



Anais do 5º Simpósio Nacional da Formação do Professor de Matemática

<https://anpmat.org.br/simposio-nacional-5/>.

Apoio:



CCNE
Comissão de Currículo Nacional e Escolar



SBM
SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Simpósio Nacional da Formação do Professor de
Matemática (5. : 2022 : Santa Maria, RS)
Anais do 5º Simpósio Nacional do Professor de
Matemática da Região Sul [livro eletrônico] /
organização Carmen Vieira Mathias. -- 1. ed. --
Santa Maria, RS : Ed. dos Autores, 2023.

PDF

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-66493-5

1. Matemática - Congressos I. Mathias, Carmen
Vieira. II. Título.

23-150913

CDD-510

Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática 510

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Sumário

CHARLES BRUNO DA SILVA MELO <i>PENSAMENTO ALGÉBRICO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR A PARTIR DA PESQUISA BASEADA EM DESIGN</i>	4
FABIO RODRIGUES GONÇALVES FILHO <i>UMA REFLEXÃO ACERCA DA DIFERENCIAÇÃO PEDAGÓGICA NA SALA DE AULA</i>	12
MARIA CECÍLIA PEREIRA SANTAROSA <i>“APRENDENDO A APRENDER” COM MAPAS CONCEITUAIS E DIAGRAMAS V NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA</i>	20
LUCIANO SANT’ANA AGNE <i>PRINCÍPIOS EPISTEMOLÓGICOS DA INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA</i>	30
ANA LÚCIA VAGHETTI PINHEIRO <i>TEOREMA DE PAPPUS E SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO: TRATAMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO</i>	38
ANDREIA MEDIANEIRA NUNES SILVEIRA MELLER <i>ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A PARTIR DE UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO</i>	46
DIOGO BALCONI <i>O SEGREDO DOS OVOS ROSADOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</i>	54
JULIANA GABRIELE KIEFER <i>GRANDEZAS E MEDIDAS EM QUESTÕES DA OBMEP NÍVEL A: UM OLHAR A PARTIR DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA</i>	62
LAURA TIEMME DE CASTRO <i>APREENSÕES FIGURAIS MOBILIZADAS EM QUESTÕES DAS PROVAS DA OBMEP - NÍVEL A SOBRE GEOMETRIA</i>	70
CARLOS DANIEL RAMINELLI <i>ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO DO CAMPO: RECORTE DE UM LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO EM UMA ESCOLA EM ZONA RURAL</i>	78
CÁSSIA TATIANE ROCKEMBACK DE ALMEIDA FARIAS <i>PROPOSTA DIDÁTICA PARA DIVISÃO DE FRAÇÕES</i>	86
ELIANE NEVES DA MOTA <i>O ENSINO DE PROGRESSÕES GEOMÉTRICAS NO PÓS-PANDEMIA: O QUE AS DIFICULDADES DOS ALUNOS REVELAM?</i>	94
ELISANDRO RAFAEL BAUMGARTEN <i>A RECOMPOSIÇÃO DA APRENDIZAGEM PÓS PANDEMIA ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA: SISTEMA DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU</i>	102

GISELE PAMPANINI DIAS <i>ENSINO DE ESTATÍSTICA COM NOTICIÁRIOS: UMA EXPERIÊNCIA EM MEIO À PANDE- MIA</i>	110
ISADORA ROTH <i>PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PROPOSTA DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS CRIATIVOS</i>	118
JULIANA PACHECO DA SILVA <i>UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE</i>	126
LUCIANO DOS REIS RODRIGUES <i>EQUAÇÕES DO 1º GRAU ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM ESQUEMA COLABORATIVO</i>	134
RAFAELLA FREITAS DE VARGAS <i>UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE COM INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS PARA O EN- SINO DAS EXPRESSÕES ALGÉBRICAS</i>	141
TAMIRIS DE AGUIAR CAETANO AUDE <i>ESTUDO DE CASO: DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA DO PONTO DE VISTA DOS REPROVADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL</i>	149
ANDREI LUÍS BERRES HARTMANN <i>EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE APONTAMENTOS TEÓRICOS</i>	157
ANDRESSA BETINA DA SILVA FILLIPIN <i>A REGÊNCIA DE CLASSE NA PANDEMIA: UM RELATO DO ESTÁGIO CURRICULAR SU- PERVISIONADO DE MATEMÁTICA NO RETORNO DAS ATIVIDADES PRESENCIAIS ES- COLARES</i>	164
MARILIS BAHR KARAM VENCESLAU <i>FRACTAIS GERADOS POR INVERSÕES NO CÍRCULO</i>	172
CRISTIAN MARTINS DA SILVA <i>HABILIDADES DE VISUALIZAÇÃO ESPACIAL EM EXERCÍCIOS DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL</i>	180
EDUARDO DOS ANJOS COSTA <i>USO DE “TAREFAS MATEMÁTICAS” NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES</i>	188
ELIANE QUINCOZES PORTO <i>PRÁTICAS DE ENSINO: TEORIA E AÇÃO REFLEXIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PRO- FESSORES DE MATEMÁTICA</i>	195
ELISANGELA FOUCHY SCHONS <i>A PESQUISA BASEADA EM DESIGN (PBD) E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA</i>	202
FABIANA BARBOSA DA SILVA RAMOS <i>O ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM UM CONTEXTO DE PARCERIA UNIVERSIDADE-ESCOLA</i>	210
FERNANDO AUGUSTO DOS SANTOS <i>CURSO DE APERFEIÇOAMENTO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR NO EN- SINO DE TÓPICOS MATEMÁTICOS</i>	217

GABRIELY DA LUZ BANDEIRA <i>RELAÇÃO ALUNO E PROFESSOR: REFLEXÕES DE UMA DOCENTE EM FORM(AÇÃO)</i>	224
LARISSA LIMA DA SILVA <i>O QUE OS EGRESSOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNICAMP DIZEM SOBRE O CURSO</i>	232
LUIS SEBASTIÃO BARBOSA BEMME <i>PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: DISCUTINDO O PROCESSO FORMATIVO</i>	239
PATRICIA CRISTIANE DA CUNHA XAVIER <i>DESAFIO PARA FORMAR PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ELO ENTRE RECURSOS DIGITAIS E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS</i>	247
PATRÍCIA ZANON PERIPOLLI <i>UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO COM OLHAR PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM</i>	255
RAFAEL WINÍCIUS DA SILVA BUENO <i>TPACK: UM CONHECIMENTO HOMOGÊNEO E TRANSFORMATIVO</i>	263
CLÁUDIA BRUM DE OLIVEIRA FOGLIARINI FILHA <i>UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO PRODUTO MATRICIAL PARA O ENSINO MÉDIO</i>	271
REGINA CAVALHEIRO DE OLIVEIRA <i>JOGOS EM AULAS DE MATEMÁTICA - PRÁTICA PEDAGÓGICA EXTENSIONISTA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES</i>	279
SABRINA LAUREANO FREITAS <i>A BORBOLETA PERPENDICULAR: UMA PROPOSTA COM USO DO SOFTWARE GEOGEBRA CONECTANDO O LIVRO GEOMETRIA NA AMAZÔNIA</i>	287
JONES UEDER CASARIN <i>TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS: AÇÕES E APLICAÇÕES NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL</i>	295
LUIZA MACHADO SAMURIO DE VARGAS <i>O CÁLCULO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL POR MEIO DA PLANILHA ELETRÔNICA</i>	303
MATEUS DAUÃ DE MORAIS <i>PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA: O PROCESSO DE DEPURAÇÃO POR MEIO DE ATIVIDADES REMOTAS COM O SCRATCH</i>	311
JAQUELINE MOLON <i>appAAP: UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA IDENTIFICAR ESTRATÉGIAS, DÚVIDAS E IMPASSES ENFRENTADOS PELOS ALUNOS DURANTE A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA EM MATEMÁTICA</i>	319
QUENDRA SILVA CARTIER LARANGEIRA <i>MAES DAS GURIAS: POSSIBILIDADE DE MUDANÇA</i>	327
FELIPE ALEXANDRE DE CASTRO <i>UMA PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DA PROVA DO ENEM PARA ALUNOS COM TDAH</i>	334
ELIANA DE FRAGA SILVEIRA <i>DESFILANDO COM O PRINCÍPIO DE CONTAGEM</i>	342
BRENO OLIVEIRA SOUZA <i>REFLEXÕES SOBRE A MATEMÁTICA RECREATIVA NA EDUCAÇÃO BÁSICA</i>	348

GISELE PAMPANINI DIAS <i>MATEMÁTICA FORA DOS LIVROS: ENSINO POR MEIO DE PROJETOS</i>	350
CLAUDIA VIEIRA DE VARGAS <i>CONHECENDO SÃO VALENTIM: UMA FAÇANHA FOTOGRÁFICAPELA MATEMÁTICA!</i>	352
FERNANDO AUGUSTO DOS SANTOS <i>CURSO DE EXTENSÃO: ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DIALÓGICA ENTRE COORDENADORES PEDAGÓGICOS E PROFESSORES.</i>	354
ANÁ PAULA FOSS <i>EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU COM UMA INCÓGNITA NO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL</i>	356
GABRIEL DE OLIVEIRA SOARES <i>IMPACTOS DA PANDEMIA NA APRENDIZAGEM: O CASO DO 7º ANO E AS FRAÇÕES</i>	358
IVANA MANFIO COCCO <i>ADAPTAÇÃO DO CONCEITO DE CORPO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES</i>	360
JOSADAQUE DA SILVA NENÊ <i>ABORDAGEM AXIOMÁTICA DOS LOGARITMOS</i>	362
NICKSON DEYVIS DA SILVA CORREIA <i>CULTURA AFRO-BRASILEIRA E MATEMÁTICA: PERCEPÇÕES INICIAIS DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA</i>	364
SIMONE DA SILVA MARTINS <i>UMA ABORDAGEM PARA O PRINCÍPIO DA CASA DOS POMBOS NO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS</i>	366
LUCIANA FERREIRA DOS SANTOS <i>ANÁLISE DE ERROS E INTERVENÇÃO DAS TDIC NO ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)</i>	368
ANDRESSA FRANCO VARGAS <i>CONCEPÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO: COM A PALAVRA OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA</i>	370
GRACIELE GOLDSCHMIDT DE ÁVILA <i>PROFMAT E SUA RELAÇÃO COM A PRÁXIS EDUCACIONAL</i>	372
ONIVA JOÃO MBOA <i>ENSINO DE MATEMÁTICA E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS: EXPERIÊNCIAS DE UM PROFESSOR MOÇAMBICANO</i>	374
VILSON HENNEMANN <i>EQUAÇÕES POLINOMIAIS DE ATÉ QUARTO GRAU: O LIMITE DAS SOLUÇÕES GERAIS POR RADICAIS</i>	376
ANDRESSA PAULA WRZESINSKI <i>IMPRESSÃO 3D COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA.</i>	378
ARTHUR DA SILVA LIMA <i>MATEMÁTICA NO COTIDIANO: “HORTA NO PAPEL – A GEOMETRIA DO CROQUI”</i>	380
CLAUDIA FERREIRA REIS CONCORDIDO <i>UM ROTEIRO DE QUADRINHOS PARA DISCUTIR EM SALA DE AULA A HISTÓRIA DO NÚMERO ZERO</i>	382

MARILEI MARIO DA COSTA <i>TABUMAT: UM PRODUTO EDUCACIONAL PARA EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUSTENTABILIDADE</i>	384
MARLON MÜLHBAUER <i>CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS EM AULAS DE MATEMÁTICA UTILIZANDO RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL</i>	386
SARAH RAFAELY DOS SANTOS <i>MATEMÁTICA NO COTIDIANO – “MATRIZ PIXELS -USO DE MATRIZES NA REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS”</i>	388
TAINÁ CAROLINE SCHAFFER <i>BARALHO GEOMÉTRICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA</i>	390
TAYNÁ ELIAS DOS SANTOS <i>MATEMÁTICA NO COTIDIANO: MAPA DE JOGOS – UM ESTUDO DE MATEMÁTICA E CARTOGRAFIA</i>	392
AUGUSTO CESAR DE CASTRO BARBOSA <i>O PHOTOMATH NUM ESQUEMA COLABORATIVO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO A FUNÇÃO QUADRÁTICA</i>	394
CLAUDIO IAVORSKI <i>USO DA GEOMETRIA DINÂMICA PARA SIGNIFICAR CONTEÚDOS DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM FUNÇÕES EM TRÊS DIMENSÕES</i>	396
INÊS FARIAS FERREIRA <i>CLASSROOM DO GEOGEBRA: CONSTITUIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DE FUNÇÃO AFIM</i>	398
MARIA JOSÉ SANABRIA CORREA <i>VARIAÇÃO GEOMÉTRICA: UMA ABORDAGEM ENVOLVENDO QUESTÕES DA OBMEP</i>	400
MATHEUS BRUM DE CAMPOS <i>PÊT Matemática UFSM: contribuindo na formação inicial de discentes por meio de minicursos</i>	402
MAURÍCIO ATLEZ SANTOS <i>UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA NO ESTUDO DE LUGARES GEOMÉTRICOS</i>	404
ROSECLÉR DE SOUZA BECKER <i>ÊNSINO DA MATEMÁTICA NA MODALIDADE REMOTA: QUAIS OS DESAFIOS DOCENTES?</i>	406
FERNANDO ANTONIO DE ARAUJO CARNEIRO <i>PITÁGORAS GEOMÉTRICO E OS ELEMENTOS DE EUCLIDES</i>	409
JEANNE BARROS <i>O EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19: ALGUMAS REFLEXÕES</i>	411



PENSAMENTO ALGÉBRICO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR A PARTIR DA PESQUISA BASEADA EM DESIGN

Charles Bruno da Silva Melo¹
Eleni Bisognin²

Resumo: O presente trabalho visa descrever um recorte de uma pesquisa em andamento utilizando a Pesquisa Baseada em Design proposta por Reeves (2000). A experiência trata-se da descrição parcial da primeira etapa da metodologia: análise do problema educativo, nesse caso, como promover o desenvolvimento do pensamento algébrico de modo eficaz. Essa etapa relatada é um pequeno fragmento das vivências do Grupo de Desenvolvimento Profissional (GDP) – Pensamento Algébrico, formado em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Cerro Branco/RS. O grupo continua em andamento e é formado por cinco professores de Matemática que atuam na Educação Básica, uma estudante de um curso de licenciatura em Matemática e uma professora de Ciências que possui regência em turmas de Matemática. Os encontros são realizados quinzenalmente na modalidade remota, mediados por videoconferência e tendo o Google Classroom como ambiente de aprendizagem. A partir disso, foi possível constatar que os professores não tinham clareza em relação a concepção do pensamento algébrico, além de promover um ensino baseado na manipulação puramente simbólica e abstrata. Inicialmente, as dificuldades apresentadas em relação ao ensinar Álgebra estavam ligadas apenas aos estudantes e não a prática docente, o que caracteriza a necessidade de repensar como promover essa forma de pensar. Foi necessário analisar as concepções de alguns autores sobre a temática, bem como a caracterização do pensamento algébrico na concepção do pesquisador e como ela se articula com as habilidades da BNCC. Nessa mesma etapa, posteriormente o grupo irá analisar os dados do Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) envolvendo o pensamento algébrico e definir qual artefato será utilizado para a intervenção pedagógica.

Palavras-chave: PDB, Pensamento algébrico, professores, planejamento.

1. INTRODUÇÃO

A escolha da temática é fruto de uma inquietação oriunda da experiência profissional do pesquisador como professor na Educação Básica, motivada por dificuldades apresentadas pelos estudantes em desenvolver conceitos relacionados a Álgebra, além da análise de avaliações externas e produções acadêmicas relacionadas a temática. Nota-se que os estudantes conseguem operar de modo razoável a aritmética, mas acabam não relacionando tais operações e suas propriedades com as operações algébricas, por isso, acabam utilizando regras ou algoritmos para resolução de problemáticas, sem significado na maioria das vezes.

Nesse processo, não há contribuição para a construção efetiva de capacidades cognitivas relacionadas à Álgebra, reduzindo o pensamento algébrico a uma linguagem

¹ Doutorando do PPGEIMAT; UFN, Santa Maria, RS, Brasil, xarlesdemelo@yahoo.com.br.

² Doutor; UFN, Santa Maria, RS, Brasil, eleni@ufn.edu.br.

simbólica formada por símbolos abstratos e sem sentidos. Portanto, é necessário que sejam exploradas habilidades como interpretação de situações, resolução de problemas e generalização de relações matemáticas para desenvolver esse tipo de pensamento.

Com o intuito de buscar alternativas para suprir essas dificuldades e melhorar a prática docente em sala de aula, bem como a aprendizagem dos estudantes, buscou-se a Pesquisa Baseada em Design (PBD) como alternativa.

De acordo com Kneubil e Pietrocola (2017, p. 1), “a Pesquisa Baseada em Design envolve uma nova metodologia que busca aliar aspectos teóricos da pesquisa em educação com a prática educacional”. Portanto, refere-se a abordagens com o compromisso de aliar pesquisa e o desenvolvimento de intervenções pedagógicas por meio de um produto/artefato, visando promover a melhoria das práticas educativas e produzir conhecimentos sobre o processo ensino-aprendizagem.

O presente trabalho visa descrever o recorte de uma pesquisa em andamento utilizando a Pesquisa Baseada em Design proposta por Reeves (2000) para o desenvolvimento do pensamento algébrico em turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental cujo objetivo é investigar as contribuições da utilização de um artefato construído com base na utilização da PDB. É relatada parte da primeira etapa da PDB: análise do problema educativo.

2. ORIENTAÇÕES TEÓRICAS

2.1. Pesquisa Baseada em Design proposta por Reeves (2000)

A PBD propõe o estudo de intervenções educacionais, fundamenta-se na natureza aplicada da pesquisa educacional e assume que fenômenos como aprendizagem, conhecimento e contexto social não podem ser tratados como processos estanques. As investigações incluem projetar e desenvolver ferramentas tecnológicas, estratégias e materiais educativos apoiando-se em teorias e princípios para dar suporte e analisar intervenções em contextos naturais de ensino e aprendizagem (REEVES, 2000; VAN DEN AKKER, 1999).

Ainda, conforme Ramos e Struchiner (2010) a PBD tem o foco em problemas educativos tidos como complexos no contexto dos processos de ensino e de aprendizagem a partir de uma abordagem centrada na interação e colaboração entre pesquisadores e demais sujeitos envolvidos, como é o caso de professores e alunos.

De acordo com Ramos (2010):

Pesquisa Baseada em Design refere-se a abordagens que assumem como compromisso aliar pesquisa e desenvolvimento de intervenções pedagógicas em contextos reais de aprendizagem, com o objetivo tanto de promover a melhoria das práticas educativas quanto de produzir conhecimentos sobre o processo ensino-aprendizagem (p. 21).

Reeves (2000) destaca que existem quatro etapas para compreender como funciona a Pesquisa Baseada em Design de acordo com a Figura 1.

Figura 1: etapas da PDB por Reeves (2000)



Fonte: Reeves (2000)

Nas etapas descritas, pode-se compreender esse processo com base em algumas características: I) descrição do problema educativo: análise do problema educativo, planejamento e organização para estruturação da pesquisa; II) descrição do desenvolvimento do artefato pedagógico: desenvolvimento do artefato pedagógico por meio de uma teoria norteadora; III) descrição da intervenção pedagógica: necessária para compreender e avaliar a contribuição do artefato pedagógico e IV) análise retrospectiva para avaliar o processo e se necessário fazer um re-design.

Todo esse processo é documentado e avaliado, os conhecimentos originados por meio dessa avaliação permitem que se reflita sobre o processo e, com base nessa reflexão, possa se projetar e planejar novas ações.

Cabe ressaltar também, que a PDB tem caráter de intervenção, já que promove uma ligação entre teórica e prática, buscando contribuir nas duas dimensões. Van den Akker (1999) enfatiza que a inter-relação entre a teoria e a prática é muito complexa e dinâmica, que a aplicação direta da teoria muitas vezes não é suficiente para resolver alguns tipos de problemas relacionados à prática. Ele ainda afirma que "sem o envolvimento cooperativo de pesquisadores e profissionais não é possível ganhar uma clareza sobre os problemas advindos da implementação e gerar medidas efetivas para reduzi-los" (Van den Akker, 1999, p.9).

2.2. Nossa caracterização para o pensamento algébrico

A partir das concepções apresentadas pelos autores Lins (1992); Radford (2009, 2011); Blanton e Kaput (2005) e Kieran (1992,2004), a caracterização do pensamento algébrico é algo complexo. Possivelmente, em decorrência do extenso campo e diferentes objetos matemáticos que essa forma de pensar está inserida. Desse modo, se faz necessário delimitar uma caracterização para essa forma de pensamento, uma vez que, pretende-se construir um artefato com base na Metodologia de Pesquisa Baseada em Design para o desenvolvimento do pensamento algébrico em turmas dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

Diante do exposto, acredita-se que o pensar algebricamente está relacionado a construção de significados para os objetos matemáticos e a linguagem simbólica

algébrica, a partir da capacidade de estabelecer relações/comparações, modelar, generalizar e representar/operar com o desconhecido.

A capacidade de estabelecer relações/comparações pode ser definida nas habilidades de ler, compreender, escrever e operar com símbolos usuais, bem como traduzir informações de outras formas de representação e vice-versa.

Na capacidade de modelar, o estudante amplia a capacidade inicial de relacionar, buscando a identificação de padrões a fim de deduzir uma expressão simbólica algébrica para a problemática. A construção desse modelo, pode se dar inicialmente em uma linguagem natural para posteriormente uma linguagem algébrica.

Concomitante com o processo de modelar, a capacidade de generalização revela a compreensão de uma situação apresentada, na qual é realizada uma síntese das relações existentes que é descrita em uma linguagem genuinamente algébrica. Nesse caso, surge a ideia do desconhecido, a incógnita ou variável.

Com o surgimento do desconhecido por meio da generalização, busca-se trabalhar como se fosse conhecido, uma vez que, ela é fruto de diferentes propriedades matemáticas, sejam elas aritméticas, geométricas ou probabilísticas. Portanto, é necessário representar e operar com o desconhecido.

Nesse processo de pensar algebricamente, a capacidade de se estabelecer relações/comparações é a primeira característica do pensamento algébrico a ser desenvolvida e manifestada pelo sujeito, seguidas das demais de modo simultâneo. Na Figura 2 é apresentado um esquema demonstrando como essas características se articulam e inter-relacionam entre si para o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Figura 2 – Esquema das características do pensamento algébrico



Fonte: o autor (2022)

A combinação dessas características leva a construção dos significados para os objetos e a linguagem simbólica promovendo o desenvolvimento do pensamento algébrico. Corroborando com o que prevê a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em relação ao ensino da Álgebra, sendo que deve ser voltada para a construção do significado dos objetos matemáticos e da linguagem simbólica algébrica,

(...) a aprendizagem em Matemática no Ensino Fundamental – Anos Finais (6º ao 9º Anos) também está intrinsecamente relacionada à apreensão de significados dos objetos matemáticos. Esses significados resultam das conexões que os alunos estabelecem entre os objetos e seu cotidiano, entre eles e os diferentes temas matemáticos e, por fim, entre eles e os demais componentes curriculares. (BRASIL, 2018, p. 232)

Muitos desses caracterizadores são evidenciados ao longo da BNCC por meio de habilidades estabelecidas em cada objeto de conhecimento afim de desenvolver o pensamento algébrico, no qual evidencia ser essencial para a utilização de modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos já nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

3. PRIMEIRA ETAPA DA PBD

A escolha da temática se deu em função da experiência profissional do pesquisador como professor na Educação Básica, a partir das percepções relacionadas as dificuldades apresentadas pelos estudantes em desenvolver conceitos relacionados a Álgebra. Tendo esse contexto, foi proposto a formação de um grupo de profissionais com o intuito de refletir, explorar e traçar estratégias que colaborem com a melhora no processo de desenvolvimento do pensamento algébrico em turmas do Ensino Fundamental.

Essa etapa relatada é um pequeno fragmento das vivências do Grupo de Desenvolvimento Profissional (GDP) – Pensamento Algébrico, formado em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Cerro Branco/RS onde o pesquisador atua como docente.

O grupo é formado por cinco professores de Matemática que atuam na Educação Básica, uma estudante de um curso de licenciatura em Matemática e uma professora de Ciências que possui regência em turmas de Matemática. Os encontros são realizados quinzenalmente na modalidade remota, mediados por videoconferência e tendo o Google Classroom como ambiente de aprendizagem. O grupo continua em andamento.

Na realização da inscrição, os profissionais foram convocados para brevemente descrever a própria concepção a respeito do pensamento algébrico. Na Figura 3, são apresentadas as concepções.

Figura 3 – Concepções sobre o pensamento algébrico

Desenvolver o pensamento matemático.
É pensar em caminhos que levem a observação da generalização, de padrões. Tendo foco no estudo nas relações matemáticas abstratas, através de fórmulas, equações...
Acho que seria resoluções de problemas.
O processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto determinado de exemplos.
Um pensamento prático.
A capacidade do aluno pensar, resolver fazer relações e argumentar.
É uma linguagem matemática que utiliza símbolos para expressar generalizações...
É necessário compreender e aplicar os demais conteúdos da Matemática e fazendo uso de letras e outros símbolos.

Fonte: o autor (2022)

Nota-se que boa parte das concepções estão relacionadas com o uso de símbolos algébricos e a sua manipulação para generalização de situações. Essa perspectiva acaba evidenciando uma redução do pensamento algébrico a uma linguagem simbólica que por vezes, é apenas reproduzida. Da mesma forma, algumas concepções trazem de modo sucinto habilidades que promovem o desenvolvimento dessa forma de pensar, como a resolução de problemas e argumentação.

Posteriormente, os profissionais apresentaram as dificuldades ao ensinar Álgebra nas em turmas de Ensino Fundamental (Figura 4).

Figura 4 – Dificuldades ao ensinar Álgebra

- O medo dos alunos quando iniciam este estudo.
- O aluno possui grande dificuldade em desenvolver o pensamento abstrato, em interpretar problemas matemáticos contendo a linguagem algébrica e até mesmo dificuldades em relacionar a álgebra com a aritmética.
- "Ensinar" a pensar, entender e interpretar problemas, equações.
- Falta de interesse dos alunos pelo conteúdo.
- Desenvolver conceitos e pensamentos.
- Interpretação
- Dificuldades na separação dos termos e na troca dos sinais.
- O medo dos alunos quando começa envolver as letras.

Fonte: o autor (2022)

Novamente, os relatos evidenciam o excesso de manipulação de símbolos algébricos sem a articulação com o desenvolvimento do pensar algebricamente. Destaca-se também, que são evidenciadas apenas dificuldades relacionadas aos alunos e não a prática docente. A partir disso, coube reflexões ao grupo: "Por que não apresentamos nenhuma dificuldade que sentimos ao ensinar? Será que o planejamento que realizamos contempla o desenvolvimento pensamento algébrico? O que é pensamento algébrico?" Tais reflexões promoveram que o grupo fizesse uma análise sobre a caminhada profissional e escolar acerca de como foi o ensino de Álgebra.

Após esse momento, o grupo iniciou os estudos relacionados as concepções de pensamento algébrico apresentadas pelos autores Miorim e Miguel (1993) e Fiorentini, Fernandes e Cristóvão (2006), dando sequência, foi apresentado nossa caracterização para o pensamento algébrico e a articulação das habilidades com a BNCC.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o desenvolvimento dessa etapa de investigação de PBD proposta por Reeves (2000), mesmo que preliminar, foi possível constatar que os professores não tinham clareza em relação a concepção do pensamento algébrico, além de promover um ensino baseado nas experiências vivenciadas ao longo da vida escolar e acadêmica para o estudo da Álgebra, ou seja, ligado a manipulação puramente simbólica e abstrata.

Inicialmente, as dificuldades apresentadas em relação ao ensinar Álgebra estavam ligadas apenas aos estudantes e não a prática docente, o que caracterizava a necessidade de repensar como promover essa forma o pensamento algébrico modo efetivo no Ensino Fundamental.

Durante a reflexão para se chegar a essa conclusão, pode-se notar o quanto é potente a PBD para um trabalho coletivo. Nas vivências do grupo, as percepções individuais

auxiliaram na construção coletiva, promovendo uma afinidade e segurança entre os componentes, fortalecendo uma dimensão profissional. Os professores se sentiram mais à vontade para dialogar sobre a própria prática e o quanto isso impacta na aprendizagem dos estudantes em sala de aula, bem como as fragilidades profissionais.

Esse processo, conduziu a necessidade de se analisar as concepções de alguns autores sobre o pensamento algébrico, com o intuito de promover maior clareza sobre a temática. Diante disso, o pesquisador apresentou a caracterização do pensamento algébrico na sua concepção e possíveis articulações com as habilidades preconizadas pela BNCC. Nesse contexto, os professores puderam perceber a importância de uma base teórica para melhorar a sua prática profissional e o quanto debater ela com os pares se torna fundamental também para avançar no coletivo.

O avanço coletivo pode ser interpretado como melhorar os índices em avaliações externas, já que os recursos destinados as escolas públicas, passam a partir do ano que vem, ser distribuídos conforme o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de cada escola. O que irá demandar mais atenção e efetivo investimento nos profissionais.

Diante disso, ainda nessa etapa, o grupo irá analisar os dados do Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica) com foco nas habilidades ligadas ao pensamento algébrico do município de Cerro Branco/RS e definir o artefato que será utilizado para a intervenção pedagógica.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: 2 jul. 2022.

BLANTON, M. L.; KAPUT, J. J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, v.36, n.5, p.412-446, 2005.

KIERAN, C. Learning and teaching of school algebra. In: Grows, D. A. (Ed.). **Handbook of research on mathematics teaching and learning**. Nova Iorque: Macmillan, 1992, p. 390-419.

KIERAN. Algebraic thinking in the early grades: What is it? In: **The Mathematics Educator**, v.8, p.139-151, 2004.

KNEUBIL, F. B.; PIETROCOLA, M. A pesquisa baseada em Design: visão geral e contribuições para o ensino de ciências. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 22, n. 2, p. 1-16, 2017. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/310>. Acesso em: 5 jul. 2022.

LINS, R. C. **A framework for understanding: what algebraic thinking is**. Tese (Doctor of Philosophy) – School of Education, University of Nottingham, Nottingham, UK: 1992.

RADFORD, L. Signs, gestures, meanings: algebraic thinking from a cultural semiotic perspective: In: Anais do **Sixth Congresso of the European Society for Research in Mathematics Education**. Lyon. França, 2009.

_____. Embodiment, perception and symbols in the development of early algebraic thinking. In: 35th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 35., 2011, Ankara. **Proceedings...** Bochum: PME, 2011a. p. 17-24.

RAMOS, P.; STRUCHINER, M. **Desenvolvimento de um ambiente virtual para o ensino da medicina por uma equipe multidisciplinar**: fatores que influenciam a análise do problema educativo. In Interface (Botucatu), vol.15, N.36, Botucatu Jan./Mar. 2011, Epub Dec 17, 2010.

RAMOS, P. **Ambiente Virtual Vivências**: análise do processo de desenvolvimento na perspectiva da pesquisa baseada em design. Rio de Janeiro: UFRJ/ NUTES, 2010. 240 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde, Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

REEVES, T. C. **Enhancing the worth of instructional technology research through “design experiments” and other developmental research strategies**, Annual meeting of the American Educational research association (AERA). New Orleans, LA, 2000. Disponível em: <http://treeves.coe.uga.edu/AERA2000Reeves.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

VAN DEN AKKER, J. **Principles and methods of development research**. In: J. VAN DEN AKKER, N. NIEVEEN, R. M. BRANCH, K. L. GUSTAFSON, & T. PLOMP, (Eds.). The Design methodology and developmental research in education and training. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999.



UMA REFLEXÃO ACERCA DA DIFERENCIAÇÃO PEDAGÓGICA NA SALA DE AULA

Fabio Rodrigues Gonçalves Filho¹
 Jaqueline Molon²
 Mariana Lima Duro³

Resumo: O seguinte artigo tem como objetivo refletir sobre a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas que considerem a individualização do ensino dentro da sala de aula, na medida do possível, considerando os saberes e as dificuldades dos estudantes. Além disso, busca-se discutir acerca dos benefícios e melhorias causados quando analisados os conceitos de inclusão de grupos e desenvolvimento socioemocional dos estudantes no decorrer dos processos de ensino e de aprendizagem. O presente estudo também busca refletir sobre as dificuldades de instituir tal abordagem no atual momento educacional pós pandêmico do Brasil, principalmente em turmas de ensino médio, nas quais há maior defasagem educacional após dois anos de ensino remoto. Tais reflexões foram formuladas após a prática pedagógica do Estágio de Educação Matemática III do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Canoas, que foi realizado em uma escola da rede estadual de ensino médio no município de Canoas.

Palavras-chave: Diferenciação pedagógica; inclusão; individualização do ensino.

1. INTRODUÇÃO

Tendo em vista a realidade da diversidade presente nas salas de aula, considerando principalmente o retorno dos estudantes presencialmente à escola após o período pandêmico, este estudo tem como objetivo refletir sobre a importância de considerar cada estudante a partir de seu estado atual de conhecimento para poder propor atividades mais direcionadas. A essa estratégia pedagógica denomina-se, aqui, por diferenciação pedagógica, considerando-a como recurso pedagógico para auxiliar cada estudante a avançar nos conteúdos da matemática no ensino básico.

Esta temática surgiu em função da realização do Estágio de Educação Matemática III do curso de Matemática – Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Canoas, que foi realizado em uma escola da rede estadual, em uma turma do primeiro ano do ensino médio, no período de 04/04/2022 a 30/05/2022. Nessa prática docente, foram trabalhados os conteúdos de conjuntos numéricos e intervalos reais, com estratégias de ensino ditas tradicionais, nas quais o professor explica a matéria de uma forma uniforme para todos os alunos sem que se tenha uma diferenciação pedagógica neste processo.

¹ Licenciando em Matemática. IFRS. e-mail: fabio-r.g.filho@hotmail.com

² Doutora em Informática na Educação. IFRS. Prof.^a de Matemática. jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br

³ Doutora em Educação. IFRS. Prof.^a de Matemática. mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br

Durante a prática docente do estágio, percebeu-se que os alunos possuíam deficiências no aprendizado de conteúdos da matemática que eram de anos anteriores. Essa percepção originou-se do fato de que as aulas planejadas não traziam nada de diferente em seu método, bem como os conceitos abordados eram consideravelmente simples, o que evidenciou ainda mais a falta de entendimento por parte dos alunos em assuntos tidos como triviais em uma turma de primeiro ano de ensino médio. Foi a partir desse momento em que surgiu a ideia para a realização deste estudo. Os estudantes demonstravam, principalmente, que o conteúdo que estava sendo trabalhado em aula não condizia com o seu atual conhecimento, evidenciando que conteúdos do ensino fundamental não foram, de fato, aprendidos.

Assim, percebeu-se a pluralidade que estava inserida na sala de aula da turma onde foi realizada a prática pedagógica. Como o tempo destinado à prática docente desse estágio é reduzido em relação ao estágio seguinte da grade curricular do curso, somente 10 horas de docência eram previstas, não foi possível realizar, durante o estágio, um acompanhamento mais individualizado dos estudantes. Isso, no entanto, foi um aspecto desafiador e que gerou muitas reflexões durante e após a prática realizada, de modo que essas inquietudes deram origem à presente pesquisa. Assim, esse estudo tem por objetivo refletir sobre a importância de considerar cada estudante a partir de seu estado atual de conhecimento para poder propor atividades mais direcionadas, se utilizando da diferenciação pedagógica como recurso, tendo em vista a realidade das escolas no período pós-pandêmico.

Dessa forma, este artigo aborda no seu referencial teórico aspectos acerca da diferenciação pedagógica (buscando clarear para o leitor o que o autor entende por essa expressão). Além disso, o texto aborda tópicos acerca da importância de se partir de onde o aluno está, ou seja, de considerar o estado de conhecimento do estudante ao propor e organizar o ensino de novos tópicos, a fim de possibilitar que os estudantes sejam capazes de estabelecer conexões entre os novos conceitos e àqueles já construídos. Sabe-se que isso é fundamental especialmente em função do momento pós-pandemia e considerando a turma trabalhada no estágio, embora alunos do 1º ano, passaram praticamente do sétimo ano do fundamental para o ensino médio, uma vez que muitos não conseguiam acompanhar as atividades remotas que foram desenvolvidas nos anos de 2020 e 2021 que eram correspondentes ao 8º e 9º anos do ensino fundamental.

Além dos desafios em termos de conteúdo, também emergem desafios de socialização, de ritmo de estudos, de organização do tempo para estudar e realizar atividades e do próprio hábito de estar e participar das atividades propostas pelos professores durante as aulas. Por isso, aspectos associados à motivação nos processos de ensino e de aprendizagem também são trazidos ao longo do referencial teórico.

Após essas reflexões, o capítulo 3 descreve como ocorreu a prática do estágio destacando os elementos que chamaram a atenção do autor para a necessidade da diferenciação pedagógica e algumas reflexões acerca do que poderia ser realizado pelos docentes a partir de cada caso. Destaca-se que em alguns momentos as ações descritas puderam ser realizadas, mas em outras somente a reflexão posterior foi capaz de organizar essas ideias e, assim, ao colocá-las nesse artigo acredita-se que elas possam auxiliar outras pessoas a também refletirem acerca da temática. Por fim, considerações finais são apresentadas descrevendo as aprendizagens acerca da temática, bem como

as conclusões inerentes a realização da própria prática pedagógica realizada no decorrer do estágio.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O seguinte estudo foi estruturado em quatro subseções que visam esclarecer o que é a diferenciação pedagógica, sua necessidade dentro da sala de aula após o período pandêmico e os desafios encontrados em sua implementação do ponto de vista dos docentes. O trabalho abordará reflexões dentro de quatro eixos temáticos: I) A pluralidade em sala de aula e as demandas que essa diversidade trouxe quanto a individualização do ensino; II) Diferenciação pedagógica, suas definições e benefícios ao ser usada como recurso pedagógico; III) Dificuldades da docência no cenário atual e os obstáculos da implementação da individualização nessa realidade; IV) Desenvolvimento socioemocional dos alunos em sala de aula. Por fim, um breve relato das experiências adquiridas com a prática pedagógica durante o estágio III tendo como reflexão os estudos realizados neste presente trabalho.

2.1. Pluralidade da Sala de Aula

Por definição, pluralidade significa: de não ser único; multiplicidade; diversidade (PLURALIDADE, 2022)⁴. Na língua portuguesa podemos achar muitos outros sinônimos para a mesma palavra. No caso da pluralidade, quando se considera a sociedade humana, depara-se com este fato: vivemos em uma sociedade plural. Cada ser humano, pela sua personalidade, educação, desejos e origens, se torna único. Essas características distintas influenciam diretamente na sua forma de ver e interagir com o mundo ao seu redor. Assim como a sociedade, a sala de aula é por natureza heterogênea, plural. Diante desta concretização, foram surgindo estudos buscando meios de se lidar com esta diversidade de forma inclusiva, e garantir que os alunos de fato agreguem os conhecimentos disseminados pelo educador. Apesar da ideia de diferenciação ser antiga, o termo Pedagogia Diferenciada surgiu através do francês Louis Legrand, chefe da INRDP (Instituto Nacional de Investigação e Documentação Educacional) atual Instituto Francês de Educação (IFE), em 1973 (PEDAGOGIA DIFERENCIADA, 2022)⁵.

A diferenciação pedagógica, ou diferenciação do processo de ensino visando otimizar as aprendizagens, é definida como um modelo pedagógico que permite ajustar as práticas de ensino às necessidades individuais dos alunos para que cada estudante possa avançar o máximo possível de acordo com suas possibilidades (KAHN, 2010). Para Sousa (2010), trata-se de uma abordagem de ensino que promove a inclusão e a equidade educativa. Sendo assim, trata-se de um modelo que se esforça para romper o tratamento igualitário do ensino simultâneo tradicional que se centra no professor e é dirigido aos alunos (NIZA, 2015).

Por conclusão, este método de ensino busca dar uma resposta à heterogeneidade presente nas salas de aula por meio de práticas pedagógicas que se adaptem ao pluralismo da sala de aula, assim como o ambiente escolar possa se adaptar às necessidades e capacidades de cada aluno, tornando-o o interesse central da aula.

⁴ Fonte: Oxford language dictionary – Pesquisa Google “pluralidade”.

⁵ Fonte: https://pt.frwiki.wiki/wiki/P%C3%A9dagogia_diff%C3%A9renci%C3%A9e

2.2. Diferenciação Pedagógica

Quando dito que o ensino diferenciado coloca o aluno como peça central na sala de aula, não se trata apenas de suas características e capacidades cognitivas, ou de suas possíveis limitações físicas, mas principalmente das influências socioculturais externas, assim como os impactos emocionais e psicológicos causados por ela. Todos estes fatores influenciam no desempenho do estudante dentro de uma sala de aula e, por tanto, no desempenho individual do próprio professor ao ensinar os conteúdos em sala de aula (NIZA, 2015).

Dessa forma, a diferenciação pedagógica pode ser vista como uma ferramenta para facilitar e promover situações que possam auxiliar cada estudante a desenvolver suas próprias capacidades individuais, na medida em que também pode conduzir a aprendizagem do coletivo da turma levando em consideração suas particularidades (Niza, 2015). Assim, a diferenciação pedagógica valoriza as capacidades dos alunos e trabalha de acordo com elas. Tomlinson e Allan (2002) apontam que este modelo possibilita aos alunos a expressão de ideias, além da linguagem escrita e de estabelecer uma rede de confiança entre aluno e professor. Nesse sentido, a aprendizagem cooperativa é uma das estratégias muito utilizadas dentro desta metodologia, onde há o aprendizado em grupo e com o grupo, onde a responsabilidade coletiva é desenvolvida ao se estabelecer um objetivo em comum. Assim, se cria um ambiente positivo de interajuda, que proporciona a possibilidade de crescimento social e emocional de todos envolvidos (MACHADO, 2015). Niza (2015, p.2) traz a seguinte reflexão sobre a aprendizagem cooperativa dentro do ensino diferenciado:

[...] a partir de muito trabalho autônomo contratualizado, de trabalho compartilhado entre pares, bem como de trabalho apoiado pelo professor em interação dialogada individualizada. Tudo para que possam, em colaboração solidária, e ativamente participada, atingir os objetivos determinados, com os critérios de execução partilhados, cruzando-se, assim, percursos diversos em ritmos diferenciados e apoiados em fortes estruturas de cooperação, onde cada um se proponha atingir os seus objetivos curriculares só quando cada um dos outros possa atingir também, em interajuda que reforça a aprendizagem de todos.

Além de desenvolver competências sociais, esse preceito estimula também competências cognitivas, pois torna mais fácil ao aluno esclarecer dúvidas, debater ideias e resolver problemas. Por isso, durante a prática da docência do estágio, diante da percepção acerca das dificuldades que os estudantes estavam apresentando, a temática da diferenciação pedagógica despertou o interesse do autor.

2.3 Dificuldades da Docência Frente ao Cenário Atual

Apesar das evidências positivas do potencial que a inclusão desta metodologia pode trazer para a educação, poucos professores a implementam de fato em suas rotinas de trabalho. Isso pode ocorrer, pois muitos professores não têm uma noção clara do que a diferenciação pedagógica é (MAIA; FREIRE, 2020).

Até hoje, a maior parte das escolas são constituídas e regidas pelo ensino tradicional, onde há o agrupamento homogêneo dos alunos, orientados pela hierarquia dos resultados escolares discriminatórios (NIZA, 2015). Neste modelo rígido e padronizado,

há pouco contato entre aluno e professor ao que se confere às necessidades de sua individualização e pouco se considera do cenário que aguarda o estudante fora das portas da sala de aula (MACHADO, 2015). Além disso, o contexto educacional atual oferece uma diversidade de público no qual o professor necessita desenvolver soluções, tanto para o coletivo quanto para o indivíduo, simultaneamente, considerando as consequências de praticamente dois anos de enfrentamento à Covid-19 e seus impactos diretos nas escolas e na aprendizagem dos estudantes. Tendo-se então, somado às raízes da educação tradicional, a baixa rede de apoio aos educadores, que devem lidar com a baixa remuneração e diversas turmas com grandes déficits de aprendizado é plausível o questionamento “Como esperar a implementação de uma metodologia funcional, porém trabalhosa e totalmente dependente do professor em ministrá-la?”.

Contudo, ressalta-se a compreensão de Cadima (2006) ao afirmar que, além de uma metodologia, a diferenciação é também uma questão de atitude, que depende de uma estrutura complexa de organização pedagógica quando em sala de aula: tarefas, espaço e tempo. Logo, a implementação do ensino diferenciado conta com a necessidade de um tempo de adaptação, onde o educador deve observar e estabelecer um plano de ação tanto individual quanto coletivo para os alunos. Este período de adaptação, muitas vezes, corre contra o plano pedagógico da disciplina, principalmente em turmas com atraso no aprendizado (LILIAN; ABED, 2014). Como resultado, a diferenciação pedagógica termina por não ser utilizada em sua máxima potência.

Em um âmbito geral, seu uso já é dificultado pelos diversos fatores listados acima, porém quando avaliados em relação à sua aplicação no ensino médio, a presença da diferenciação é quase inexistente, mesmo sendo um dos cenários mais propícios para sua aplicação. O ensino médio tem sofrido, segundo um estudo realizado pelo Unicef (Fundo das Nações Unidas para a Infância) no início de 2021, com a crescente onda de evasão escolar. O estudo destaca que essas desistências estão associadas ao “fracasso escolar” sentido pelos jovens ao não conseguirem alcançar o “nível” esperado para suas séries e idades (DUNDER, 2022). Sendo assim, é importante refletir, inclusive durante a formação inicial de professores, que estratégias pedagógicas podem ser utilizadas para auxiliar os estudantes e tentar minimizar problemas desse tipo. A temática aqui abordada tem esse enfoque! Além de aspectos associados à aprendizagem de conteúdos, há ainda fatores socioemocionais que podem interferir no processo de aprendizagem e se torna relevante apontá-los aqui.

2.4 Desenvolvimento Social e Afetivo dos Estudantes

Segundo Pena, Alves e Primi (2020) as habilidades socioemocionais são um conjunto de características que giram em torno de três pontos centrais quanto às habilidades pessoais: regulação e controle voluntário do comportamento e motivação; regulação emocional; e habilidades interpessoais. Estas capacidades são responsáveis por estabelecer valores e atitudes que contribuem para o melhor desempenho dentro de uma sala de aula, como por exemplo, enfrentar situações adversas de forma criativa para atingir seus objetivos. Estas habilidades socioemocionais são construídas desde a infância até a velhice, “sendo resultado do encontro de aspectos biológicos com experiências de aprendizagem” (PENA, ALVES; PRIMMI, 2020, p.133). Sendo assim, é possível afirmar que o período escolar que contempla desde a infância até a

adolescência é de extrema importância no desenvolvimento destas qualidades que influenciam, conseqüentemente, nas capacidades cognitivas e de desempenho educacional.

Ser estudante, portanto, é participar ativamente da experiência escolar, enquanto assimila os conhecimentos e saberes construídos e incumbindo seus próprios sentidos sobre eles (COSTA; BAEZA, 2005). Infelizmente se enxerga ainda muitas escolas padronizando os conteúdos e por consequência, as necessidades dos estudantes sem dar-se conta da necessidade de observação individual e da influência que as questões afetivas e sociais têm sobre o progresso de seus alunos. Foi Almeida (2002) que disse que a escola tem responsabilidade em propor conhecer o aluno, suas necessidades, condições materiais e sua etapa de desenvolvimento, além de atender as demandas de formação do indivíduo e da sociedade. Ao encontro disto, Lilian e Abed (2014, p.122) dizem que: “o trabalho pedagógico com vistas ao desenvolvimento sócio emocional [sic] não deve ser considerado como ‘mais uma tarefa do professor’, mas sim como um caminho para melhorar as relações interpessoais na sala de aula e construir um clima favorável à aprendizagem”.

Entretanto, deve-se entender que nem a escola e, muito menos, o docente, devem desempenhar papel de terapeutas, pois, “é preciso deixar claros os limites da atuação pedagógica e da responsabilidade do professor” (LILIAN; ABED, 2014, p.17). Desse modo, para que a atenção docente sobre as habilidades socioemocionais dos alunos seja devidamente realizada, é necessário haver investimento sobre os professores, para que assim ele possa ter condições de mediar o aprendizado com o desenvolvimento socioafetivo em sala de aula. Considerando as temáticas apresentadas, a seguir serão realizadas reflexões acerca de aspectos evidenciados durante a prática docente do estágio supervisionado.

3. REFLEXÕES ACERCA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA REALIZADA

A partir das observações feitas no estágio, somadas a prática docente no mesmo, enquanto licenciando percebeu-se que a metodologia tradicional de ensino, onde o professor aborda os conteúdos com os alunos de uma forma generalizada, tendo como pressuposto que todos os alunos irão aprender de forma igualitária, não se faz suficiente para o aprendizado de uma turma inteira. Verificou-se que, nesta turma de estágio, poucos tinham facilidade em assimilar os conteúdos propostos e a maioria tinha muitas dúvidas, remetendo a questões que eram ensinadas em anos anteriores. Sabemos que na disciplina de matemática, um conteúdo pode depender de outros para ser ensinado, logo se o aluno não teve seu aprendizado bem fundamentado nos anos anteriores, pode ser extremamente complexo acompanhar os conteúdos vigentes no ano em questão. Isso se justifica em razão de que mais construções e relações precisarão ser construídas pelo aluno para que esse consiga compreender o novo conteúdo, o que demandará maior tempo e envolvimento para que a aprendizagem ocorra. Isso pode fazer, ainda, com que muitos alunos elevem o seu desinteresse em aprender, em alguns casos repercutindo em reprovação ou até mesmo em evasão escolar.

Em sala de aula, os conteúdos trabalhados foram conjuntos numéricos e intervalos reais, tópicos que podem ser considerados simples, por não exigirem cálculos de grande complexidade algébrica, por exemplo. Contudo, esses tópicos de ensino fizeram, mesmo

assim, com que os alunos mostrassem dificuldades e frustrações ao decorrer da aula. Alguns alunos perguntavam, outros ficavam em silêncio e no caso dos que perguntavam era perceptível que o problema não era a maneira como estava sendo dada a aula e sim um déficit de aprendizagem de anos anteriores.

Foi possível perceber que quando os alunos não entendem um determinado assunto ensinado pelo professor, muitas vezes, eles acabam sentindo vergonha de perguntar, pois não sabem a reação do professor ou dos colegas diante do que seria perguntado. Infelizmente, acabam por guardar suas dúvidas, que podem acumular-se ao longo do tempo. Além disso, para recuperar todo esse déficit é possível que não se consiga somente tendo aulas “normais” e, por conta disso, se faz necessário pensar em alternativas. Acredita-se que a reflexão proposta aqui possa auxiliar nesses casos.

Nesta turma, como tantas outras de fato, há uma pluralidade, que se destaca no estilo de cada aluno. Assim, ficou evidente que cada aluno tem a sua forma de aprendizado individual, e que a diferenciação pedagógica como ferramenta poderia auxiliar na realização de práticas pedagógicas de apoio à aprendizagem desses alunos. Considerando a diferenciação pedagógica, acredita-se que cada aluno que possuísse uma dificuldade maior frente a seus colegas, iria ter uma forma de ensino individualizada para o seu caso, com atividades mais direcionadas a seu estado atual de conhecimento, fazendo com que seus pontos de dúvidas e déficits de aprendizado pudessem ser retomados e superados da melhor maneira.

Nas aulas ministradas durante a docência do estágio III, era notório a diferença de aprendizado quando um aluno procurava o estagiário para questionar como se resolvia determinado exercício, pois com isso, era possível identificar com maior exatidão o que o aluno tinha de dúvida e com isso se tornava possível ensiná-lo de forma individualizada. Por consequência, esse mesmo aluno se saía melhor do que os outros que guardavam suas dúvidas para si e não procuravam o professor. Por isso é importante transformar a sala de aula em laboratório de aprendizagem, promovendo atividades que coloquem os sujeitos em ação diante dos assuntos que estão trabalhando. Visto isso, de fato a diferenciação pedagógica seria algo que poderia contribuir para minimizar dificuldades individuais dos alunos. Contudo, tem-se a questão do tempo em sala de aula que o professor precisa contabilizar para trabalhar os conteúdos vigentes e atender os alunos de forma individualizada, o que nos remete a falta de infraestrutura e de formação continuada dos docentes para que isso se torne, de fato, possível.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visto as presentes análises e estudos acerca da implementação da diferenciação pedagógica nas salas de aula, assim como o papel do educador em utilizar estratégias pedagógicas associadas a ela, pode-se concluir que a efetivação de uma prática efetiva que considere a diferenciação pedagógica é complexa. Porém, essas estratégias podem ser vantajosas tendo em vista a pluralidade presente nas salas de aula, que torna este olhar individual sobre o aluno de extrema importância. Pode-se, ainda, pensar que essas ações contribuem para que os estudantes desenvolvam capacidades socioemocionais e cooperativas além das cognitivas, a partir das atividades propostas pelo professor no decorrer de uma disciplina.

Contudo, é visível o pouco uso destas estratégias de ensino por parte dos professores, e quando tentadas, elas geram sobrecarga de trabalho docente, pois os educadores já

lidam com turmas numerosas e com grandes déficits de aprendizagem, além de uma infraestrutura educacional pública muitas vezes precária. Assim, entende-se que isso ainda é desafiador e parece distante de acontecer de forma efetiva no âmbito escolar. Apesar disso, refletir sobre a questão pode levar a condução de ações pontuais de ensino mais direcionado à grupos de estudantes com dificuldades semelhantes, por exemplo, e isso pode ser um passo na direção da implementação da diferenciação pedagógica, defendida ao longo deste estudo.

REFERÊNCIAS

- CADIMA, A.; et al; **Diferenciação Pedagógica no Ensino Básico, Alguns Itinerários**; 1ª Edição; 2006.
- COSTA, Ausenda; BAEZA, Jorge. **Conhecer o aluno: condição necessária para uma reforma educativa de qualidade**. Revista Iberoamericana de Educación, v. 36, n. 7, p. 1-10, 2005.
- DUNDER, karla. **Abandono escolar dobra na rede pública em 2021, aponta Inep**, R7. 25 de maio de 2022. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/educacao/abandono-escolar-dobra-na-rede-publica-em-2021-aponta-inep-20052022>>. Acesso: ago. 2022.
- KAHN, S. **Pedagogia diferenciada**. De Boeck, set. 2010, ISBN 2804160386.
- LILIAN, A.; ABED, Z. **O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica**. The development of skills socio emocionais as path to learning and school success for students of basic education.
- MACHADO, L. **Diferenciação Pedagógica: o papel do professor na diversidade em sala de aula**. 2015; Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/> Acesso: ago. 2022.
- MAIA, V. O.; FREIRE, S. A diferenciação **pedagógica no contexto da educação inclusiva**. *Revista Exitus*, v. 10, p. e 020003, 1 jan. 2020.
- NIZA, S. **A diferenciação pedagógica nas práticas educativas**. Disponível em: https://centrorecursos.movimentoescolamoderna.pt/espaco_entrevistas/sergionizajl4fev2015.pdf. Acesso em: jul. 2022.
- Pedagogia diferenciada**. Disponível em: https://pt.frwiki.wiki/wiki/P%C3%A9dagogie_diff%C3%A9renci%C3%A9e. Acesso: jul.2022.
- PENA, A. C.; ALVES, G.; PRIMI, R. **Habilidades socioemocionais na educação atual**. Boletim Técnico do Senac, v. 46, n. 2, ago. 2020.
- Pluralidade**. In: Oxford Language Dictionary: Oxford Press, 1998. Disponível em: <https://languages.oup.com/google-dictionary-pt/>.
- SOUSA, F. **Diferenciação Curricular e Deliberação Docente**. Porto: Porto Editora, 2010.
- TOMLINSON, C.; ALLAN, S. **Liderar Projecto de Diferenciação Pedagógica**. Porto: ASA Editores, 2002.



“APRENDENDO A APRENDER” COM MAPAS CONCEITUAIS E DIAGRAMAS V NO ÂMBITO DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Maria Cecília Pereira Santarosa¹

Naíma Soltau Ferrão²

Elisângela Brauner³

Resumo: Mapas Conceituais e Diagramas V são instrumentos idiossincráticos e favorecedores da metacognição, competência que se pode considerar essencial no âmbito da formação inicial e continuada de professores. Um professor capaz de refletir sobre sua própria prática, de forma crítica e reflexiva, por exemplo, é um professor que estimula sua capacidade de “aprender a aprender”. Bem sabe-se que tais instrumentos são também promovedores da aprendizagem significativa, processo cognitivo que coloca o sujeito que aprende numa posição de construção de seu próprio conhecimento, numa situação de assimilação e retenção de novos conceitos fazendo uso de conhecimentos prévios necessários para tais aprendizagens. Neste sentido, argumenta-se que a metacognição é uma competência necessária que antecede o processo da aprendizagem significativa. Se por um lado, espera-se dos alunos em todos os níveis do ensino, uma postura ativa diante do aprendizado, é natural que sistemas de ensino e aprendizagem devam estar em coerência com os pressupostos teóricos que sustentam esta concepção, e a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) é coerente para este fim. Assim, este trabalho, caracterizado como um ensaio teórico, tem a intenção de apresentar estes pressupostos teóricos, diferenciando as técnicas do mapeamento conceitual e diagramação em V como importantes recursos didáticos promotores da aprendizagem significativa no âmbito da formação inicial e continuada de professores. Serão exemplificadas algumas possibilidades de sua utilização no processo do ensino, no processo da aprendizagem e na sintetização de um plano de ensino na área da matemática. Com isto, espera-se divulgar a TAS no âmbito da Escola Básica e fomentar as discussões em torno da importância da utilização dos instrumentos propostos, para a capacitação de professores de Matemática.

Palavras-chave: Mapas Conceituais, Diagramas V, Formação de Professores de Matemática, Metacognição, Aprendizagem Significativa.

1. INTRODUÇÃO

Num momento em que os currículos de formação inicial de professores estão sendo discutidos e reestruturados diante das legislações vigentes, e que a reflexão no entorno do que é necessário para o desenvolvimento das competências, habilidades e saberes

¹ Doutora, Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; maria-cecilia.santarosa@ufsm.br

² Doutora, Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; nsferrão@gmail.com

³ Doutora, Universidade Federal de Santa Maria/ UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; elisangelabrauner27@gmail.com

destes profissionais é sempre importante, consideramos a presente proposta de trabalho pertinente.

Iniciamos a construção deste texto de apresentação enfatizando alguns princípios da Política de Formação de Professores para a Educação Básica⁴ como forma de justificar nossa proposta de trabalho. Dentre eles, destacamos:

- ✓ A valorização da profissão docente, que inclui o *reconhecimento e o fortalecimento dos saberes e práticas específicas* de tal profissão;
- ✓ a *articulação entre a teoria e a prática* para a formação docente, fundada nos conhecimentos científicos e didáticos, contemplando a indissociabilidade entre o ensino, a pesquisa e a extensão, visando à garantia do desenvolvimento dos estudantes;
- ✓ a *articulação entre a formação inicial e a formação continuada*;
- ✓ a *compreensão dos docentes como agentes formadores* de conhecimento e cultura e, como tal, da necessidade de seu *acesso permanente a conhecimentos, informações, vivência e atualização cultural*.

O grifo em itálico em algumas palavras-chave dos princípios listados indica e justifica a temática deste trabalho, que tem como objetivo divulgar aspectos teóricos e metodológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa e a importância da sua inserção no contexto escolar. Para tanto, este ensaio teórico tem dois vieses, o primeiro intenciona divulgar as atividades de ensino, pesquisa e extensão que vêm sendo desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GPEACIM), com sede na UFSM, envolvendo o uso de Mapas Conceituais de Novak (1984) e Diagramas Vê de Gowin (1984). Estes instrumentos idiossincráticos são favorecedores da Aprendizagem Significativa, a qual perpassa pela capacidade Metacognitiva do aprendiz. O segundo viés objetiva compartilhar dos fundamentos teóricos e metodológicos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) para a adoção dos dois instrumentos em sala de aula, nos processos do ensino, da aprendizagem e da avaliação.

Acreditamos que a aprendizagem significativa no âmbito da escola básica poderá ocorrer se as concepções docentes estiverem de acordo com os princípios teóricos relacionados com esse processo cognitivo. Portanto, na nossa leitura, o docente passa a ser também o aprendiz.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Nesta parte do texto nos deteremos a discutir alguns pressupostos teóricos da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), enfatizando que a Escola Básica é o

⁴ Resolução CNE/CP, de 20 de dezembro de 2019.

melhor contexto para a formação de conceitos matemáticos com significados. Após, refletiremos sobre a vinculação da TAS com a Metacognição.

2.1. Aprendizagem Significativa na Escola Básica

Podemos iniciar essa discussão questionando por que a aprendizagem significativa é importante no contexto escolar? Para responder devemos adotar aqui as hipóteses de Ausubel (2003) quando define que a aprendizagem significativa é o mecanismo cognitivo humano por excelência para a aquisição e armazenamento de uma grande quantidade de ideias e de informações representadas por qualquer área de conhecimentos.

A memória humana consegue armazenar um número discreto e limitado de informações, diferentemente do armazenamento computacional. O que é armazenado por memorização é facilmente esquecido, ao passo que a aprendizagem significativa possibilita uma transformação de conhecimentos presentes na estrutura cognitiva de quem aprende, ficando retidos por um longo período. As características responsáveis por esse processo são o caráter não arbitrário (substantivo) e não literal, através do qual o novo conhecimento interage com os conhecimentos prévios presentes na estrutura cognitiva, modificando-a, tornando-a mais diferenciada e elaborada.

Autores renomados na área da Aprendizagem Significativa, tais como Moreira (2005) são capazes de afirmar que a aprendizagem mecânica, presente em grande parte dos sistemas de ensino e aprendizagem no âmbito escolar, permite que os egressos reproduzam conhecimentos de forma satisfatória. Porém, o mesmo autor explica que a capacidade de geração do conhecimento é fruto do mais alto nível de aprendizagem significativa cientificamente aceita, retida pelo aprendiz ao longo de sua vida. Tais aprendizagens, mecânica e significativa, não são dicotômicas, isto é, diferentes mentes são capazes de transitar entre as apreensões mecânicas e apreensões com significado. Porém, em termos cognitivos, àquela que terá maior tempo de retenção, maior capacidade de ser transferida para outras áreas do conhecimento e outras situações de aprendizagem é a aprendizagem significativa.

Santarosa (2013, 2016) nos indica o quanto os contextos escolares da matemática têm perdido espaço para questões interdisciplinares e de contextualização com as principais áreas afins, como por exemplo, a física. Os estudantes não são capazes de transferir o conhecimento adquirido com o objeto matemático Funções Quadráticas em situações-problema que envolvem os conceitos físicos do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (BRAUNER, 2018).

Essa ausência de capacidade de transferência de conhecimentos pode ser consequência da incapacidade cognitiva, por parte do aluno, de atribuir significados aceitos à matéria de ensino, ou pela ausência de conhecimentos prévios específicos ou por fatores desmotivacionais. Tal situação se torna ainda mais grave com a influência de fatores externos que repercutem no contexto do ensino de forma prejudicial, como foi o caso (e ainda está sendo) da pandemia do COVID-19. Reis, Santarosa e Mathias (2022) afirmam que as ações didáticas promovidas por uma professora em uma escola da região de Santa Maria (RS), com a intenção de favorecer a aprendizagem significativa, durante o ensino remoto, não só dificultaram esse processo, como comprometeram o viés “inclusivo” da educação. Evidentemente, as consequências

deste cenário na Escola Básica repercutem na fase do ingresso do aluno no Ensino superior.

No contexto do ensino superior, grande quantidade dos acadêmicos dos cursos de graduação em física que passam por currículos de um ano na disciplina de Cálculo, não têm capacidade cognitiva de transferir os conceitos matemáticos desenvolvidos no Cálculo para disciplinas específicas da sua formação, resultado de uma ausência de atribuição de significados aos conceitos trabalhados (SANTAROSA, 2013).

Então, diante da tão almejada aprendizagem significativa, quais são as condições para sua ocorrência? Temos dois fatores essenciais para que o ensino possa resultar em aprendizagens significativas: o primeiro, diz respeito a intencionalidade cognitiva e motivacional do aprendiz. Quer dizer, ele deve apresentar em sua estrutura cognitiva conhecimentos prévios específicos para a nova aprendizagem, o que não é condição suficiente. É necessário que o aprendiz apresente intenção (motivação) para relacionar os novos conhecimentos aos conhecimentos prévios que possui, de forma não arbitrária (substantiva) e não literal.

O segundo fator está relacionado à natureza do currículo do ensino, ou seja, à natureza do material instrucional, no sentido que deve ser potencialmente significativo. Materiais instrucionais, livros didáticos, materiais de ensino em geral, dificilmente não apresentam logicidade adequada ao nível curricular do ensino. No que se refere à matemática, por exemplo, conceitos, tópicos de ensino, proposições, teoremas, demonstrações, aplicabilidades em geral, estão presentes no sentido lógico. Contudo, devem estar adequados à estrutura cognitiva prévia do aprendiz, isto é, o aluno deve ser capaz de atribuir significado psicológico à logicidade do material apresentado pelo professor. Neste caso, podemos afirmar que o material instrucional tem potencialidade significativa.

A construção textual que aqui se apresenta nos remete ao próximo questionamento, como a aprendizagem significativa se relaciona com a metacognição?

2.2. Metacognição para a Aprendizagem Significativa

Como vimos, a aprendizagem significativa necessita de uma condição intencional por parte do aprendiz. Neste sentido, o aprendiz deve adotar uma postura inteiramente ativa no processo da aprendizagem e a escola, por meio do professor, deve fornecer o contexto adequado para isto. Quer dizer, a metacognição pode proporcionar a aprendizagem significativa, pois o “aprender a aprender”, um dos quatro pilares para a educação para o século XXI (UNESCO) requer motivação e intenção para tanto, condição essencial para a aprendizagem significativa.

Senão vejamos, de acordo com Rosa (2014), a metacognição atua como estratégia de aprendizagem, pois permite que o aprendiz execute ações a partir da identificação de seus conhecimentos.

O termo “metacognição” tem sido utilizado para designar um conjunto de operações, atividades e funções de natureza cognitiva, desenvolvidas por uma pessoa mediante o pensamento de como deverá proceder para conhecer, produzir e avaliar informações. O aspecto central está na potencialidade de cada sujeito e em sua capacidade de conhecer a si próprio, controlar e regular suas ações (ROSA, 2014, p.15).

As implicações de todo esse processo para o ensino da matemática extrapolam o saber específico da área de conhecimento por parte do professor. É necessário um profundo conhecimento teórico, metodológico e epistemológico sobre sua área de formação, para o exercício da profissão. O mínimo que se pode esperar do docente é uma constante atualização do “novo”, a partir dos conhecimentos e experiências prévias que apresenta na sua bagagem de atuação.

A formação de professores de matemática envolve o entendimento da natureza epistemológica da matemática, o entendimento de como se processa a aprendizagem matemática, que tipos de atividades podem ser propostas no ensino para essas aprendizagens e, especialmente, o melhor contexto para a ocorrência do ensino e da aprendizagem. Essa constatação vai ao encontro da ideia central de Novak (1984), que apresenta os cinco lugares da Educação para o século XXI: *o ensino, a aprendizagem, o contexto, o currículo de ensino e a avaliação*. Portanto, não podemos pensar o ensino sem estas conexões.

Freire (2008), já havia constatado parte disso quando afirma que “*não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar das diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro* (FREIRE, 2008, pg. 23)”.

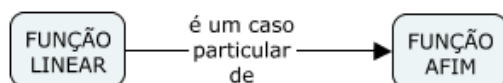
Sendo assim, apresentaremos nessa proposta de trabalho, dois instrumentos que podem ser aplicados no ensino e na aprendizagem, favorecedores da aprendizagem significativa.

3. MAPAS CONCEITUAIS E DIAGRAMAS V PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Mapas Conceituais (MC) são instrumentos potencialmente úteis no ensino, na avaliação da aprendizagem e na análise do conteúdo curricular (MOREIRA, 2006). Podem ser definidos como diagramas que indicam relações entre conceitos, formando proposições. Diferentemente dos MC, os Mapas Mentais (MP) apenas associam os conceitos, não sendo necessário que haja alguma relação conceitual.

Os MC representam uma rede semântica de proposições, unidas entre si, enfatizando uma hierarquia conceitual. Uma proposição é constituída por um conceito inicial, um conceito final e palavras de ligação unindo os dois conceitos, formando uma unidade semântica. Por exemplo, a proposição “*Função Linear é um caso particular de Função Afim*” forma uma unidade semântica relacionando os conceitos *Função Linear* e *Função Afim* por meio do termo de ligação “*é um caso particular de*”. O conceito inicial da proposição apresenta uma hierarquia conceitual superior ao conceito final, conforme ilustra a figura 1.

Figura 1 - Exemplo de unidade proposicional



Fonte: as autoras

MC representam relações conceituais hierarquicamente construídas na estrutura cognitiva de quem os elabora. Devido às suas características é recomendado nos sistemas de ensino e aprendizagem como instrumento de externalização de conhecimentos, por parte dos alunos.

Diante da elaboração de um MC pelo aluno, por exemplo, o professor é capaz de identificar se existe clareza conceitual e semântica nas proposições apresentadas no mapa. Além de observar se sua construção semântica é cientificamente aceita na matéria do ensino.

Da mesma forma, o professor pode adotar os MC para relacionar conceitos e proposições da matéria de ensino, os quais serão como guias para o processo do ensino. Tanto para o professor como para o aluno, é um instrumento que permite entender o próprio processo de construção dos conhecimentos, o que justifica ser um instrumento promovedor da metacognição e, por consequência, da aprendizagem significativa. Como veremos, MC foram elaborados por Joseph Novak, justamente para a promoção da aprendizagem significativa. Na atualidade, considera-se que Novak é praticamente o segundo autor, juntamente com David Paul Ausubel, da Teoria da Aprendizagem Significativa.

Já os Diagramas V (DV) são instrumentos heurísticos, criados por D. Bob Gowin, em 1977, para auxiliar as pessoas a entender a estrutura do conhecimento e o seu processo de construção. O clássico formato em V proposto é apresentado para mostrar a interação entre o domínio conceitual e o domínio metodológico que ocorre ao longo do desenvolvimento de uma pesquisa, por exemplo. A partir da questão foco da pesquisa, posicionada na parte superior do V, no centro, nos deslocamos até a sua ponta inferior, indicando o evento ou objeto de estudo que iremos utilizar para a aplicação da nossa pesquisa. O domínio conceitual, situado no lado esquerdo do V, inicial com a filosofia ou visão de mundo na qual se enquadra a pesquisa. Seguindo abaixo à leitura do domínio conceitual do V, seguem as teorias que fundamentaram nossos estudos, seguido dos princípios que regeram nossa pesquisa. Ainda numa posição mais abaixo são apresentados os conceitos envolvidos e relacionados na pesquisa. A leitura e elaboração do V segue no sentido de baixo para cima, no lado direito do V, àquele que se refere ao domínio metodológico do estudo. Inicia com os dados brutos registrados com a pesquisa, seguido da transformação dos dados obtida por meio das análises realizadas. Após, segue a asserção de conhecimento da pesquisa, isto é, ela deve responder à questão foco inicial. Segue a finalização do V com a indicação da asserção de valor dos resultados obtidos com o estudo ou com a pesquisa.

Mais importante do que a representação simbólica do desenho de um V é o significado heurístico que o DV subentende, quando alia a capacidade de “pensar” à capacidade de “fazer”, competências que devem estar presentes no pesquisador, no professor, no aprendiz, enfim no indivíduo que preza pela sua autonomia no processo de construção do conhecimento.

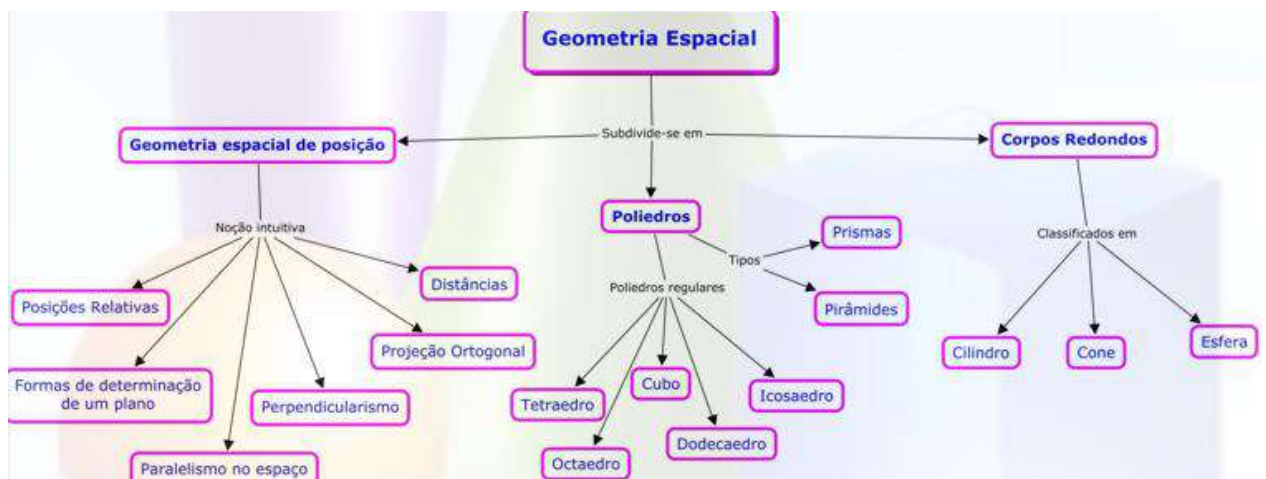
3.1 Alguns exemplos

Nesta seção apresentamos e discutimos alguns exemplos de como os MC e DV podem ser apresentados e discutidos no contexto da sala de aula. Alguns trabalhos relacionados estão sendo concebidos e pesquisados no Grupo de Pesquisas em Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática (GPEACIM), com registro no CNPQ e sede na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Dentre estes trabalhos destaca-se àquele realizado no contexto da formação continuada, em nível de mestrado acadêmico em Educação Matemática (FERRÃO e SANTAROSA, 2020). Nele são apresentadas reflexões acerca do uso do mapeamento conceitual sobre os principais teóricos da aprendizagem estudados na disciplina Teorias da Aprendizagem. Verificou-se na pesquisa uma notória evolução em termos das relações conceituais construídas pelos(as) acadêmicos(as) participantes.

A figura 2 ilustra um exemplo de MC elaborado por um(a) acadêmico(a) na disciplina de Educação Matemática II, no 2º semestre de 2015, no curso de Graduação em Matemática Licenciatura da UFSM. O objetivo da atividade foi propor aos alunos a construção de um MC mostrando a relação de conceitos sobre o conteúdo de Geometria Espacial. Neste caso específico a intenção foi averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo escolhido. Anteriormente a fase de elaboração houve uma breve apresentação sobre a técnica do mapeamento conceitual.

Figura 2 - Mapa Conceitual sobre o conteúdo de Geometria Espacial



Fonte: Elaborado por acadêmico(a) na disciplina de Educação Matemática II

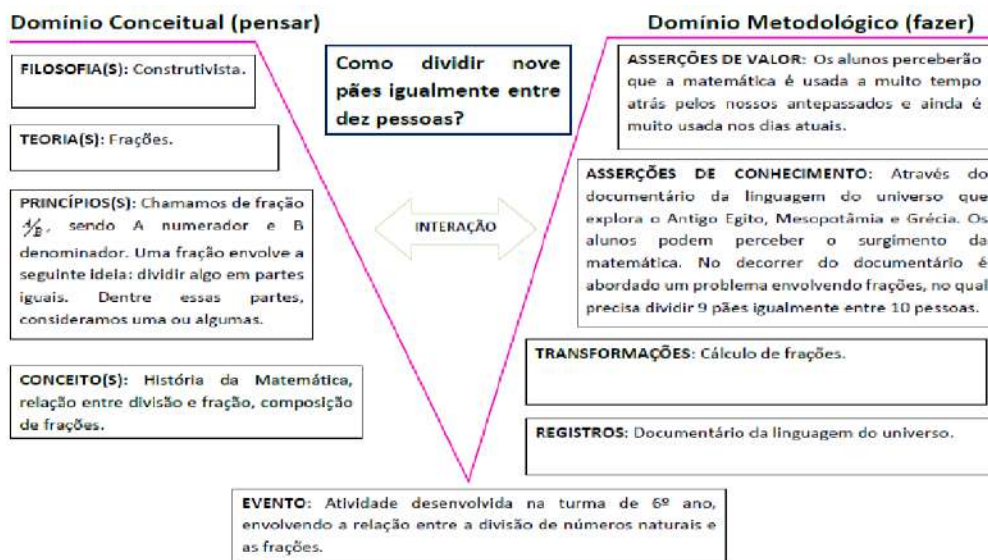
Observa-se no mapeamento conceitual construído a existência de três níveis hierárquicos divididos em três setores do mapa. “Geometria Espacial” é o conceito hierarquicamente superior no modelo de conhecimento apresentado, o qual diferencia-se em três conceitos: “Geometria Espacial de Posição”, “Poliedros” e “Corpos Redondos”, que aparecem numa segunda hierarquia, aquela que representa a subdivisão da Geometria Espacial. Num nível de hierarquia inferior aparecem os conceitos ligados à noção Intuitiva da Geometria de Posição: “Posições Relativas”, “Formas de determinação de um Plano”, “Paralelismo no espaço”, “Perpendicularismo”, “Projeção Ortogonal” e “Distâncias”. Outro setor de relações conceituais apresentado

no terceiro nível de hierarquia é àqueles relacionados aos poliedros regulares: “Tetraedro”, “Octaedro”, “Cubo”, “Dodecaedro” e “Icosaedro”, e aos tipos de poliedros: “Prismas” e “Pirâmides”. Por fim, o(a) acadêmico(a) enfatiza o terceiro setor do mapa que trata da classificação dos corpos redondos: “Cilindro”, “Cone” e “Esfera”.

Com a proposta de trabalho foi possível avaliar os conceitos básicos externalizados pelo participante, considerados os subsunçores⁵, bem como a clareza conceitual e semântica na construção das proposições. Para além do objetivo deste texto deixamos a cargo do leitor (professor de matemática) avaliar o mapa conceitual, refletindo em torno do que poderia ser feito em termos de ensino, para que esse mapa conceitual pudesse ser aprimorado ao longo da construção de novas versões, pelo(a) mesmo(a) aluno(a) elaborador(a). Essa capacidade recursiva de rever os mapas conceituais elaborados por nós mesmos, em diferentes contextos da nossa formação profissional, é o que caracteriza o processo da metacognição. Através desta prática, somos capazes de construir/reconstruir conceitos e relacioná-los, com base nos nossos próprios erros.

A figura 3 ilustra um exemplo de DV elaborado por um(a) acadêmico(a) participante do Programa Residência Pedagógica da Matemática da UFSM, na condição de residente. A elaboração do diagrama V se deu na fase da formação inicial do Programa, a fundamentação teórica e metodológica. Os registros obtidos nessa formação foram alvo de uma investigação de tese de doutorado que buscou analisar possíveis articulações entre os aspectos declarativos e procedimentais externalizados pelos acadêmicos residentes do programa (BRAUNER, 2022).

Figura 3 - Diagrama V elaborado como atividade de um plano de ensino



Fonte: Elaborado por um residente no Programa do Residência Pedagógica da Matemática (UFSM)

⁵ Subsunçor ou conceito subsunçor é a definição atribuída ao conhecimento prévio específico presente na estrutura cognitiva do aprendiz. Ele será como o “ancoradouro” para a assimilação e retenção do novo conceito a ser aprendido. Nesse processo de interação ele diferencia-se e modifica-se e volta a ocupar seu lugar na estrutura cognitiva, para novas “ancoragens”.

Diagramas em V podem ser elaborados em vários contextos, desde a leitura de um texto ou de um livro de poesias, até artigos acadêmicos que podem ser descompactados num processo de revisão bibliográfica, por exemplo.

3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este manuscrito, caracterizado como um ensaio teórico, teve a intenção de apresentar os pressupostos teóricos que amparam o entendimento do que vem a ser a “aprendizagem significativa” e da sua importância para a construção do conhecimento, em especial quando aplicado na escola básica. Foram diferenciados dois instrumentos, os mapas conceituais e os diagramas V, considerados imprescindíveis para aprendizagens significativas por serem promovedores de ações metacognitivas. Dois exemplos de aplicabilidade dos instrumentos no contexto da formação inicial de professores de matemática foram apresentados e discutidos, sendo que várias outras possibilidades de sua utilização podem ser pesquisadas. Espera-se que esse texto possa servir de subsídio para profissionais das áreas do ensino e da pesquisa, ressaltando os instrumentos apresentados como ferramentas metodológicas de ensino e como instrumento de coleta de dados em pesquisas, respectivamente.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e Retenção do Conhecimento: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo Editora, LDA, 2003.

BRAUNER, E. Relações entre a Matemática e a Física numa perspectiva interdisciplinar: um estudo exploratório com viés na Aprendizagem Significativa. Dissertação de Mestrado: Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, 2018.

BRAUNER, E. Investigação das relações entre aspectos declarativos e procedimentais de licenciandos de matemática no âmbito do Programa Residência Pedagógica /UFSM – RS. Tese de Doutorado: Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, 2022.

FERRÃO, N. S.; SANTAROSA, M. C. P. O uso de mapas conceituais para a compreensão de texto no âmbito de um curso de pós-graduação. REVEMAT, Revista Eletrônica de Educação Matemática, v. 15, nº 1, p. 1- 21, 2020.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2008.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica. Porto Alegre: Edição: Adriana Toigo, 2005.

MOREIRA, M. A. A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua Implementação em Sala de Aula. Brasília: UnB, 2006.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. Learning How to Learn. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

REIS, S. R.; SANTAROSA, M. C. P.; MATHIAS, C. V. Reflexões sobre a Aprendizagem Significativa em Tempos de Pandemia: Relato de uma Experiência nos Anos Finais do Ensino Fundamental. ReTER – Revista Tecnologias Educacionais em Rede, v.2, n.2, 2022.

ROSA, C. T. W. Metacognição no Ensino de Física: da concepção à aplicação. Passo Fundo: UPF Editora, 2014.

SANTAROSA, M. C. P. Investigação da aprendizagem em física básica universitária a partir de um Ensino que integra situações e conceitos das disciplinas de Cálculo I e Física I. Dissertação de Doutorado: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física – UFRGS, 2013.

SANTAROSA, M. C. P. Ensaio sobre a Aprendizagem Significativa no Ensino de Matemática. Aprendizagem Significativa em Revista, v. 6, nº 3, p. 57-69, 2016.



PRINCÍPIOS EPISTEMOLÓGICOS DA INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Luciano Sant'Ana Agne

Resumo: Este trabalho teórico propõe princípios que fundamentam a prática inovadora no ensino de matemática. Estes princípios emergem na tese de doutorado do autor, porém, o objetivo aqui não é relatar a tese, mas constituir um espaço de diálogos e reflexões teóricas a respeito da perspectiva de inovação nos processos educativos que envolvem a matemática. As teorias que fundamentam esta proposta estão alicerçadas nas teorias da complexidade e transdisciplinaridade, conforme os pressupostos construídos por Edgar Morin. O Trabalho conclui que o ensino de Matemática deve ocorrer de maneira integrada a um ambiente amplo, complexo e transdisciplinar de pesquisa, no qual a matemática deve assumir a função de ferramenta útil para explicar fenômenos e objetos do mundo. E isto só será possível quando a escola assumir processos pedagógicos inovadores.

Palavras-chave: complexidade, inovação educativa, pensamento abduutivo, transdisciplinaridade.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho teórico propõe princípios epistemológicos que fundamentam as práticas inovadoras no ensino de matemática. Estes princípios foram construídos na pesquisa de doutorado¹ do autor, que investigou a inovação em educação matemática praticada na *Escuela Pedagógica Experimental* (EPE), situada em Bogotá, Colômbia.

Na referida tese, o autor também estudou a história do ensino de matemática no Brasil e as influências epistemológicas no seu ensino. Em função disto, percebeu que os métodos utilizados pelos professores de matemática ao longo da história de seu ensino, na maioria dos casos, ensinavam – e ainda ensinam – a matemática como uma verdade absoluta, com ênfase nos processos reducionistas de pensamento. Dito de outra forma, o ensino de matemática privilegia os aspectos dedutivos ou indutivos de construção do pensamento. Mesmo quando os educadores utilizam as modernas tendências para o ensino de matemática, ainda se percebe um forte caráter de transmissão de informações aos alunos.

Após conhecer e vivenciar o processo de inovação em educação matemática na EPE e analisar como esse processo se mantém ao longo do tempo, concluiu-se que o ensino de matemática em um ambiente educativo inovador, cumpre a função de desenvolvimento do pensamento do aluno e, com isto, contribui para a formação de um cidadão crítico. A partir dessa percepção, sustentou-se a tese de que, para que isso seja possível, o ensino de matemática deve ocorrer de maneira integrada a um ambiente amplo, complexo e transdisciplinar de pesquisa, no qual a matemática assume a função de ferramenta útil para explicar fenômenos e objetos do mundo. Assim, defendeu-se a ideia de que esta é a principal característica da inovação permanente em educação matemática.

¹ O trabalho completo encontra-se em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/8331>.

Desta maneira, este trabalho propõe princípios que fundamentam o ensino de matemática na perspectiva inovadora. Não se propõe um modelo universal de ensino de matemática, porque isso seria uma generalização simplificadora. Mas, apoiados na experiência desenvolvida no ambiente pedagógico da EPE e no que foi estudado teoricamente, propõe-se alguns princípios norteadores gerais que podem ser adaptados às diferentes realidades das escolas brasileiras.

2. INOVAÇÃO, COMPLEXIDADE E TRANSDISCIPLINARIDADE

A ideia aqui defendida considera a transformação dos ambientes escolares tradicionalmente fechados, em ambientes abertos e inovadores. Como ambientes fechados considera-se aqueles centrados na tríade estudante, professor e conteúdos matemáticos. Como sistema aberto e inovador considera-se e propõe-se a perspectiva, da integração do estudante, do professor e da atividade investigativa, permeada pela construção do conhecimento contextualizado num intercâmbio constante com as emoções, com a historicidade e as informações das pessoas e do contexto. Isto significa que o contexto escolar, com suas diferentes características, passa a ter uma importância fundamental na construção do conhecimento matemático dos alunos. Outra característica fundamental da proposta é a construção do pensamento matemático, que deixa de ser um processo dedutivo, ou indutivo, para se tornar um processo de construção do pensamento abduutivo, permeado pela complexidade e transdisciplinaridade, em uma perspectiva de inovação permanente.

Desta maneira, essa ideia amplia o significado de transdisciplinaridade no ensino de matemática. Em outras palavras, a matemática – ou qualquer outro conhecimento humano – não está presente nos fenômenos e objetos estudados pelos alunos. A matemática, assim como as outras ciências, é um conhecimento desenvolvido pelos seres humanos para explicar ou para compreender melhor um determinado fenômeno, não estando presente nele. O fenômeno ou objeto de estudo existe por si só, e sua existência não depende da matemática, ou de qualquer outro conhecimento humano. Neste sentido, defende-se a ideia de que a matemática é uma ferramenta útil para explicar e tornar mais compreensível um determinado fenômeno ou objeto em estudo.

Nesta perspectiva, a matemática sozinha não explica um determinado fenômeno, ou seja, a matemática, quando integrada a outros conhecimentos humanos – e a essa ideia inclui-se os sentimentos, emoções, a criatividade e as crenças humanas – contribui para uma melhor compreensão de determinado problema investigado. Com isto, quanto mais conhecimentos forem utilizados de maneira integrada, melhor compreendido fica o fenômeno. Essa é a ideia de transdisciplinaridade defendida neste trabalho.

A complexidade, conforme Morin, Ciurana e Motta (2003), está presente nas relações do fenômeno com o contexto em que ele ocorre, sem a influência de nenhum conhecimento humano. Quando um sujeito tenta compreender determinado fenômeno ele amplia a complexidade do fenômeno porque suas crenças, seus sentimentos e sua criatividade passam a fazer parte do contexto de estudo. Ou seja, a complexidade se enriquece pela influência do uso transdisciplinar do conhecimento do sujeito que investiga.

Para uma melhor compreensão do que se propõe, apresentamos os princípios epistemológicos para a inovação em educação matemática.

2.1. Princípio do Ambiente Complexo e Transdisciplinar

O primeiro princípio proposto para a inovação no ensino de matemática é denominado de princípio do ambiente complexo e transdisciplinar. Entende-se que toda escola é, por natureza, um ambiente complexo. Porém, percebe-se a necessidade de que todos os sujeitos envolvidos nos processos escolares aceitem esse aspecto, ou seja, a maioria dos profissionais e alunos das escolas brasileiras não concebem o ambiente escolar como um lugar próprio para a construção e o desenvolvimento do pensamento complexo. Esse fato fica claro, principalmente no ensino de matemática, quando o educador privilegia os aspectos reducionistas inerentes ao desenvolvimento dos conteúdos dessa disciplina.

Geralmente, nas aulas de matemática, se enfatiza a dedução de conceitos e a memorização de conteúdos e algoritmos. Então, entende-se que o primeiro passo para a construção de uma escola inovadora envolve a aceitação de que a escola se constitui em um ambiente complexo. A partir dessa aceitação, torna-se possível iniciar um processo de adequação desse ambiente e das relações pessoais com a intenção de desenvolver um novo contexto mais propício para a construção de conhecimento matemático, em uma perspectiva que promova a valorização de um sujeito que realmente conheça e possa intervir no mundo em que vive.

Propõe-se então, que o ambiente escolar promova um vínculo entre a natureza, a cultura e a história para que se crie condições de que o conhecimento seja situado na realidade onde a escola está imersa. Esse conhecimento passa a ser mais significativo na medida em que é contextualizado e isso desenvolve nos alunos uma consciência crítica a respeito do seu ambiente social.

Para formar um aluno consciente de sua função na sociedade, a escola precisa cultivar um ambiente de diálogo. Esse ambiente de diálogo implica em embate constante entre os modelos científicos e o conhecimento construído pelos alunos no processo de aprendizagem. O trabalho em grupo, a socialização e as discussões constantes a respeito dos resultados alcançados coletivamente fortalecem a perspectiva dialógica do ambiente escolar. O processo dialógico tem a potencialidade de criar uma tensão cognitiva, criativa e emocional que se transforma em satisfação pessoal ao se resolver uma situação problema e discuti-la com o grupo de trabalho. Desta maneira, o aluno tem a oportunidade de aperfeiçoar a sua compreensão dos fenômenos que regem o mundo e a vida em sociedade.

Outra característica fundamental para o princípio proposto nesta seção é que o ambiente educativo seja rico de possibilidades de indagação, pesquisa, experimentação e vivência. Isto significa que o ambiente escolar deve proporcionar a possibilidade da realização de projetos em diferentes áreas do conhecimento, diferentes da dinâmica rotineira da sala de aula. Para isto, a escola deve oferecer condições para a execução desses projetos, como possuir farto material didático na sua biblioteca, oferecer acesso a diferentes tecnologias, a laboratórios e a ambientes naturais.

A complexidade proposta neste princípio está presente na teia de relações entre um determinado fenômeno e o ambiente onde ele está inserido. As relações complexas presentes num determinado fenômeno, conforme Morin, Ciurana e Motta (2003), ampliam-se a partir da interação do pesquisador com seu objeto de investigação. Isto significa dizer que, ao observar um determinado fenômeno, um pesquisador utiliza todos os seus conhecimentos integrados com suas crenças e emoções para construir

um entendimento muito próprio do fenômeno. Essa compreensão é muito individual porque está impregnada por toda a bagagem cognitiva do sujeito.

Com isto, na perspectiva de trabalho num ambiente complexo, os alunos, além de construir conhecimentos úteis para a sua vida, desenvolvem a capacidade de trabalho em grupos, a liderança e o sentido de auto-organização. Essas características contribuem para a formação de um cidadão consciente e crítico que tem a capacidade de modificar a sua própria realidade.

2.2. Princípio do Conhecimento Matemático

Este princípio defende a ideia de que, para que se possa abordar o ensino de matemática em uma perspectiva inovadora, é necessário que se responda a duas questões primordiais: (i) qual a natureza do conhecimento matemático mais adequada para o ambiente inovador? e, (ii) o que significa conhecer matemática em uma proposta inovadora de ensino?

Sobre a natureza do conhecimento matemático sugere-se que ela seja concebida como uma ferramenta e uma linguagem, que é utilizada para interpretar, descrever e compreender o mundo, seus fenômenos e objetos. Segundo Machado (2013), a matemática é fruto da interação humana com os fenômenos e desafios presentes no seu contexto historicamente constituído, ou seja, o conhecimento matemático é construído a partir da interação social humana. Seu instrumental teórico e abstrato tem o potencial de explicar fenômenos e construir hipóteses para a solução de problemas.

Com esta compreensão, propõe-se que conhecer matemática significa compreendê-la como uma disciplina intelectual de natureza dinâmica e, portanto, não acabada, a qual possibilita que os alunos construam o seu significado a cada dia, a partir de suas concepções prévias, num processo de interação com outras áreas do conhecimento, com as pessoas e os fenômenos presentes no contexto escolar. Neste sentido, a construção do conhecimento matemático se transforma em uma busca constante por padrões e regularidades presentes nos problemas e fenômenos investigados, deixando de ser um processo constante de memorização ou mecanização de tarefas. Isto está relacionado com o desenvolvimento da capacidade de estabelecer relações entre variáveis, inventadas ou descobertas no processo investigativo, e identificar as transformações que se repetem nos fenômenos estudados. Assim, o processo de aprendizagem em matemática se transforma em uma construção dos significados de seus conceitos.

Nesta perspectiva, conhecer matemática significa construir significado para novas situações, articulando conceitos que possibilitem a construção de soluções para os problemas investigados. Significa que o aluno deve ter à sua disposição e pode utilizar diversos tipos de conhecimentos matemáticos, formais ou não, como o teórico, intuitivo, de cálculo, concreto e o variacional, para abordar os problemas estudados.

Com isto, conhecer matemática também significa a possibilidade de se estabelecer conexões entre os fenômenos e objetos utilizando as ferramentas matemáticas necessárias para a compreensão destes. Todo esse processo se desenvolve a partir de uma interação intensa entre os alunos e os fenômenos presentes no contexto escolar e esta é a perspectiva transdisciplinar presente neste processo.

A perspectiva transdisciplinar proposta neste princípio reside, então, mais especificamente, em uma postura pedagógica de integração entre os diferentes

conhecimentos humanos presentes nos trabalhos em grupos e na abordagem de pesquisa. Esses diferentes conhecimentos devem ser utilizados para a compreensão do fenômeno pesquisado, com o entendimento de que o fenômeno em si não possui conhecimento. O fenômeno possui características, ou propriedades, que podem ser compreendidas com a utilização integrada das diferentes áreas do conhecimento humano.

2.3 Princípio Metodológico

Este princípio propõe a utilização da pesquisa como método para todas as atividades com a matemática em ambiente de aprendizagem escolar.

O trabalho pedagógico fundamentado na pesquisa, além de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e professores, estimula os sujeitos participantes desse processo a construir conhecimentos em uma perspectiva de diálogo e respeito mútuo, fortalecendo os valores formadores do ser humano e desenvolvendo a sua cidadania plena.

A pesquisa apresenta a capacidade de proporcionar a integração entre teorias científicas e a prática contextualizada na reconstrução e ressignificação de ideias. A pesquisa permite que os alunos proponham hipóteses, elaborem conjecturas, realizem experimentações empíricas ou teóricas e construam argumentos que são testados e validados no diálogo com o grupo.

Esse método também apresenta o potencial de estimular formas diferenciadas de pensamento e de abordagem de conteúdos matemáticos. Um problema pode se relacionar com diversas áreas do conhecimento, mas também pode estar centrado em uma temática própria da matemática. A busca por padrões e regularidades, característica fundamental da matemática para o trabalho nesta perspectiva, pode ocorrer de maneira muito criativa pela diversidade das formas de pensamento dos sujeitos participantes. O desafio e a criatividade são as bases da pesquisa escolar.

Com isto, as atividades escolares permeadas pela pesquisa situam os fenômenos e objetos matemáticos em uma perspectiva dinâmica. Essa perspectiva significa que a abordagem de um problema, a partir da diversidade de causas e efeitos desse problema, faz com que a pesquisa de suas possibilidades de solução apresente uma diversidade de caminhos a serem seguidos, influenciados pela temporalidade e pela historicidade presentes no processo e na formação pessoal de cada integrante do grupo de trabalho.

Porém, o princípio metodológico da pesquisa só se sustenta se o professor assumir uma postura de investigação e reflexão crítica na sua prática diária. Neste sentido, o papel do professor não é apenas o de coordenador das atividades, mas de mediador entre o conhecimento e os alunos e, também, de pesquisador. Cumprindo esse papel, o professor investiga condições para que a aprendizagem aconteça efetivamente, propondo e criando meios para que os alunos reconstruam e ressignifiquem os conceitos científicos já existentes, contextualizando-os em sua realidade.

Desta forma, os alunos e os professores se envolvem diretamente em uma ação afirmativa e inovadora de educação, questionando a realidade, argumentando sobre fatos e fenômenos, reconstruindo significados e propondo ações alternativas aos problemas encontrados. Na perspectiva do trabalho por meio da pesquisa, a

aprendizagem de conceitos matemáticos passa a ser o resultado da interação entre os estudantes, seus professores e entre eles e a realidade onde estão inseridos.

2.4 Princípio do Desenvolvimento do Pensamento Criativo

Este princípio propõe que o pensamento criativo seja a base para o desenvolvimento do pensamento complexo nos alunos. Conforme Gonzalez e Haselager (2002, p. 22), o pensamento abduutivo “se constitui num modo de inferência sobre o qual se estrutura o raciocínio criativo”. Este processo se inicia com a percepção, por parte dos alunos, de problemas ou fenômenos que eles não conhecem a solução. Isto instiga a dúvida e a surpresa que iniciam a elaboração de metáforas ou hipóteses explicativas, as quais são confirmadas ou refutadas por meio de investigação. Nesta perspectiva, a compreensão de problemas e fenômenos se aperfeiçoa, num processo de complexificação do pensamento.

Segundo Gonzalez e Haselager (2002), a mente humana se assemelha a um sistema dinâmico que possui a função de elaborar hábitos que, quando consolidados, se constituem num sistema de crenças. Desta maneira, essas crenças só são substituídas por novas crenças pelo impacto causado por dúvidas que abalem os hábitos anteriores. Essas dúvidas surgem quando o sujeito se depara com fenômenos ou experiências novas que não tenham explicação adequada no seu conjunto de crenças ou se contraponham às suas expectativas.

A surpresa causada pela percepção de problemas ou fenômenos que não tenham explicação imediata no sistema de crenças de um indivíduo se constitui no início do processo de raciocínio abduutivo. Essas surpresas, que abalam o sistema de crenças e expectativas dos sujeitos, causam dúvidas que apresentam o potencial de estimular a vontade de explicar o problema ou fenômeno em questão. Com isto, emergem as metáforas ou hipóteses explicativas para a solução da questão, residindo aí o potencial criativo dos alunos.

Após o processo de investigação do problema, o sujeito elabora em sua mente um novo sistema de crenças que tende a ser mais complexo que o anterior, pois agora são conhecidas um número maior de variáveis que ajudam a conhecer melhor o fenômeno ou problema investigado.

Com isto, propõe-se que o estímulo e desenvolvimento do raciocínio criativo nas aulas de matemática se constitua na base fundamental para o trabalho pedagógico apoiado em pesquisa.

2.5 Princípio da Inovação Permanente

Este princípio defende a ideia de que as atividades que envolvam a matemática sejam construídas a partir de questões de ordem geral, que despertem a curiosidade dos alunos. Essas propostas podem ser realizadas por professores ou por alunos.

Neste contexto de diálogo e pesquisa, as atividades matemáticas devem ser desenvolvidas em diferentes graus de dificuldades, não estando relacionadas tanto com as técnicas e fórmulas matemáticas, mas sim com o desenvolvimento do raciocínio lógico, a capacidade de resolução de problemas, a comunicação e a criatividade. Os problemas a serem investigados devem apresentar um sentido de totalidade, ou seja,

devem ser problemas complexos que despertem a curiosidade e a interação dos alunos com o contexto escolar.

Os problemas abordados nas atividades com a matemática, quando propostos pelos professores, nem sempre devem originar-se de um planejamento didático, mas da percepção destes professores sobre as características e interesses do seu grupo de alunos. Desta forma, os professores elaboram um conjunto de circunstâncias e ambientes que favorecem o interesse dos alunos. Constituem exemplo disso o uso de jogos de estratégia, o uso de tecnologias, a arte e a observação de fenômenos naturais ou do cotidiano dos alunos.

Na perspectiva do princípio da inovação permanente, a continuidade do processo inovador está vinculada à diversidade de concepções e de propostas construídas coletivamente. Assim, todos podem propor pesquisas, projetos e experiências várias. Em função disto, cada integrante de um grupo de trabalho tem uma percepção muito própria do problema proposto e, como consequência disso, cada sujeito tende a propor maneiras diferentes de investigar uma solução.

Desta forma, a inovação permanente apresentada como princípio, se constitui num processo que propõe a construção de conhecimentos interligados e conectados, que coexistem na realidade dos sujeitos e que constituem o todo que compõe essa mesma realidade. Esta é a principal característica da manutenção de um processo educativo inovador, ou seja, a inovação se mantém diariamente porque se apoia na multiplicidade e diversidade de crenças, histórias pessoais, emoções e pensamentos que emergem do diálogo que conduz uma atividade ou projeto de pesquisa num ambiente escolar complexo e transdisciplinar.

2.6 Princípio da Formação Permanente de Professores

Esse princípio se constitui na base fundamental para que seja implementado na escola qualquer processo de inovação.

Naturalmente é possível que se pergunte como se faz? Como fazer isso na escola? Por onde começar? Afirma-se, nesta proposta, que o segredo está na formação permanente de professores, ou seja, são os próprios professores que devem responder esses questionamentos. O princípio da formação permanente de professores representa um espaço permanente de diálogo e reflexão sobre a inovação educativa. Para isso, a equipe de professores deve assumir a inovação como um princípio pedagógico a ser construído coletivamente.

A formação de professores consiste basicamente de muita reflexão coletiva, do estudo de experiências inovadoras que deram certo em outras escolas e de muita experimentação como parte importante da formação para, posteriormente, voltar à reflexão. Na reflexão coletiva, os professores repensam sua prática docente, conhecem soluções diferentes para a resolução de problemas comuns e se oportunizam a construção conjunta de práticas inovadoras.

A formação permanente de professores requer muita pesquisa e experimentação, ou seja, cada professor começa a construir, com seus alunos, atividades diferenciadas que sejam do interesse de todos, sempre a partir de pesquisa. Na sequência, os professores começam a construir atividades integradas com outras disciplinas. Tudo isso permeado por muita reflexão coletiva. A pesquisa, a experimentação e a reflexão

coletiva são aspectos fundamentais para o processo de formação de professores inovadores.

A formação de professores também pode ocorrer a partir do estudo de outras experiências inovadoras que deram certo em outras escolas. Mas sempre lembrando que a inovação só poderá ser construída se todos os professores da escola estiverem engajados e, principalmente, acreditarem na educação inovadora. A partir do engajamento de todos é possível iniciar o processo de construção de uma escola inovadora.

A formação permanente de professores inovadores significa um repensar constante sobre a própria prática docente. Significa reconhecer, conforme Freire (1996), a incompletude da formação docente. A profissão docente é uma atividade dinâmica que requer melhorias constantes para se adaptar a complexidade das diferentes realidades onde atua o professor. Mesmo para o professor que atua em uma única escola, se esta escola se propõe a desenvolver atividades inovadoras, as práticas pedagógicas devem se aperfeiçoar a cada dia, mudando e causando mudança no contexto escolar. Daí a necessidade de uma formação permanente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou seis princípios norteadores para o ensino de matemática em uma perspectiva inovadora de ensino. Para que isso ocorra, defendeu-se a ideia de que o ensino de Matemática deve ocorrer de maneira integrada a um ambiente amplo, complexo e transdisciplinar de pesquisa em que esta ciência assume a função de ferramenta útil para explicar fenômenos e objetos do mundo.

A adoção pelas escolas de uma perspectiva inovadora de ensino de Matemática integrada a outras áreas do conhecimento, com ênfase no desenvolvimento do pensamento complexo nos alunos, contribui para a formação de sujeitos capazes de construir relações entre o conhecimento matemático aprendido na escola e a realidade na qual eles estão inseridos.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

GONZALEZ, M. E. Q.; HASELAGER, F. G. Raciocínio abduutivo, criatividade e auto-organização. *Cognitio*, São Paulo, n. 3, p. 22-31, 2002. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/cognitiofilosofia/article/viewFile/13248/9763>>. Acesso em: fev, 2018.

MACHADO, N. J. *Matemática e realidade: das concepções às ações docentes*. 8. ed. São Paulo: CORTEZ, 2013.

MORIN, E.; CIURANA, E. R.; MOTTA, R. D. *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana*. Tradução Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: CORTEZ EDITORA, 2003.



TEOREMA DE PAPPUS E SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO: TRATAMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO MÉDIO

Ana Lúcia Vagheti Pinheiro¹

Janice Rachelli²

Resumo: Apresentamos neste artigo fragmentos de uma sequência didática elaborada sob a perspectiva da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, em que enfatizamos os teoremas de Pappus para o cálculo de áreas das superfícies e volumes de sólidos de revolução utilizando conceitos desenvolvidos no ensino médio. O estudo tem como objetivo investigar quais contribuições a Teoria das Situações Didáticas podem fornecer acerca do estudo dos sólidos de revolução e que estejam voltadas a uma práxis que consolide esses saberes de forma significativa. A pesquisa de caráter qualitativo ocorreu em duas turmas do terceiro ano do ensino médio em um Instituto Estadual de Educação localizado no município de Júlio de Castilhos, RS. O contexto da pesquisa se deu na modalidade de ensino híbrido, utilizando como mediador o aplicativo Google Classroom. Nesse âmbito propomos a resolução de situações problemas por meio de situações didáticas e adidáticas. Os resultados da pesquisa sinalizaram que o desenvolvimento da sequência didática favoreceu a autonomia intelectual e a aprendizagem significativa acerca do objeto do conhecimento em pauta, bem como revelaram que a Teoria das Situações Didáticas forneceu subsídios importantes para organização didática e análise do processo de consolidação dos saberes envolvendo o estudo dos sólidos de revolução.

Palavras-chave: sólidos de revolução, teorema de Pappus, Teoria das Situações Didáticas

1. INTRODUÇÃO

¹Mestre; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; vaghettianalucia@hotmail.com

² Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; janice.rachelli@ufsm.br

Conforme aponta Wheeler (1981, p. 352): “melhor que o estudo do espaço, a geometria é a investigação do ‘espaço intelectual’, já que, embora comece com a visão, ela caminhe em direção ao pensamento, indo do que pode ser percebido para o que pode ser concebido”. Considerando o espaço intelectual que se refere o autor, sem dúvida a geometria espacial apresenta-se como um lócus profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstração, formalização, generalização e criatividade o que é imediatamente sensível quando nos referimos a proficiência geométrica pretendida no ensino médio.

Dessa maneira, é importante que esse objeto do conhecimento seja bem intencionalizado por meio de situações de ensino e aprendizagem que promovam significativamente a aquisição de saberes consolidados em uma práxis subsidiada por uma metodologia emancipatória onde os sujeitos envolvidos identificam-se como protagonistas.

Pautados nesses pressupostos apresentamos neste artigo fragmentos de uma sequência didática elaborada sob a perspectiva da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, em que enfatizamos os teoremas de Pappus para o cálculo de áreas das superfícies e volumes de sólidos de revolução utilizando conceitos desenvolvidos no ensino médio. Apontamos como justificativa para tal opção possibilidades de oferecer ao aluno do ensino médio interessantes subterfúgios para a resolução de problemas aparentemente difíceis para esse nível de ensino a partir de conceitos conhecidos. Este estudo tem como objetivo investigar quais contribuições a Teoria das Situações Didáticas podem fornecer acerca do estudo dos sólidos de revolução e que estejam voltadas a uma práxis que consolide esses saberes de forma significativa. Este artigo é proveniente da dissertação de mestrado, vinculada ao Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT/UFSM). Para maiores detalhes acerca dos tópicos aqui abordados, indicamos Pinheiro (2022).

2. SOBRE A TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS

A Teoria das Situações Didática foi desenvolvida na França pelo matemático Guy Brousseau. Esta teoria traz reflexões da forma como podemos arquitetar e expor o objeto do conhecimento matemático aos educandos, de maneira a torná-los protagonistas do processo ensino aprendizagem.

Alicerçado na teoria da epistemologia genética de Piaget, Brousseau inseriu o cunho científico ao trabalho didático, baseado na problematização matemática e na hipótese de que a aprendizagem ocorre por adaptação a um meio que produz contradições e desequilíbrios. Nesse âmbito, podemos reconhecer a importância da Teoria das Situações Didáticas no tratamento das formas de apresentação, aos alunos, do conteúdo matemático, possibilitando assim a compreensão do fenômeno da aprendizagem matemática.

Nesta teoria o trabalho do aluno é aproximado ao trabalho de um pesquisador, testando conjecturas, formulando hipóteses, provando, construindo modelos, conceitos e teorias. Cabe ao professor efetuar não a simples comunicação de um conhecimento, mas a devolução de um bom problema. O erro cometido pelo aluno constitui-se uma valiosa fonte de informação para a elaboração de boas questões ou novas situações que possam atender melhor os objetivos desejáveis.

O objeto central da Teoria das Situações Didáticas é a situação didática. Em uma

situação didática, o professor tem como objetivo, transmitir ao aluno uma situação que o conduza a aprendizagem de um determinado conteúdo matemático (BROUSSEAU, 1996). Assim, considera-se como situação didática todo o contexto em que o aluno está inserido, incluindo-se aí o saber, o professor e o sistema educacional.

Na situação adidática, como parte essencial da situação didática, o aluno trabalha de forma independente, devendo perceber as características e padrões que o ajudarão a compreender um novo saber. O professor deve agir apenas como mediador/observador do processo. Sendo assim, as mesmas trazem em si a característica de que “a intenção de ensinar não é revelada ao aprendiz, mas foi imaginada, planejada e construída pelo professor para proporcionar a este, condições favoráveis para a apropriação do novo saber que deseja ensinar” (ALMOULOU, 2007, p. 33).

Seguindo as descrições e os esquemas estabelecidos em Brousseau (2008) e Almouloud (2007) expomos na sequência as fases componentes das situações didáticas e suas características que constituem a tipologia das situações didáticas. A dialética da ação ocorre a partir do momento em que os alunos assumem, como sua, a proposta de atividade feita pelo professor. A dialética da ação, como a própria nomenclatura já indica, corresponde a uma situação típica da ação. Trata-se de um conhecimento mais experimental e intuitivo do que teórico, pois o aluno consegue encontrar a solução do problema, mas, não consegue explicitar os argumentos que ele utilizou na sua elaboração. A dialética de formulação é aquela em que o aluno passa a utilizar, na resolução de um problema, algum esquema de natureza teórica, contendo um raciocínio mais elaborado do que um procedimento experimental e, para isso torna-se necessário aplicar informações anteriores. A dialética da validação ocorre a partir da explicitação, pelo sujeito, sobre o que ele fez, como fez e por que escolheu determinada forma de realizar a atividade. É o momento de confrontar ideias e criar argumentos para defendê-las. É o momento de provar a validade de seus argumentos. As situações de institucionalização ocorrem quando o professor retoma o papel principal no contexto da sala de aula e desenvolve a discussão dos resultados dos trabalhos realizados pelos alunos, articulando os conhecimentos elaborados com o saber universal.

Para Brousseau, o processo de ensino e aprendizagem ocorre por meio da devolução e da institucionalização. Na devolução, o professor cede ao aluno uma parte da responsabilidade pela aprendizagem, enquanto que a institucionalização é destinada a estabelecer convenções sociais e a intenção do professor é revelada

3. SOBRE O TEOREMA DE PAPPUS

Apresentamos aqui os enunciados dos teoremas de Pappus, também denominados teoremas de Pappus-Guldin, que permitem demonstrar fórmulas que envolvem o cálculo de áreas das superfícies e os volumes dos sólidos de revolução de forma trivial utilizando conceitos previamente estabelecidos como o centro de gravidade, baricentro ou centroides em casos que apresentam identidade geométrica. Da mesma forma respaldamos como conhecimentos prévios, as definições de área de superfícies e volumes de sólidos de revolução, bem como o Princípio de Cavalieri para essas determinações.

Primeiro teorema de Pappus: Se uma linha plana gira em torno de um eixo E de seu

plano, a área da superfície gerada é igual ao comprimento dessa linha multiplicado pelo comprimento da circunferência descrita pelo seu baricentro. Em outras palavras, se uma linha plana tem comprimento L e se x é a distância do baricentro dessa linha a um eixo E , o 1º Teorema de Pappus afirma que a área da superfície de revolução que gerada pela rotação da linha em torno de E vale $A = 2\pi xL$.

Segundo teorema de Pappus: Se uma figura plana gira em torno de um eixo E de seu plano, o volume gerado é igual à área dessa figura multiplicado pelo comprimento da circunferência descrita pelo seu baricentro. Em outras palavras, se uma figura plana tem área S e se x é a distância do baricentro dessa figura ao eixo E , o 2º teorema de Pappus afirma que o volume do sólido de revolução gerado pela rotação desta figura em torno de E , vale $2\pi xS$.

A demonstração desses teoremas e algumas de suas aplicações podem ser encontrados em Lima, et al. (2013).

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta pesquisa utilizamos uma abordagem metodológica de caráter qualitativo (CRESWELL, 2014) e sistematizamos uma sequência didática pautada no estudo dos sólidos de revolução, de acordo com a tipologia da Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau.

Essa pesquisa foi desenvolvida no ano letivo de 2021 em um Instituto Estadual de Educação, localizado no município de Júlio de Castilhos, RS. Os sujeitos protagonistas foram alunos do terceiro ano do ensino médio,

Para este artigo foram selecionadas duas atividades, correspondendo de acordo com a Teoria das Situações Didáticas a uma situação adidática e outra didática respectivamente, as quais são mostradas juntamente com a análise e transcrição dos alunos na próxima seção.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise e a discussão dos resultados obtidos foram subsidiados por meio da transcrição documental de registros dos alunos nas atividades desenvolvidas em sala de aula, bem como das devoluções efetuadas através do Google Classroom sendo esta, configurada à luz dos pressupostos teóricos e metodológicos presentes na Teoria das Situações Didáticas de Guy Brousseau, em que realizamos uma predição das etapas categorizadas como dialéticas de ação, formulação, validação e institucionalização nas situações didáticas propostas, levando em conta o objeto matemático a ser ensinado, bem como o processo vivenciado pelos educandos na construção dos saberes.

Atividade 1 - Determinando o centro de gravidade de figuras planas

Esta situação de caráter adidático tem como objetivo, através de uma testagem simples, fazer com que os alunos identifiquem o centro de gravidade de figuras planas, bem como relacionem com o baricentro das mesmas. Para essa atividade foram utilizados recortes de triângulos, quadrados, retângulos, trapézios e círculos em

cartolina, barbante, também um suporte com tripé metálico contendo um gancho na base superior e uma pequena placa metálica circular medindo um quarto de circunferência contendo uma agulha suspensa. Esta situação contempla uma atividade experimental (Figura 1) para a determinação do centro de gravidade de figuras planas, definição valiosa na aplicação dos teoremas de Pappus.

As etapas para esta atividade são as seguintes: i) Faça diversos furos nas bordas do triângulo, em um desses furos introduza um barbante e suspenda o triângulo na base do pêndulo, trace a primeira mediana, repita o procedimento para os outros três furos traçando as respectivas medianas. ii) Identifique o ponto de encontro das três medianas. iii) Repita o processo descrito anteriormente com o retângulo e quadrado, nesses casos trace as diagonais. iv) Repita o processo com o trapézio e semicírculo. v) Represente graficamente suas conclusões.

Figura 1 - Resolução da Atividade 1 pelos alunos



Fonte: Da pesquisa.

Efetuamos a leitura relativa a tipologia das situações didáticas e os cinco momentos de suas dialéticas e expomos na descrição a seguir:

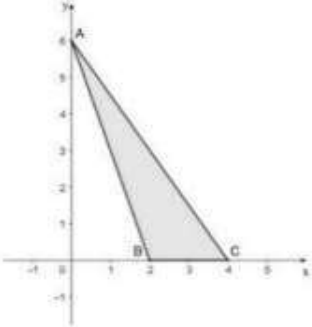
Ação: Os alunos estabelecem, experimentalmente, suas estratégias para a determinação do centro de gravidade de triângulos, alguns quadriláteros e semicírculos, utilizando o traçado de medianas. Na fase posterior, a formulação, ocorreram as discussões, a confrontação das hipóteses e conjecturas sobre o processo para determinar o centro de gravidade também considerado baricentro. O professor pesquisador instigou os sujeitos através de questionamentos sobre a localização do centro de gravidade das figuras em análise e a determinação de suas medidas. Em sequência, os educandos constataram a veracidade das suas hipóteses, determinando, assim, o centro de gravidade das figuras; ocorreu, então, a validação. Por fim, ocorreu a institucionalização, onde o professor pesquisador retoma e formaliza o conhecimento matemático, apresentando as relações para o cálculo do centro de gravidade ou baricentro das figuras planas, destacando que a determinação dessas variáveis será de suma importância para as aplicações dos próximos teoremas a serem estudados.

Atividade 2 - Rotação de um triângulo

A situação didática proposta contempla uma questão extraída da prova do vestibular da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Considere os pontos A, B e C, de coordenadas inteiras, que determinam os vértices do triângulo ABC, representado no sistema de coordenadas cartesianas abaixo.

A revolução do triângulo ABC, em torno do eixo x, gera o sólido P, e a revolução do triângulo ABC, em torno do eixo y, gera o sólido Q.



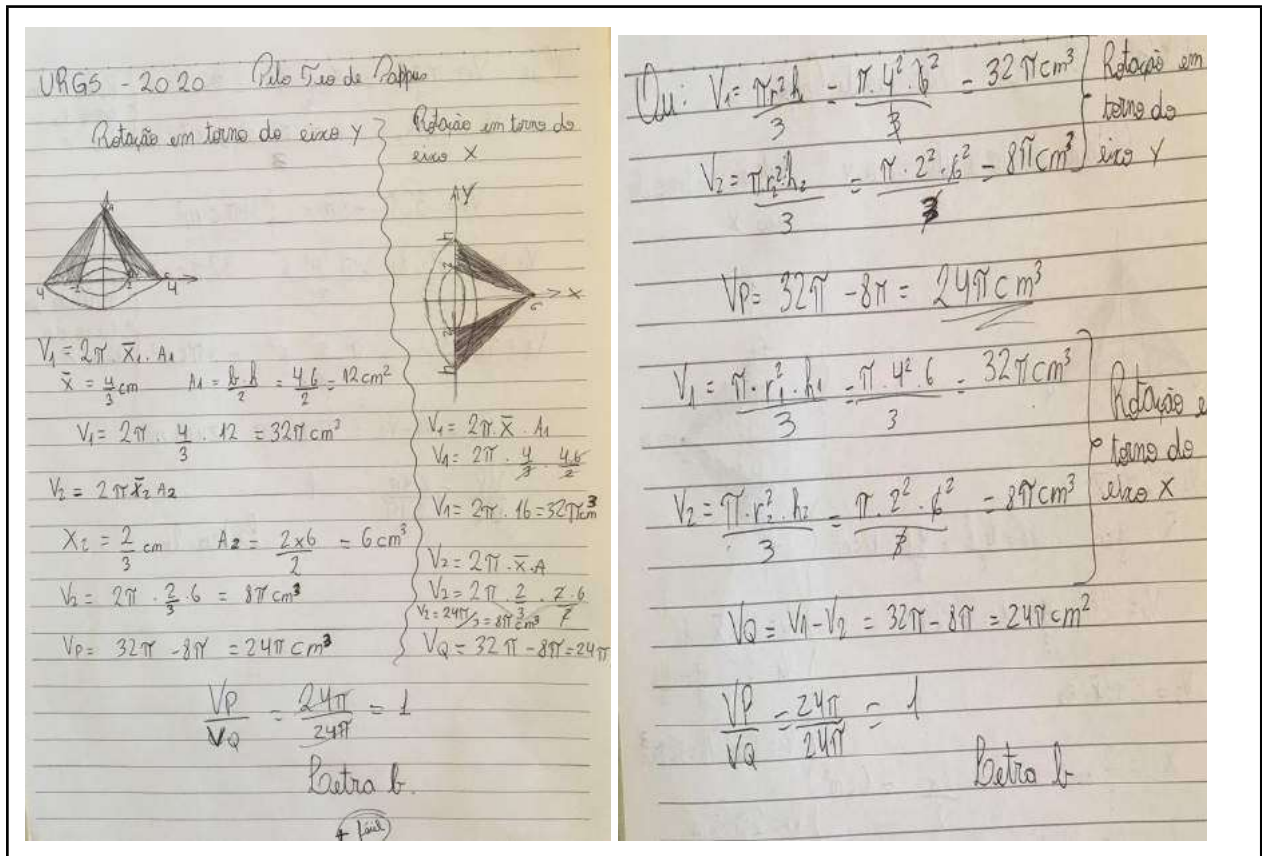
A razão entre os volumes de P e Q é

- (A) $\frac{2}{3}$.
- (B) 1.
- (C) $\frac{3}{2}$.
- (D) 18.
- (E) 36.

Fonte: Vestibular UFRGS 2020. Disponível em <https://www.ufrgs.br/coperse/provas-e-servicos>. Acesso em 10 set. 2021.

A resolução feita por um aluno, o qual intitulamos como A1, está apresentada na Figura 2. Observamos que o aluno A1 utiliza o Teorema de Pappus e o Princípio de Cavalieri na sua resolução.

Figura 2 - Resolução da Atividade 2 pelo aluno A1



Fonte: Da pesquisa.

A resolução apresentada pelo aluno A1 mostra estratégias de ação particularmente distintas, utilizando o Teorema de Pappus para o calcular os volumes envolvidos e com o mesmo fim o Princípio de Cavalieri. Observamos, então de acordo com a tipologia das situações didáticas os seguintes momentos sequenciais de suas dialéticas: Durante a ação, o aluno elaborou estratégias para a resolução da questão, na formulação ocorreu o intercâmbio de ideias sobre as possibilidades de resolução, consolida-se a validação com o desenvolvimento da questão utilizando convenientemente o Teorema de Pappus e o Princípio de Cavalieri. Após, o professor pesquisador assume o status do saber e executa a resolução comentada da questão, dessa forma ocorreu a institucionalização.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o cálculo de áreas das superfícies e volumes dos sólidos de revolução, mostramos outra possibilidade, através de um interessante teorema clássico - o Teorema de Pappus, que é incomum nos livros didáticos voltados ao ensino médio, e vem ao encontro com as habilidades e competências previstas na Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2018) para esse objeto do conhecimento. De um modo distinto das práticas pedagógicas correntes, que privilegiam a utilização de fórmulas, utilizamos um experimento com o qual foi possível determinar o baricentro das figuras planas e utilizando os conceitos formais de área e volume, assim como o Princípio de

Cavalieri, demonstramos sua obtenção. Tal fato, despertou o interesse e curiosidade dos alunos, cujo emprego foi utilizado na maioria das vezes de forma satisfatória na busca pela solução das situações problema propostas; fato evidenciado por meio das ações, das formulações e validações, bem como visto os dados satisfatórios acurados através das devoluções. Destacamos também a importância da Teoria das Situações Didáticas como substancial aparato científico na organização da sequência didática.

Por fim, esperamos que o tratamento das situações didáticas e adidáticas, desenvolvido nesta pesquisa, elaborada à luz da Teoria das Situações Didáticas, sirva de sugestão para prática docente, bem como para novos construtos acerca do estudo dos sólidos de revolução.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. Fundamentos da didática da matemática. Curitiba: UFPR, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Brasília, DF, 2018.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. (Org.). Didática das matemáticas. Tradução de M. J. Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, p. 35-113, 1996.

BROUSSEAU, G. Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.

CRESWELL, J. W. Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens. Porto Alegre: Penso, 2014.

LIMA, E. L. et al. A Matemática do Ensino Médio. v. 2. Rio de Janeiro: SBM Coleção do Professor de Matemática, 2013.

PINHEIRO, A. L. V. Estudo dos sólidos de revolução com ênfase nos corpos redondos: concepções e práxis de uma sequência didática à luz da teoria de Guy Brousseau. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – PROFMAT/UFES, Universidade Federal de Santa Maria, 2022.

WEELER, D. Imagem e pensamento geométrico. CIEAEM - Comptes Rendus. Reencontro Internationale, Pallanza, p. 351-353, 1981



ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES A PARTIR DE UM LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Andreia Medianeira Nunes Silveira Meller¹
 Vitória de Mello Figueiredo²
 Luis Sebastião Barbosa Bemme³

Resumo: Esta comunicação tem por objetivo apresentar um levantamento bibliográfico realizado em Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da região sul do Brasil e do Encontro Nacional de Educação Matemática, sobre o tema da alfabetização matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal estudo caracteriza-se como qualitativo sendo o processo de análise a partir da composição de eixos de análise. Os resultados indicam que a alfabetização matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental se dá, principalmente, a partir do uso da literatura infantil, da utilização de jogos e de recursos didáticos, no entanto, é uma área que ainda carece investigações que permitam aprofundar a discussão no contexto escolar.

Palavras-chave: Alfabetização Matemática, Anos iniciais, Ensino Fundamental, Levantamento bibliográfico.

1. INTRODUÇÃO

Entendemos que a matemática é um produto das necessidades humanas que se insere no conjunto dos elementos culturais que precisam ser socializados, permitindo desse modo o desenvolvimento pleno do indivíduo (MOURA, 2007). Aliado a essa compreensão sobre a importância da Matemática, entendemos que é necessário discutirmos o modo como o aluno se alfabetiza matematicamente.

A alfabetização matemática associa os conhecimentos matemáticos à leitura do mundo. Alfabetizar matematicamente vai além do ensino e aprendizagem focados na decodificação dos números e na resolução das quatro operações básicas, traz consigo um processo de letramento, voltado para a apropriação de práticas que envolvem vivências culturais (BRASIL, 2014).

Segundo Maia e Brião (2017), alfabetizar em Matemática vai além de contar e aprender operações básicas, é necessário considerar o sentido e o significado do contexto matemático além de “dominar códigos e símbolos matemáticos em diferentes situações da vida; é trabalhar conscientemente à interpretação dos contextos,

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, andreia.meller@ufn.edu.br.

² Acadêmica do curso de Matemática Licenciatura, Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, vitoria.mello@ufn.edu.br.

³ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, luis.bemme@ufn.edu.br

lembrando que estes abarcam situações matemáticas formais e informais” (MAIA; BRIÃO, 2017, p. 27).

Nesse sentido, esta comunicação tem por objetivo apresentar um levantamento bibliográfico realizado em Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da região sul do Brasil e do Encontro Nacional de Educação Matemática, sobre a temática da alfabetização matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tal estudo caracteriza-se como qualitativo. Segundo Minayo (1994), a pesquisa qualitativa se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. A pesquisa qualitativa assim, “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 1994, p. 22).

Para realizar tal levantamento, inicialmente, utilizando a plataforma sucupira, foi realizada a busca pelos Programas de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da região sul do país que possuem a modalidade profissional. Tal busca gerou uma listagem de 14 Programas que são apresentados no Quadro 01.

Quadro 01. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na região sul do país.

N.	Programa	Instituição	Ano da primeira dissertação
01	Ciências e Tecnologias na Educação	Instituto Federal de Educ., Ciênc. e Tecn. Sul-Rio-Grandense (IFSul)	2015
02	Ensino Científico e Tecnológico	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI)	2009
03	Ensino de Ciência e Tecnologia	Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	2016
04	Ensino de Ciências	Fundação Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)	2014
05	Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)	2013
06	Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Franciscana (UFN)	2016
07	Ensino de Ciências e Matemática	Universidade de Caxias do Sul (UCS)	2014
08	Ensino de Ciências e Matemática	Fundação Universidade de Passo Fundo (FUPF)	2015
09	Ensino de	Fundação Vale do Taquari de Educação e	2013



O SEGREDO DOS OVOS ROSADOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Diogo Balconi¹
 Andreia Medianeira Nunes Silveira Meller²
 Luis Sebastião Barbosa Bemme³

Resumo: Esta comunicação tem como objetivo discutir uma proposta de sequência didática, organizada a partir do Produto Educacional intitulado “Os ovos rosados”, voltada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O conto apresenta como enredo a história de dona galinha, que parte em uma aventura de descobertas sobre quais animais para além dela colocam ovos, junto de sua quantidade e tamanho. Os animais na presente narrativa são: quero-quero, peru, ema, galinha, marreco, jacaré e caramujo. O referencial teórico que sustenta tal investigação refere-se ao modo como o ensino se estabelece nos primeiros anos de escolarização. Esta atividade foi desenvolvida com uma turma do primeiro composto por 24 alunos. Tal estudo caracteriza-se como qualitativo sendo que os dados foram coletados a partir de um diário de bordo, registros escritos e fotográficos das distintas atividades. A análise foi realizada a partir de uma concepção descritiva e interpretativa dos fatos registrados. Os resultados indicam que a sequência didática elaborada a partir do Produto Educacional “Os ovos rosados” converteu-se em um momento de aprendizagem uma vez que foi capaz de despertar a curiosidade dos alunos, além de favorecer discussões acerca dos conhecimentos matemáticos.

Palavras-chave: Ensino, Matemática, Ciências, Produto Educacional.

1. INTRODUÇÃO

Ao nos inserirmos nas escolas de Educação Básica é notável que, por distintas razões, a forma de organização do ensino de Matemática, está fortemente pautada na memorização, na repetição e na execução de exercícios repetitivos. Tais ações acabam dificultando o processo de transposição e generalização empírica dos alunos, o que faz com os mesmos não desenvolvam suas máximas capacidades intelectuais (LOPES et al, 2019).

O ensino de Matemática é um assunto que, ao longo dos anos, vem despertando o interesse de distintos pesquisadores nos diferentes níveis e modalidades de educação. Essa preocupação ainda é maior quando nos referimos aos primeiros anos de escolarização já que a iniciação matemática é um momento estratégico e de fundamental importância para que a criança desenvolva uma base sólida que permitirá

¹ Graduando em Matemática Licenciatura; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, Titulação; diogosbalconi@gmail.com.

² Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, Titulação; andreiameller@gmail.com.

³ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, luis.bemme@ufn.edu.br.

a compreensão dos conceitos mais complexos que são construídos ao longo de toda a Educação Básica (LANNER DE MOURA, 2003).

Além disso, a Matemática é um produto das necessidades humanas que se insere no conjunto dos elementos naturais que precisam ser socializados, permitindo desse modo a integração dos sujeitos e possibilitando o desenvolvimento integral do indivíduo (MOURA, 2007).

Neste sentido a Matemática tem um caráter formativo já que possibilita a criança a compreender noções que servem para a construção de novos conceitos, dando sentido às estratégias empregadas para a solução de problemas. Com isso sublinhamos que “O desenvolvimento do conhecimento matemático, nesse processo, é parte da satisfação da necessidade de comunicação entre os sujeitos para a realização de ações colaborativas” (MOURA, 2007).

No entanto, o favorecimento da aprendizagem matemática perpassa por um ensino que seja organizado, sistemático e intencional. Concordamos com Lopes (2003) ao sublinhar que o professor precisa desenvolver uma significativa compreensão de como a criança pensa, e nesse sentido é essencial que ele ouça o que ela tem a dizer durante o desenvolvimento das atividades escolar. Além disso é necessário o desenvolvimento de atividades que ampliem e aprofundem o conhecimento matemático adquirido anteriormente.

Neste sentido, entendemos que a sequência didática é um modo de organização que favorece a aprendizagem do aluno. As sequências didáticas são entendidas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas que visam a concretização de objetivos educacionais, sendo que as mesmas têm um princípio e um fim estabelecidos e conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998).

Diante do exposto, esta comunicação tem como objetivo discutir uma proposta de sequência didática, organizada a partir do Produto Educacional intitulado “Os ovos rosados”, voltada para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

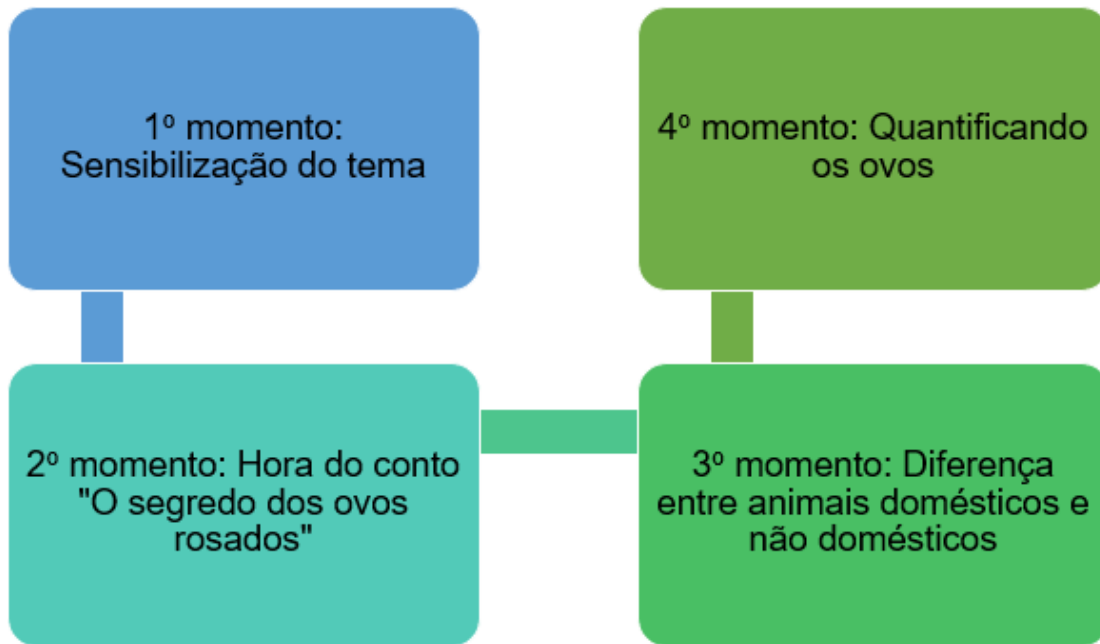
2. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como qualitativo uma vez que se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. A pesquisa qualitativa assim, “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 1994, p. 22).

A sequência didática foi desenvolvida numa turma de 1º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental, de uma escola municipal de Santa Maria, composta por 24 alunos com faixa etária de 6 anos e 7 anos. Para a coleta de dados foram utilizadas três fontes distintas, sendo elas: a) registro fotográfico; b) registro escrito dos alunos e c) diário de bordo da professora.

A Figura 1 apresenta uma síntese das atividades quem compõem a sequência didática construída a partir do Produto Educacional “Os ovos rosados”.

Figura 1. Momentos da sequência didática.



Fonte: Organização dos autores

A seguir apresentamos as discussões estabelecidas a partir do desenvolvimento da sequência didática.

2. DISCUSSÕES E RESULTADOS

De modo a favorecer a compreensão do leitor, a apresentação das discussões seguirá a ordem de desenvolvimento das atividades que compõem a sequência didática.

2.1 Primeiro momento: Sensibilização do tema

No primeiro momento da atividade foi introduzido o tema central da atividade. Para isso a professora regente da turma levou uma caixa de ovos, com o intuito de despertar a curiosidade dos alunos. Para isso lançou as seguintes questões:

- i. Vocês sabem o que é isso?
- ii. Nós utilizamos ovos na nossa alimentação?
- iii. Para que servem os ovos?

Figura 2. Sensibilização do tema.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na atividade de sensibilização, ao verem os ovos trazidos pela professora os alunos já iniciaram um diálogo com levantamento de hipóteses iniciais sobre a temática, onde a maior curiosidade era saber por que os ovos estavam ali, de onde a professora os trouxe, porque eram de cores e tamanhos diferentes. Ansiosos para fazer suas colocações, após a professora fazer as primeiras perguntas, responderam, em maioria, que conheciam os ovos e que eles possuíam muitas utilidades na alimentação, desde comê-los apontando suas preferências (cozido ou frito) até como adição para produzir outras comidas, como bolinho e maionese.

Alguns alunos diferenciaram os ovos de galinha e de codorna, relatando que estes animais eram aves, rotulando a galinha como “ave das casas” e a codorna como “um pequeno passarinho que o ovo pode ser comida, diferentes de outros passarinhos”. Propuseram, na discussão, que a codorna colocava mais ovos por dia pelo motivo de serem menores. Quando questionados o porquê desta afirmação, houve a associação, por parte de um dos alunos, com as quantidades de ovos nas embalagem vendidas no supermercado, “o de codorna tem mais na caixinha”.

Diante de um novo questionamento sobre para que mais serviam os ovos, as repostas trouxeram a ideia da reprodução, onde as falas se entrecruzavam para explicar o nascimento de um pintinho, a partir do choco da galinha, da quebra da casca do ovo e do surgimento do pintinho que estava crescendo dentro. Tais ideias advem da observação natural das galinhas domésticas, de desenhos observados nos livros e de vídeos vistos na internet.

2.2 Segundo momento: Hora do conto “O segredo dos ovos rosados”

No segundo momento da atividade foi realizada a hora do conto a partir do Produto Educacional “O segredo dos ovos rosados” que tem como enredo as diversificações de ovos e animais que os colocam. Quero-quero, peru, ema, galinha, marreco, jacaré e caramujo foram alguns representantes utilizados na obra.

A partir das informações técnicas de cada um dos animais a professora estabeleceu uma discussão sobre a forma dos ovos, tipos de ninhos ou a falta deles, as características físicas e as curiosidades dos mesmos.

2.3 Terceiro momento: Diferença entre animais domésticos e não domésticos

O enredo da hora do conto gira em torno de uma grande variedade de animais, aproveitando-se desse contexto, a professora introduziu a temática “animal doméstico e não doméstico”.

Figura 4. Diferenciando animais domésticos e não domésticos.



Fonte: Dados da pesquisa.

Outra proposta trazida aos alunos foi a classificação dos animais nos grupos dos animais domesticados e não domesticados, onde primeiramente foi levantado qual dos animais da história “o segredo dos ovos rosados” poderiam de certa forma ficar a estima das pessoas e conviver com elas.

A turma na troca de ideias e na identificação dos animais domésticos que conhecem e possuem em casa, opinou sobre quem seriam os animais domésticos, que também chamaram de animais de estimação, caracterizando-os como aqueles que poderiam ficar perto das pessoas sem fazer certo mal, que poderiam ser cuidados, alimentados e receber os carinhos. Elencaram a galinha, o marreco, o peru, como os animais domésticos, pelo fato deles poderem ser criados nas casas. Os alunos pesquisaram outros animais dentro da adaptação doméstica, diferenciando dos não, comumente, domesticados (os selvagens, os silvestres e os exóticos).

2.4 Quarto momento: Quantificando os ovos

Para a concretização desse momento foi realizada uma “caça aos ovos”, na qual imagens dos diferentes ovos que apareceram no enredo foram distribuídas pelo pátio da escola. Os alunos foram então organizados em grupos e partiriam na procura deles. Depois de achados os ovos, os alunos tiveram que anotar em uma folha a quantia encontrada. A partir disso a professora fez os seguintes questionamentos:

- i. Qual grupo encontrou mais ovos?
- ii. Qual grupo encontrou a menor quantidade de ovos?
- iii. Teve algum grupo que encontrou a mesma quantidade de ovos?

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

LANNER DE MOURA, Anna Regina. Prefácio. In: ESPASANDIN, Celi Aparecida; LANNER DE MOURA, Anna Regina (Org.) As crianças e as ideias de número, espaço, forma, representações gráficas, estimativa e acaso. Campinas: Graf. FE/UNICAMP; CEMPEM, 2003, p. 7-9.

LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. et al. Ensinar e aprender o conceito de número nos anis iniciais: o clube de matemática. Actio, Curitiba, v. 4, n. 3. 2019, p.652-674.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. As ideias matemáticas na Infância. I In: ESPASANDIN, Celi Aparecida; LANNER DE MOURA, Anna Regina (Org.) As crianças e as ideias de número, espaço, forma, representações gráficas, estimativa e acaso. Campinas: Graf. FE/UNICAMP; CEMPEM, 2003, p. 11-17.

MINAYO, Maria Cecília Souza (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOURA, M. O. A Matemática na Infância. In: MIGUEIS, M.; AZEVEDO, M. G. Educação Matemática na Infância. Vila Nova de Gaia/Portugal: Gaillivros, 2007.

ZABALA, Antoni., A prática educativa: como ensinar. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.



GRANDEZAS E MEDIDAS EM QUESTÕES DA OBMEP NÍVEL A: UM OLHAR A PARTIR DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

Juliana Gabriele Kiefer¹
 Laura Tiemme de Castro²
 José Carlos Pinto Leivas³

Resumo: O objetivo deste artigo é identificar e analisar questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep) Nível A (4º e 5º anos do Ensino Fundamental) que abordam os objetos de conhecimento grandezas e medidas. Fundamenta-se na teoria dos registros de representação semiótica de Duval no que tange a mobilização de registros e transformações de tratamento e conversão. Além disso, utiliza-se procedimentos metodológicos de uma pesquisa qualitativa bibliográfica em que a análise dos dados ocorre por meio da análise de conteúdo. Das três edições já realizadas (2018, 2019, 2021), identificou-se 15 questões, de um total de 50, abordando conceitos de grandezas e medidas, tais como: tempo, comprimento, massa, área e sistema monetário. Quanto aos registros de representação semiótica verifica-se a mobilização do Registro em Língua Natural, Numérico e Figural, sendo com maior ênfase a mobilização do Registro em Língua Natural no enunciado, do Registro Numérico para a resolução e resposta final das questões. Quanto às transformações cognitivas, a conversão de representações é a mais requerida nas questões.

Palavras-chave: Anos iniciais, tratamento, conversão, análise de conteúdo.

1. INTRODUÇÃO

A importância das grandezas e medidas, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, justifica-se basicamente por seus usos nas práticas sociais com utilizações nas áreas técnicas e nas ciências, bem como em conexões interdisciplinares; além de articulações com outros conteúdos da Matemática (LIMA; BELLEMAIN, 2010). Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca que essa unidade temática “[...] favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento. [...] contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico.” (BRASIL, 2018, p. 273).

Há grandezas que estão relacionadas aos objetos geométricos, como comprimento, área, volume e ângulo. Mas há objetos da geometria que não necessariamente estão envolvidos com grandezas, por exemplo, o paralelismo entre retas. Da mesma forma, há

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, RS, Brasil, juliana_kiefer@hotmail.com.

² Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, RS, Brasil, laucaastro@outlook.com.

³ Doutor em Educação; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, RS, Brasil, leivasjc@ufn.edu.br.

da qualidade da educação básica; promover a difusão da cultura matemática; identificar jovens talentos; incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas e promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento” (OBMEP, 2022).

Considerando este contexto, o objetivo deste trabalho é identificar e analisar questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas Nível A (4º e 5º anos do Ensino Fundamental) que abordam os objetos de conhecimento grandezas e medidas. Para tanto, fundamenta-se na teoria dos registros de representação semiótica de Duval e utiliza-se procedimentos metodológicos de uma pesquisa qualitativa bibliográfica.

2. REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA

De acordo com Henriques e Almouloud (2016, p. 467) apoiados em Duval (1993), a distinção entre objeto e sua representação é um ponto estratégico na compreensão da matemática, ou seja, “Uma escrita, uma notação, um símbolo, representam um objeto matemático: um conjunto, uma função, um vetor [...] o que significa dizer que os objetos não devem ser confundidos com suas representações.”

Essas representações são dadas através de registros, que podem ser: Registro de Língua Natural (RLN), Registro Figural (RFg), Registro Numérico (RNm), Registro Algébrico (RAI), Registro Tabular (RTb) e Registro Gráfico (RGr). Há dois tipos de representações que envolvem diferentes registros, as representações discursivas e as representações não-discursivas. Cada uma delas pode ser expressa por meio dos registros multifuncionais, sendo os tratamentos não algoritmizáveis e os registros monofuncionais nos quais os tratamentos são principalmente algoritmos.

Quanto aos registros de representações, Duval (1995) distingue três atividades cognitivas fundamentais: formação, tratamento e conversão. Henriques e Almouloud (2016, p. 469), com base no autor definem cada uma delas:

Definição 4: A **formação** de uma representação semiótica é baseada na aplicação de regras de conformidade e na seleção de certas características do conteúdo envolvido.

Definição 5: O **tratamento** de uma representação é a transformação desta em outra representação no mesmo registro no qual foi formada. O tratamento é, portanto, uma transformação interna num registro.

Definição 6: A **conversão** de uma representação é a transformação desta representação em uma representação de outro registro.

Ao considerar como exemplo o objeto matemático “área de um quadrado”, pode-se representá-lo considerando a figura geométrica de um quadrado e sua região interna (RFg), a medida da área (RNm), sua expressão algébrica usual (RAI) ou, ainda, um texto escrito (RLn).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa possui abordagem qualitativa (BORBA; ARAÚJO, 2019) e bibliográfica (GIL, 2008), sendo a produção de dados a partir das questões contidas nas provas da Obmep Nível das edições aplicadas em 2018, 2019 e 2021. Para a análise dos dados utiliza-se preceitos da análise de conteúdo (BARDIN, 2016, p. 48), sendo organizado a partir de três polos: *pré-análise*, organização propriamente dita (leitura

flutuante, escolha dos documentos, formulação das hipóteses e dos objetivos, referência de índices e indicadores e preparação do material); *exploração do material*, ou seja, análise (sistematização das decisões tomadas na fase inicial); e *tratamento dos resultados e interpretações*, aprimoramentos e sistematização dos resultados a fim de torná-los válidos e significativos, por meio de gráficos e quadros de resultados que pretendem sintetizar os resultados obtidos (BARDIN, 2016).

Inicialmente, acessou-se o *site* da Obmep e realizou-se o *download* das provas referentes ao Nível A de 2018, 2019 e 2021. A partir da leitura flutuante do material, identificou-se o total de 20, 15 e 15 questões objetivas de múltipla escolha em cada uma das provas, respectivamente, ou seja, ao todo o *corpus* de análise constituiu-se por 50 questões. Em seguida, considerando o objetivo de identificar questões que abordam objetos de conhecimento das grandezas e medidas, realizou-se a leitura de cada uma das questões e selecionou-se aquelas que mencionam termos relacionados aos objetos de conhecimento comprimento, massa, capacidade, tempo, sistema monetário, área, temperatura, perímetro e volume, seja no enunciado, necessário para a resolução ou na própria alternativa de múltipla escolha. Desta forma, das 50 questões, identificou-se um total de 15 questões que atendiam tal critério.

A partir disso, a análise das questões deu-se por meio de categorias estabelecidas *a priori*, sendo elas: objeto do conhecimento matemático; registros de representação semiótica; transformações cognitivas de tratamento e conversão. Na próxima seção apresentam-se os resultados obtidos em cada uma das categorias, evidenciando na exploração do material uma breve discussão com exemplos.

4. EXPLORAÇÃO DO MATERIAL E TRATAMENTO DOS RESULTADOS

A partir da análise de conteúdo das 15 questões, obteve-se o quantitativo de 6 das 20 questões em 2018, 5 das 15 questões em 2019 e 4 das 15 questões em 2021 com relação aos objetos de conhecimento (Quadro 2).

Quadro 2 - Objetos de conhecimento de Grandezas e Medidas nas provas

Ano	Unidades de registro	Objeto de conhecimento	Questões	Total
2018	anos	tempo	Q4	6 de 20
	dias		Q8	
	caminho	comprimento	Q5, Q19	
	altura		Q6	
	peso		Q12	
2019	dias	tempo	Q2	5 de 15
	mais comprida	comprimento	Q4	
	pesos (massas)	massa	Q9, Q15	
	área	área	Q10	
2021	dinheiro	sistema monetário	Q3, Q10	4 de 15
	quilos	massa	Q5	
	metros	comprimento	Q8	

Fonte: Organizado pelos autores.

Considerando as três provas, observa-se, no Quadro 2, que comprimento é mais explorado, sendo identificado em cinco questões. Duas delas requerem a habilidade EF01MA15 com a comparação de comprimentos utilizando termos como “mais curto” e “mais comprido”; outras duas, requerem parte de EF05MA19 com a resolução de

problemas envolvendo medida de comprimento com unidades mais usuais como metro e quilômetro; outra questão envolve EF03MA19 com a medição de comprimento, utilizando a unidade de medida padronizada centímetro, por meio do registro figural de uma régua. Já a grandeza geométrica área é identificada em uma única questão explorando malhas quadriculadas por meio da EF04MA21. Na Figura 1 mostra-se um exemplo de cada uma das duas grandezas, comprimento e área nas questões da Obmep.

Figura 1 - Questões sobre comprimento e área

Comprimento	Área
<p>Q19/2018. A figura mostra o caminho entre as cidades de Serrinha e Taquaral. Uma parte da estrada está interrompida para obras, indicada pela linha tracejada, e os viajantes devem passar pelo desvio. Quantos quilômetros a mais os viajantes terão que andar por causa do desvio?</p> <p>A) 20 B) 30 C) 40 D) 50 E) 60</p>	<p>Q10/2019. Um dos retângulos abaixo tem área igual à área da figura ao lado. Qual é esse retângulo?</p>

Fonte: Organizado pelos autores, a partir das provas da Obmep (2018, 2019).

Quanto às quatro questões que exploram a grandeza massa, destaca-se que duas delas utilizam figuras como a de uma balança (Q12/19) e de um móvel pendurado no teto (Q15/19) requerendo que o “peso” de um dos objetos seja descoberto. Cabe destacar que, embora popularmente se diga “peso”, a balança fornece a medida da massa de um objeto, ou seja, a medida da “quantidade de matéria”. Diante disso, verificou-se que as questões sobre massa exploram parte de EF04MA20 medindo massas utilizando instrumentos de medida e de unidades de medida convencionais mais usuais (Figura 2).

Figura 2 - Questões sobre massa, tempo e sistema monetário

Massa	Tempo	Sistema monetário
<p>Q12/2018. Os 10 bombons da balança têm o mesmo peso. Quantos gramas pesa cada um?</p> <p>A) 40 B) 50 C) 60 D) 80 E) 100</p>	<p>Q2/2019. Carla viajou na terça-feira e voltou 3 dias depois, na sexta-feira. Joana viajou no sábado e voltou 9 dias depois. Em que dia da semana Joana voltou?</p> <p>A) Domingo. B) Segunda-feira. C) Terça-feira. D) Quarta-feira. E) Quinta-feira.</p>	<p>Q3/2021. Veja os preços dos talheres.</p> <p>Quantos reais, o conjunto de duas colheres e dois garfos?</p> <p>A) 20 B) 22 C) 24 D) 26 E) 28</p>

Fonte: Organizado pelos autores, a partir das provas da Obmep (2018, 2019, 2021).

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: edições 70, 2016.

BORBA, M.C; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

BRASIL. MEC. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BREUNIG, R. T., NEHRING, C. M. Análise de questões do SAERS e o ensino de álgebra na perspectiva dos registros de representação. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, 07 (1), p. 48-61.2012.

DUVAL, R. Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives**, Strasbourg, v. 5, p. 35-65, 1993.

DUVAL, R. **Sémiosis et pensée humaine**. Bern: Peter Lang, 1995.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HENRIQUES, A; ALMOULOU, S. A. Teoria dos registros de representação semiótica em pesquisas na Educação Matemática no Ensino Superior: uma análise de superfícies e funções de duas variáveis com intervenção do software Maple. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 22, n. 2, p. 465-487, 2016.

LIMA, P. F.; BELLEMAIN, P. B. Grandezas e Medidas. In: João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho. (Org.). **Matemática: Ensino Fundamental (Série Explorando o ensino)**. Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2010, v. 17, p. 136-166.

OBMEP. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas**. 2022. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/apresentacao.htm>. Acesso em: 10 jun. 2022.



APREENSÕES FIGURAIS MOBILIZADAS EM QUESTÕES DAS PROVAS DA OBMEP - NÍVEL A SOBRE GEOMETRIA

Laura Tiemme de Castro¹
 Juliana Gabriele Kiefer²
 José Carlos Pinto Leivas³

Resumo: A Olimpíada Brasileira de Matemática (Obmep) - Nível A é voltada para alunos do 4º e 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e conta com três edições já realizadas. Este artigo tem por objetivo analisar questões das três primeiras edições que envolvem objetos de conhecimento da Geometria. Assim, utilizamos a teoria dos registros de representação semiótica para verificar apreensões mobilizadas nas resoluções apresentadas oficialmente. A metodologia escolhida para alcançar esse objetivo se deu a partir de uma pesquisa qualitativa bibliográfica utilizando a análise de conteúdo. O total de questões analisadas foi de 15 das 50 questões aplicadas nas três, todas contemplando algum objeto de conhecimento da unidade temática de Geometria, conforme a Base Nacional Comum Curricular. O objeto de conhecimento mais recorrente foi o de “Localização e movimentação” seguido de “Figuras geométricas planas”. Os registros utilizados nos enunciados, resolução e nas alternativas foram o Registro em Língua Natural, Registro Figural e Registro Numérico, sendo que o Figural esteve presente em ao menos duas das etapas do processo resolutivo. Os alunos deveriam interpretar diversas figuras disponibilizadas ou elaboradas por ele, sendo necessária a apreensão perceptiva.

Palavras-chave: Objeto de conhecimento, Anos Iniciais, Registros de representação.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Geometria nos Anos Iniciais (AI) auxilia o desenvolvimento do raciocínio matemático por parte dos alunos ao ensiná-los a se localizar no espaço e a manipular e construir objetos (VARGAS; LEIVAS; LARA, 2019). Também, Oliveira (2014) ressalta a importância de a Geometria ser trabalhada em conjunto com outros conhecimentos matemáticos, o que irá favorecer a aprendizagem do aluno.

Segundo Brasil (2018), no Ensino Fundamental - AI, a unidade temática da Geometria deve, por exemplo, auxiliar os alunos a localizar e deslocar objetos em um espaço e identificar características de figuras geométricas espaciais assim como suas planificações. Com isso, seu estudo visa desenvolver o pensamento geométrico para a solução de problemas do mundo físico e de outras áreas do conhecimento. O Quadro 1

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT); Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, RS, Brasil, laucaastro@outlook.com.

² Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIMAT); Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, RS, Brasil, juliana_kiefer@hotmail.com.

³ Doutor em Educação; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, RS, Brasil, leivasjc@ufn.edu.br.

expõe objetos de conhecimento propostos aos AI na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) sobre a unidade temática Geometria.

Quadro 1: Geometria presente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Ano	Objeto do conhecimento
1º	Localização de objetos e de pessoas no espaço, utilizando diversos pontos de referência e vocabulário apropriado Figuras geométricas espaciais: reconhecimento e relações com objetos familiares do mundo físico Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais
2º	Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço, segundo pontos de referência, e indicação de mudanças de direção e sentido Esboço de roteiros e de plantas simples Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento e características Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características
3º	Localização e movimentação: representação de objetos e pontos de referência Figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera): reconhecimento, análise de características e planificações Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características Congruência de figuras geométricas planas
4º	Localização e movimentação: pontos de referência, direção e sentido Paralelismo e perpendicularismo Figuras geométricas espaciais (prismas e pirâmides): reconhecimento, representações, planificações e características Ângulos retos e não retos: uso de dobraduras, esquadros e softwares Simetria de reflexão
5º	Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos no plano cartesiano Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, representações, planificações e características Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes

Fonte: Organizado pelos autores, com base na BNCC (2018).

No Quadro 1, percebemos que localização, movimentação e caracterização de figuras planas e espaciais estão presentes desde o 1º ano dos AI. Esses, são de extrema importância para a compreensão de teoremas e fórmulas apresentadas no decorrer dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (Obmep) criou a Obmep - Nível A, ou seja, uma prova voltada para alunos do 4º e 5º ano dos AI, que já ocorreu em três edições (2018 - 1ª, 2019 - 2ª e 2021 - 3ª) com a finalidade de estimular o estudo da Matemática (OBMEP⁴, 2022). Neste ano, 2022, será realizada a Obmep Mirim voltada para os alunos dos AI do 2º ao 5º ano.

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar questões das três primeiras edições que apresentam objetos do conhecimento ligados a unidade temática da Geometria. Para isso, utilizaremos procedimentos da pesquisa qualitativa bibliográfica aliada à teoria dos registros de representação semiótica de Duval, com ênfase nas apreensões figurais.

2. APREENSÕES FIGURAIS

Segundo Duval (2012b), para que objetos matemáticos sejam reconhecidos por suas representações há a necessidade da compreensão de diversos registros e isso se dará por meio da ligação entre as representações mentais e semióticas durante o processo de

⁴ <http://www.obmep.org.br/>

Por fim, analisamos as 15 questões a partir de três categorias estabelecidas *a priori*: objeto de conhecimento; registro de representação semiótica; apreensões figurais. Nas seções seguintes, apresentamos os resultados obtidos a partir da análise dos dados.

4. ANÁLISE DAS QUESTÕES

Ao realizarmos a leitura de cada questão, identificamos as que se referiam a algum objeto de conhecimento da Geometria. Assim obtivemos um total de 6 questões em 2018, 4 questões em 2019 e 5 questões em 2021(Quadro 3). Para a análise de conteúdo, apresentamos as habilidades utilizadas nas questões das provas, essas habilidades podem ser encontradas na BNCC (BRASIL, 2018).

Quadro 3: Objetos de conhecimentos identificados nas questões

Ano	Objeto do conhecimento	Questão
2018	Localização e movimentação	Q5, Q7, Q11
	Figuras geométricas planas	Q3, Q10
	Figuras geométricas espaciais	Q15
2019	Simetria de reflexão	Q3
	Localização e movimentação	Q5, Q11
	Figuras geométricas planas	Q8
2021	Localização e movimentação	Q11
	Figuras geométricas planas	Q2, Q6
	Figuras geométricas espaciais	Q13, Q15

Fonte: Organizado pelos autores.

O Quadro 3 mostra que “Localização e movimentação” foi o objeto de conhecimento mais identificado no total das três aplicações, em seis questões. Dessas, duas estavam relacionadas ao trajeto mais curto para um determinado objetivo, atendendo EF02MA12⁵. Em uma dessas duas questões, o aluno deveria identificar o caminho mais curto entre dois pontos e na outra ele deveria identificar qual o menor número de movimentos de uma peça seguindo determinadas regras. As outras quatro questões correspondiam a EF04MA16, sendo que, em uma delas, o estudante deveria verificar qual a ordem que determinados quadrados foram postos na figura. Outras duas, empregavam encaixes de peças e a última questão visava identificar qual imagem completava a outra.

Um objeto de conhecimento identificado nos três anos de prova foi “Figuras geométricas planas”, com um total de cinco questões. Quatro dessas questões estavam relacionadas à EF02MA15, sendo que em uma o aluno deveria reconhecer círculo, retângulo e triângulo e realizar a adição de números distribuídos na imagem, enquanto na outra, deveriam reconhecer o círculo e completar alguns raios para obter o total de pedaços de uma pizza. Em outras duas questões, relacionadas à mesma habilidade, deveriam reconhecer o polígono e identificar o próximo termo de uma sequência dada. Na última questão, referente a figuras planas, relacionada à EF02MA17, deveriam desenhar um determinado número de polígonos e, logo após, contar quantos restavam após retirar os de quatro lados.

⁵ A nomenclatura das habilidades da BNCC é dividida em 4 partes, por exemplo EF02MA12, EF: Ensino Fundamental, 02: 2º ano do EF, MA: matemática e 12: décima segunda posição nas habilidades de matemática daquele ano.

Verificamos que “Figuras geométricas espaciais” não emergiram no ano de 2019. De um total de três questões nos outros dois anos, duas tratam da planificação de cubos com cores, ambas explorando EF05MA16. A outra questão, mobilizou EF03MA13, na identificação de qual soma não poderia ser encontrada ao realizar a adição de duas faces opostas de um dado numerado de 1 ao 6. Por fim, “Simetria de reflexão” esteve presente somente em uma questão e ocorreu na prova de 2019, a qual buscou a identificação da imagem formada no espelho por um palhaço utilizando EF04MA19. Nem todos os objetos de conhecimento propostos na BNCC (Quadro 1) foram identificados. Por exemplo: congruência de figuras geométricas, paralelismo e perpendicularismo e ampliação de figuras poligonais não foram observados nas três aplicações.

Em seguida, analisamos os registros de representação mobilizados nos enunciados, na resolução e na resposta final disponibilizada, bem como as apreensões sequencial (S), perceptiva (P), discursiva (D), operatória (O) (mereológica (M), ótica (O), posicional (P)) (Quadro 4). A fim de organização, para a identificação das questões utilizamos códigos alfanuméricos, por exemplo, Q03/18 para referir-se à questão 03 do ano de 2018.

Quadro 4: Representações e apreensões mobilizadas nas questões

Objeto de conhecimento	Questão	Representação mobilizada									Apreensões							
		Inicial			Intermediário			Final			S	P	D	O				
		RLn	RFg	RNm	RLn	RFg	RNm	RLn	RFg	RNm				M	O	P		
Localização e Movimentação	Q05/18	X	X			X			X			X						
	Q07/18	X	X			X			X			X						
	Q11/18	X	X			X			X			X						
	Q05/19	X	X			X			X									X
	Q11/19	X	X			X			X									X
	Q11/21	X	X			X				X								X
Figuras geométricas planas	Q03/18	X	X			X	X			X		X						
	Q10/18	X	X			X	X			X			X					
	Q08/19	X	X			X	X			X			X					
	Q02/21	X			X	X				X		X						
	Q06/21	X	X			X				X				X				
Figuras geométricas espaciais	Q15/18	X	X			X			X			X						
	Q13/21	X				X	X			X		X						
	Q15/21	X	X			X			X			X						
Simetria de reflexão	Q03/19	X	X			X			X									X

Fonte: Organizado pelos autores.

Das questões sobre “Localização e movimentação”, todas utilizaram apenas o RFg para a resolução, visto que em sua maioria eram questões que envolviam posicionamento de peças. Quanto à resposta obtida em Q11/21, as alternativas não continham figuras e sim números, pois solicitavam o menor número possível de movimentos.

Foram cinco as questões envolvendo “Figuras geométricas planas” e apenas Q02/21 não explorou o RFg em seu enunciado. Na resolução de três questões é necessário mesclar esse registro com o RNm, sendo Q10/18 e Q08/19 referentes às sequências numéricas segundo figuras geométricas e Q03/18 sobre a adição dos números, dadas condições das figuras. Já na questão Q02/21, o estudante deveria mobilizar também o RLn além do RNm, visto que as características de cada figura foram expressas de maneira escrita. Por fim, é possível perceber que todas as respostas das questões referentes a esse objeto de conhecimento envolveram o RNm.

Quanto às questões sobre “Figuras geométricas espaciais”, apenas em Q13/21 o RFg é necessário, mas não está presente no enunciado ou na resposta. Isso pode ser porque o aluno deveria saber o que é um cubo e realizar a soma do número de suas faces, logo as alternativas mobilizaram o RNm. Já a questão sobre “Simetria de reflexão”, utilizou somente o RFg. Analisando os enunciados das questões, o RFg foi o mais utilizado, juntamente com o RLn, não sendo somente naquelas em que o aluno deveria imaginar a figura geométrica plana ou espacial. Destacamos que esse registro também foi requisitado para a resolução de todas as questões presentes nas provas.

Quanto às apreensões necessárias para a resolução das questões, apresentadas no Quadro 4, percebemos que em 2018 e 2021 a mais utilizada foi a perceptiva, enquanto em 2019 foi a operatória posicional.

Em 2021, as duas questões referentes à planificação necessitavam da apreensão perceptiva, visto que suas respostas corretas seriam obtidas a partir da análise das planificações, ou seja, de uma desconstrução dimensional das formas (2D-3D e vice-versa). Além dessas duas, outra em 2021, indicava que o estudante deveria representar determinados polígonos, retirar os que possuíam quatro lados e contabilizar quantos sobravam. Em 2018, identificamos cinco questões que necessitavam dessa apreensão, porque suas respostas estavam diretamente ligadas à figura disponibilizada no enunciado. No Quadro 5, trazemos o exemplo da Q07/18, na qual o estudante deveria analisar o RFg disponível e identificar a ordem em que os quadrados foram postos, mobilizando, assim, a apreensão perceptiva por meio da sobreposição das formas.

Quadro 5: Questão 07 de 2018

Perceptiva	
<p>Q7/2018) Cinco quadrados de papelão foram colocados um a um sobre uma mesa, de acordo com a figura. Em que ordem os quadrados foram colocados na mesa?</p> <p>A) E C B D A B) E D B C A C) A B C D E D) E B C D A E) E D C B A</p>	

Fonte: Organizado pelos autores, a partir da Obmep (2018).

As duas questões que solicitam o próximo termo da sequência, uma de 2019 e outra de 2021, utilizavam indícios da apreensão discursiva para sua resolução, visto que a forma geométrica em questão serviria de apoio para a percepção de uma propriedade daquela figura. No Quadro 6, temos a Q10/18 na qual o estudante deveria descobrir o próximo valor da sequência com base na figura.

Quadro 6: Questão 10 de 2018

Discursiva	
<p>Q10/2018) As figuras da sequência abaixo são formadas por triângulos pequenos. A quarta figura tem 16 triângulos. Mantendo esse padrão, quantos triângulos pequenos tem a quinta figura da sequência?</p>	<p>A) 20 B) 24 C) 25 D) 36 E) 49</p>

Fonte: Organizado pelos autores, a partir da Obmep (2018).



ETNOMATEMÁTICA E EDUCAÇÃO DO CAMPO: RECORTE DE UM LIVRO DIDÁTICO UTILIZADO EM UMA ESCOLA EM ZONA RURAL

Carlos Daniel Raminelli¹
Fabiane Cristina Höpner Noguti²

Resumo: Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa que busca indícios de Etnomatemática, Educação do Campo e/ou Rural em um Livro Didático de Matemática adotado por uma escola situada em zona rural. A teoria disserta sobre a Etnomatemática e a relação da mesma com o teor pesquisado. Nesse sentido discorre-se sobre as diferenças da Educação do Campo e da Educação Rural. Para a análise do livro didático destaca-se a importância por detrás dessa escolha, bem como do material a ser selecionado. Em relação aos caminhos metodológico, é um trabalho de característica qualitativa e com objetivos com um caráter exploratório. O público alvo definido foram estudantes do 9º ano de uma escola situada no interior do município de Arroio do Tigre. É possível concluir através do recorte apresentado que o Livro Didático analisado, evidencia poucos elementos dentre aqueles buscados nas categorias definidas.

Palavras-chave: Análise do Livro Didático, Escola do Campo, Educação Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Reconhecer a realidade vivenciada pelo aluno dentro do ambiente escolar, sempre foi de suma importância para incorporar elementos que pertencem ao seu cotidiano, com os conceitos/conteúdos trabalhados. Em especial, destacamos a Matemática, ciência muitas vezes vista pelos estudantes, sendo sem aplicabilidade e reconhecida como um processo de memorização de algoritmos para a aprovação na avaliação. Nesse sentido, entendendo a necessidade desse reconhecimento, o trabalho busca apoio teórico principalmente da Etnomatemática, ressaltada como “[...] a primeira linha da educação matemática que lida com a realidade voltada à cultura dos sujeitos da pesquisa”. (SCANDIUZZI, 2004, p. 123 apud SCANDIUZZI, 2011, p.134).

Sujeitos esses que nesse trabalho são estudantes do 9º ano de uma escola situada em ambiente rural, no município de Arroio do Tigre, Rio Grande do Sul. O trabalho se propõe a esse tema, devido a algumas implicações, como a trajetória do autor, pelo fato do mesmo ser oriundo do ambiente escolar rural e perceber as mazelas presentes em um ensino que não trabalhe com as necessidades que o ambiente precise. E ainda, por reconhecer que a identificação de como a Matemática é trabalhada através do Livro Didático utilizado por uma escola situada na zona rural, pode ser diretamente influenciável na apresentação de uma aplicabilidade da ciência, no caso a Matemática, à aquela realidade.

¹ Estudante de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; daniraminelli14@gmail.com.

² Orientadora; Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; fabiane.noguti@ufsm.br.

Desse modo, o trabalho busca apresentar os recortes, de uma análise de livro didático utilizado por uma escola situada em zona rural, onde se procura elementos que contribuem para uma narrativa que compreenda as realidades vivenciadas por esses sujeitos. Para analisar o livro, foram definidas categorias a serem examinadas, são elas Etnomatemática; Educação do Campo e/ou Educação Rural; e Etnomatemática da região fumageira. A Etnomatemática surge pelo fato de que, “[...] o grande motivador do programa de pesquisa [...] Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático [...] em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações”. D’Ambrosio (2001, p.17). Sendo assim, algo diretamente ligado a busca de diferentes modos de ver e conceber a Matemática, além de como ela própria é ensinada. Para a categoria de Educação do Campo e/ou Educação Rural, apresentamos suas diferenciações, pois as mesmas contemplam características presentes nos ambientes rurais, porém com ênfases diferentes, como explicitado no referencial teórico. E para finalizar a categoria da Etnomatemática da região fumageira, que surge pelo fato de que a escola, da qual o Livro Didático está sendo analisado, está presente em um ambiente rural com predominância da produção agrícola do fumo, também reconhecido como tabaco.

Assim sendo, o trabalho busca apresentar um recorte dos resultados encontrados na segunda seção do livro, Matemática - Compreensão e prática - Editora Moderna, de Silveira (2018). Foram selecionadas as seções que compreendem os capítulos de Fatoração e equações do 2º grau; Função afim; e Função quadrática. Dito isso, o trabalho pretende responder a seguinte pergunta focal: *“Que/quais elementos são encontrados na segunda seção do livro de Matemática do 9º ano adotado por uma Escola situada em ambiente rural que aborde a Etnomatemática da região fumageira, a Etnomatemática, a Educação do Campo, a Educação Rural e como são esses elementos, caso existam?”*. Em relação ao objetivo geral desse trabalho, temos a necessidade de buscar indícios de Etnomatemática e da Etnomatemática da região fumageira, assim como da Educação Rural e/ou do Campo em um livro didático utilizado por uma escola situada em ambiente rural. Quanto aos específicos, podemos explicitar: Analisar o Livro Didático de Matemática do 9º ano adotado pela escola situada na localidade de Linha São Roque em Arroio do Tigre – RS e Verificar se o livro apresenta elementos que tratam de Etnomatemática, Educação do Campo e/ou Rural.

2. APORTE TEÓRICO

Antes das apresentações dos resultados encontrados é necessário compreender os indícios que estão sendo buscados e a importância presente nessa busca. Para isso, começamos com a Etnomatemática, na sequência as principais diferenciações entre Educação do Campo e Educação Rural e o que tais ideários educacionais se comprometem com a educação e para finalizar os aportes teóricos, a relevância presente na análise do Livro Didático e o papel do mesmo.

2.1. Etnomatemática

No que tange a Etnomatemática, podemos descrever através da finalidade de reconhecer os modos de pensar e fazer Matemática dos diferentes povos. Para esse

trabalho é evidenciado a busca de exemplos, exercícios, introdução do conteúdo e situações problemas, que compreendam essa realidade, uma vez que:

Todo indivíduo vivo desenvolve conhecimento e tem um comportamento que reflete esse conhecimento, que por sua vez vai-se modificando em função dos resultados do comportamento. Para cada indivíduo, seu comportamento e seu conhecimento estão em permanente transformação, e se relacionam numa relação que poderíamos dizer de verdadeira simbiose, em total interdependência. (D'AMBROSIO, 2001, p. 18).

Ou seja, entendendo que todos os indivíduos produzem Matemática e tem os seus próprios meios de conceber a mesma, a categoria possui a finalidade de buscar uma explicitação das diferentes formas de conceber e ensinar essa disciplina através das visões culturais presentes em diferentes povos. Além de se preocupar em identificar as várias maneiras de se conceber e entender a produções de conhecimento matemático através das culturas.

2.2. Educação do Campo e Educação Rural

Para a compreensão da Educação do Campo e Rural e dos indícios buscados nessa categoria é necessário compreender como as mesmas se diferenciam. Sendo assim, temos as prerrogativas levantadas através de Schwendler (sd, citado por Torres e Simões, 2009. p.10), iniciando pela origem dos dois ideários (Figura 1)

Figura 1- Concepção em relação a origem

	EDUCAÇÃO RURAL	EDUCAÇÃO DO CAMPO
ORIGEM	A partir das primeiras décadas do século XX	A partir da luta e articulação dos movimentos sociais
	Pensamento latifundista empresarial, visando à preparação para o trabalho no desenvolvimento da agricultura.	1997 - I Encontro de Educadores da Reforma Agrária.
	1923 - I Congresso de agricultura do Nordeste	1998 - I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo

Fonte: Torres e Simões (2009)

Sendo assim, é perceptível que a Educação do Campo surge através dos movimentos sociais, impulsionada pela luta dos direitos a terra e a educação, buscando em ambientes escolares rurais uma abordagem que condiz com a realidade vivenciada pelos sujeitos ali presentes.

No que diz respeito, a concepção de campo (Figura 2), podemos novamente discorrer nas ideias de Schwendler (sd, citado por Torres e Simões, 2009. p.11).

Figura 2- Concepção em relação ao campo

	EDUCAÇÃO RURAL	EDUCAÇÃO DO CAMPO
CONCEPÇÃO DE CAMPO	Visão reprodutivista como espaço de produção econômica, a partir dos interesses do capital	Espaço de vida e resistência dos camponeses que lutam para terem acesso e permanecerem na terra.
	Exclui os que não se incluem na lógica da produtividade	Espaço de produção material e simbólica das condições de existência, de construção de identidades.

Fonte: Torres e Simões (2009)

No que se trata da concepção de campo, ou seja, no ambiente em que é trabalhado, é possível vislumbrar que a Educação Rural possui uma visão em relação a uma lógica produtivista, e com visão trabalhista, já a Educação do Campo, se preocupa com as construções presentes dentro da comunidade, uma vez que as mesmas refletem as identidades daquela cultura e servem como um meio para o acesso e permanência no ambiente rural.

Para finalizar as principais diferenciações entre ambas, é relatado a concepção de educação (Figura 3), abordada por Schwendler (sd, citado por Torres e Simões, 2009. p.12).

Figura 3- Concepção em relação a educação

	EDUCAÇÃO RURAL	EDUCAÇÃO DO CAMPO
CONCEPÇÃO DE EDUCAÇÃO	Definida pelas necessidades do mercado de trabalho.	Construído pelos e com os sujeitos do campo
	Pensada a partir do mundo urbano	Formação humana, como direito.
	Retrata o campo a partir do olhar do capital e seus sujeitos de forma estereotipada, inferiorizada	Pensada a partir da especificidade e do contexto do campo e de seus sujeitos

Fonte: Torres e Simões (2009)

A educação é entendida na visão da Educação do Campo, como uma construção do meio, ou seja, pelos próprios residentes na zona rural, ela reflete uma condição humana de preservação das especificidades do ambiente e também dos sujeitos nele presente. Por outro lado, temos a Educação Rural, concebendo a educação em uma visão trabalhista, pensada para o ambiente urbano, a zona rural é vista sob os olhares da capital, através de pré-conceitos e estereotipada. Dito isso, o trabalho busca através dessa categoria, um entendimento de como o livro apresenta tais elementos, caso eles existam.

2.3. Livro Didático

Para o Livro Didático, é necessário entender que a análise aqui buscada, surgiu através de uma reestruturação da pesquisa inicial, pela pandemia da Covid-19, com vista a reconhecer como a Matemática é ensinada dentro desses ambientes, mas com as restrições sanitárias impostas a análise do Livro Didático, foi a maneira mais satisfatória encontrada por nós para desenvolver esse reconhecimento, uma vez que podemos compreender que:

Atualmente, é consenso que o livro didático pode auxiliar no processo de ensino aprendizagem, dando uma significativa contribuição. No entanto, ele deve ser visto como um instrumento auxiliar e não como um recurso exclusivo para as aulas, principalmente, de matemática. (SILVA; GALDINO, 2013, p.01-02).

Nesse sentido, é entendido que o livro é um material didático que pode ser utilizado pelo professor, mas que não é o único, mas a análise presente aqui nesse trabalho se faz, pois, os livros utilizados dentro do ambiente escolar, passam por uma minuciosa seleção, através de alguns programas.

O governo federal executa três programas voltados ao livro didático: o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) e o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adulto (PNLA). Seu objetivo é o de prover as escolas das redes federal, estadual e municipal e as entidades parceiras do programa Brasil Alfabetizado com obras didáticas de qualidade (BRASIL, 2009, apud FIGUEIREDO; SALES, 2009, p. 241).

Por isso, acredita-se que o livro utilizado naquela instituição escolar é o que melhor corrobora com as especificidades vivenciadas dentro desse ambiente, por isso a análise, pois é uma alternativa de vislumbrar como a Matemática é apresentada pelos estudantes dentro do ambiente e se as próprias concepções e vivências dos mesmos podem ser vistas através das abordagens presentes no material.

3. CAMINHOS METODOLÓGICOS

No que tange a abordagem desse trabalho, ela pode ser caracterizada como qualitativa, uma vez que a preocupação se encontra em:

[...] conhecer a realidade, segundo a perspectiva dos sujeitos participantes da pesquisa, sem medir ou utilizar elementos estatísticos para análise dos dados. Busca é conhecer significados, opiniões e percepções [...]. (ZANELLA, 2013, p. 104).

Quanto aos objetivos, ela pode ser caracterizada por ser uma pesquisa exploratória, pois tem a finalidade de se familiarizar com o problema, com o objetivo de tentar explicitá-lo e de emoldurar hipóteses em cima.

Já em relação aos caminhos percorridos para o recorte da pesquisa aqui apresentado, passaram pela definição do público alvo, sendo esse, estudantes de uma escola situada na zona rural do município de Arroio do Tigre, local originário do autor. E

ainda a definição da escola, sendo essa a E.M.E.F. Ervino A. G. Konrad de Linha São Roque, localizada no interior do município de Arroio do Tigre, na qual o mesmo também frequentou em sua trajetória escolar.

Após isso, foi realizado os levantamentos dos Livros Didáticos escolhidos no PNLD de 2020, a fim de reconhecer o material didático selecionado pela escola. Desse modo, através da página “Relatório de escolas participantes da escolha de livros”, foi encontrado um relatório contendo a primeira e segunda opção de material para a disciplina de Matemática, mas a analisada foi a primeira escolha sinalizada pela escola, o livro “MATEMÁTICA - COMPREENSÃO E PRÁTICA - EDITORA MODERNA LTDA”. Assim como a segunda opção de livro foi a mesma para todas as escolas, o livro “MATEMÁTICA REALIDADE & TECNOLOGIA - EDITORA FTD S.A.” Após isso, definido o livro e as categorias ocorreu a análise dos elementos. Vale ressaltar, que no presente trabalho é apenas apresentado um recorte dessa busca a análise realizada frente aos elementos encontrados, bem como o restante das seções analisadas do livro, podem ser encontrados em Raminelli (2021).

4. ANÁLISE

No que diz respeito a análise do Livro Didático apresentado é os elementos encontrados, temos três elementos (Quadro 1), apresentados na introdução do conteúdo, um exercício e uma situação problema. Ainda, dois deles relacionados a elementos da Escola do Campo e/ou Rural e apenas um abordando a Etnomatemática. Em relação a Etnomatemática da região fumageira, não foi encontrado nenhum elemento na segunda seção no livro de Silveira (2018).

Quadro 1 – Sistematização dos elementos encontrados

UNIDADE: II					
Capítulos da unidade:					
<ul style="list-style-type: none"> • Fatoração e equações do 2º grau; • Função afim; • Função quadrática. 					
Páginas: 81 a 174					
Elementos das categorias gerais					
Categorias Gerais		Exemplos	Exercícios	Introdução do conteúdo	Situação problema
	Elementos relacionados a Escola do Campo e/ou Rural		(II)		(I)
	Elementos relacionados a Etnomatemática			(III)	
	Elementos relacionados a Etnomatemática da região fumageira				

Fonte: Sistematizado pelo autor (2021)

Em relação ao primeiro elemento é destacado uma situação problema, ao qual aborda a Educação do Campo e/ou Rural, presente no capítulo de Fatoração e equações do 2º grau, em que são implementados recursos referentes a zona rural,

através de uma perspectiva de aumento de terreno. Vale ressaltar, que esse elemento possui uma característica mais condizente com a suscetível inclinação a abordagem do ideário educacional da Educação Rural, uma vez que não comporta elementos da realidade dos estudantes. Para o segundo elemento, é apresentado um exercício que foi categorizado na categoria de Educação do Campo e/ou Rural, que fala sobre a construção de uma cerca e o envolvimento de uma área. Esse elemento também possui uma inclinação para o ideário da Educação Rural, uma vez que apresenta uma visão de um fazendeiro, sob um viés estereotipado (Figura 4).

Figura 4- Visão de um fazendeiro



Fonte: Torres e Simões (2009, 12)

Para o terceiro e último elemento encontrado na segunda seção, temos uma introdução de conteúdo, referente ao capítulo de função afim, que aborda a feira dos caxixis, trazendo um elemento que caracterizamos como da Etnomatemática.

5. CONCLUSÕES

Respondendo o questionamento inicial *“Que/quais elementos são encontrados na segunda seção do livro de Matemática do 9º ano adotado por uma Escola situada em ambiente rural que aborde a Etnomatemática da região fumageira, a Etnomatemática, a Educação do Campo, a Educação Rural e como são esses elementos, caso existam?”*. Podemos identificar elementos que abordem uma perspectiva de uma Educação Rural, sem implementações das realidades dos estudantes públicos alvos dessa pesquisa.

Reconhecendo assim, que o livro não apresenta nenhum indício na sua segunda unidade, que contempla mais de 90 páginas, sobre a Etnomatemática da região fumageira, característica presente no dia a dia dos estudantes que utilizam esse material didático. Além disso, podemos evidenciar que embora a categoria de Educação do Campo e/ou Educação Rural é a que mais apresenta elementos, estas são sob um viés que não retrata as vivências dos estudantes de maneira realística. Fazendo também que não seja abordado uma visão de modo de pensar e conceber a Matemática dentro desse ambiente.

É reconhecido que o Livro Didático não é o único material utilizado pelo professor para servir de auxílio nos ensinamentos da disciplina, mas entendendo que ele fica de posse dos estudantes e pode contribuir de maneira efetiva para a visualização da

preservação dos seus conhecimentos, o livro não apresenta elementos que corroborem para que isso de fato ocorra.

REFERÊNCIAS

D'AMBRÓSIO, U. Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FIGUEIREDO, S. A.; SALES, A. O uso do livro didático pelo professor de Matemática. Mato Grosso do Sul, v. 3, n. 1, p. 236-246, 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/issue/view/236>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

RAMINELLI, C. D. Buscando Indícios de Etnomatemática em um Livro Didático adotado por uma Escola de Zona Rural. 2021. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.

SCANDIUZZI, P. P.; LÜBECK, M. Itinerários do Grupo de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática e sua Relação com a Educação Matemática. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 125-151, dez. 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Cliente/Desktop/UFSM/2020-01/Tend%C3%AAscias/17-SCANDIUZZI_P.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2022.

SILVA, B. M.; GALDINO, J. F. Educação Matemática: Uma análise do livro didático na ótica dos professores da rede pública do município de Patos – PB. REBES: Revista Brasileira de Educação e Saúde. Pombal, v. 3, n. 1, p. 17-24, jan.-mar., 2013. Disponível em: <<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/REBES/article/view/2081>>. Acesso em: 24 ago. 2022.

SILVEIRA, Ê. Matemática: compreensão e prática 9º ano: manual do professor. São Paulo. v. 4 n. 5, p. 01- 328, 2018.

TORRES, M. R.; SIMÕES, W. Educação do Campo: por uma superação da Educação Rural no Brasil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2009. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/38662/R%20-%20E%20-%20MIRIAM%20ROSA%20TORRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 23 ago. 2022.

ZANELLA, L. C. H. Metodologia de Pesquisa. Florianópolis: UFSC, 2013. Disponível em: <http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB_2014_2/Modulo_1/Metodologia/material_didatico/Livro%20texto%20Metodologia%20da%20Pesquisa.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2022.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001



PROPOSTA DIDÁTICA PARA DIVISÃO DE FRAÇÕES

Cássia Tatiane Rockemback de Almeida Farias¹
Josefa Taciane Oliveira Souza²

Resumo: O presente artigo apresenta uma proposta didática que se insere no ensino de divisão de frações no 7º ano do Ensino Fundamental, no qual será abordado, especificamente, a divisão de um número natural por uma fração, tendo como resposta quocientes inteiros e não inteiros. Tal proposta busca contemplar, através da resolução de um problema, as habilidades necessárias para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos. Esta proposta apoia-se no que dizem os documentos oficiais, bem como na Teoria das Representações de Duval.

Palavras-chave: Divisão de Frações, Proposta Didática, Resolução de Problemas

1. INTRODUÇÃO

O conteúdo de divisão ainda é motivo de muita ansiedade para os alunos do Ensino Fundamental, e se falarmos em divisão de frações, essa ansiedade se torna mais evidente, desse modo, o presente artigo apresenta uma proposta didática para o ensino de divisão de frações no 7º ano do Ensino Fundamental. A necessidade para a sua criação surgiu ao longo da disciplina Análise e Produção de Material Didático Escolar, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que propôs analisar o conteúdo da divisão ao longo da educação Básica, nos livros didáticos, quando pudemos constatar que as duas coleções por nós analisadas ainda trazem muitas “receitas prontas” sobre a divisão de frações, sem ter como objetivo maior o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes. As coleções do Ensino Fundamental escolhidas para esta análise foram “A conquista da matemática”, de José Ruy Giovanni Junior e Benedicto Castrucci, e “Teláris Matemática”, de Luis Roberto Dante, concentrando-nos especificamente nos livros de 7º ano. Tal escolha se deu, pois de acordo com o site do Ministério da Educação (MEC) e Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), foram estas as duas coleções com maior distribuição na rede pública do Brasil no ano de 2020.

Com a análise, foi possível constatar que os dois livros didáticos escolhidos desenvolvem o objeto do conhecimento “divisão de frações”, porém contemplam apenas situações nas quais a fração cabe exatamente um número inteiro de vezes no dividendo. Assim, sentimos falta de situações nas quais o divisor é uma fração e não cabe um número inteiro de vezes no dividendo, o que geraria um quociente não inteiro.

¹ Mestranda em Ensino de Matemática; Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, cassiatrafarias@gmail.com

² Mestranda em Ensino de Matemática; Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, taciasou@hotmail.com

Nossa proposta está apoiada nos documentos oficiais “Base Nacional Comum Curricular” (Brasil, 2017) e “Guia Digital” do (PNLD, 2020), como também está apoiada na “Teoria de Registros” de Raymond Duval, uma vez que ela, ao abordar a divisão de um número natural por uma fração, busca desenvolver com completude o objeto do conhecimento divisão de fração, no item “divisão de um número natural por uma fração” (dividendo inteiro e divisor não inteiro).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na construção do conhecimento matemático pelo aluno, faz-se necessário ao professor aplicar metodologias de ensino que oportunizem a apropriação dos conteúdos abordados em sala de aula e fora dela, dando significação à sua aprendizagem. Segundo Duval (2011), o ensino de Matemática deve pautar-se na variedade de representações de um objeto matemático e na possibilidade de trocar de representação sempre que necessário, pois a mobilização de diferentes representações pode ajudar o aluno a melhor conhecê-lo e compreendê-lo.

Desse modo, no processo de aprendizagem, normalmente analisamos a resolução de um problema dado e, para isso, segundo Duval (2011):

[...] partimos de uma solução para explicitar os diferentes conhecimentos que permitem resolvê-lo. Entretanto do ponto de vista cognitivo, o que analisamos são os processos que permitem reconhecer por si só os conhecimentos matemáticos a serem empregados para resolver o problema dado, qualquer que seja ele. Não basta às vezes se explicar uma resolução, se você não vê como pensar sobre ela; a questão cognitiva passa pelos gestos intelectuais desenvolvidos, antes e durante a atividade Matemática (DUVAL, 2011, p. 41).

De acordo com o autor, a resolução de um problema matemático vai além. O indivíduo deve ser cognitivamente apto a mobilizar diferentes conhecimentos matemáticos que permitam resolver o problema em questão, antes e durante a tarefa de Matemática.

Desta forma, em se tratando do tema “frações”, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) enfatizam vários aspectos que precisam ser observados, tais como conceituação e diferentes abordagens de significados e representação, que muito auxiliam na divisão de frações. Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (2017) reforça que:

[...] o Ensino Fundamental tenha compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, apresentando as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em diferentes contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas como forma de assegurar e reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e atuação no mundo (BRASIL, 2017, p. 262).

Diante do exposto, no Ensino Fundamental a aprendizagem dos estudantes não deve se resumir na compreensão e aplicação de regras. Pelo contrário, devem ser

desenvolvidas habilidades para utilizar os conhecimentos matemáticos em diferentes contextos no intuito de compreender e agir na sociedade.

Em vista disso, de acordo com a BNCC, as habilidades associadas ao objeto do conhecimento “operação com números racionais”, que precisam ser desenvolvidas, estão “Compreender e utilizar a multiplicação e divisão de números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias” e “Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais” (Brasil, 2017, p. 309). Embora, muitas coleções não abordam essas habilidades de forma completa.

Por esse motivo, é fundamental que as situações-problema trazidas pelos docentes e nos livros didáticos contemplem diferentes situações para que o estudante desenvolva seu raciocínio, buscando a completude do seu aprendizado, visto que a matemática auxilia não apenas na resolução de problemas escolares como também nos mais variados contextos. Conforme explica o Guia Digital (2020):

A Matemática é compreendida, ainda, como uma construção social proveniente da história da humanidade, que estabelece inúmeras conexões com outras áreas de conhecimento e tem papel fundamental na resolução de problemas, na perspectiva da ampliação do entendimento, da interpretação e da avaliação daquilo que nos rodeia. Nessa perspectiva, o conhecimento matemático não envolve somente a aplicação de fórmulas e técnicas, mas também a resolução de problemas que exigem argumentações significativas e consistentes, nos mais variados contextos (GUIA, 2020, p.3).

Sendo assim, é necessário oferecer uma aprendizagem que leve em conta as possibilidades que decorrem das evoluções, buscando formar indivíduos mais preparados para viver e agir em diversos contextos nos quais as coisas evoluem e modificam-se constantemente.

Em vista disso, propomos a seguir uma situação que busca, através da resolução de um problema, contemplar as habilidades necessárias para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos relativo à divisão de número natural por fração, tendo como respostas quocientes inteiros e não inteiros,

3. PROPOSTA DIDÁTICA

Considerando a situação a seguir:

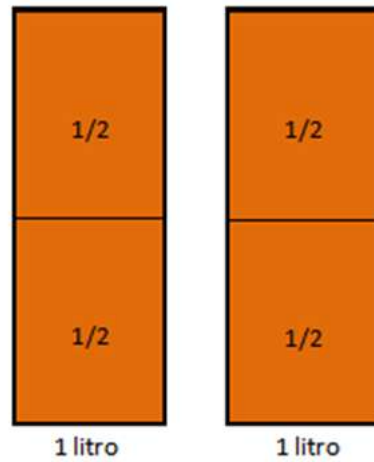
Em um estabelecimento de venda de produtos naturais, são oferecidos sucos de diferentes sabores, em 3 tamanhos de copos: Pequeno, Médio e Grande. Sabendo que o copo Pequeno corresponde a $\frac{1}{4}$ de litro, o copo Médio a $\frac{1}{2}$ litro e o copo Grande a $\frac{3}{4}$ de litro, responda, supondo que o estabelecimento já tenha preparado 2 litros de suco de laranja:

- a) Quantos copos médios de suco de laranja poderão ser servidos?
- b) Quantos copos pequenos de suco de laranja poderão ser servidos?
- c) Quantos copos grandes de suco de laranja poderão ser servidos?

Vejamos as possíveis resoluções para a situação proposta:

Na figura 1 temos a representação pictórica que ampara a resolução do item (a).

Figura 1 - Uma representação pictórica para o item (a)



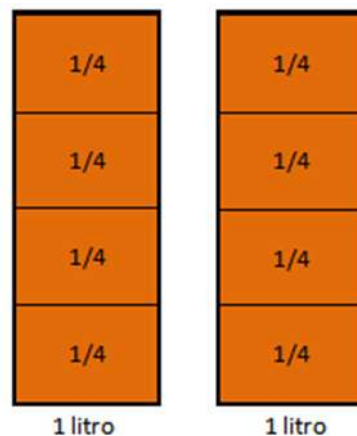
Fonte: as autoras, 2022.

De fato, cada copo médio tem capacidade para metade do litro, ou seja, $\frac{1}{2}$ de litro; então, apoiadas na definição de fração unitária, é esperado que os estudantes percebam que cada litro de suco servirá 2 copos médios, portanto 2 litros de suco servirão 2×2 copos médios = 4 copos médios.

Então, concluímos que $2 \div \frac{1}{2} = 4$, ou seja, $\frac{1}{2}$ litro de suco cabe 4 vezes em 2 litros.

Na Figura 2 temos uma representação pictórica que ampara a resolução do item (b).

Figura 2 - Uma representação pictórica para o item (b)



Fonte: as autoras, 2022.

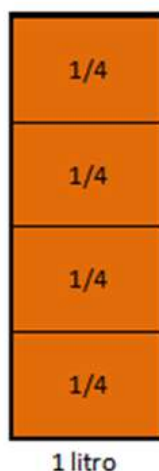
De fato, cada copo pequeno tem capacidade para $\frac{1}{4}$ de litro, ou seja; então, apoiadas na definição de fração unitária, é esperado que os estudantes percebam que

cada litro de suco servirá 4 copos pequenos, portanto 2 litros de suco servirão 2×4 copos pequenos = 8 copos pequenos.

Um outro raciocínio que os estudantes poderão apresentar é baseado no fato, provavelmente já dominado por eles, de que $\frac{1}{4}$ é metade da metade, portanto $\frac{1}{4}$ de litro cabe duas vezes em $\frac{1}{2}$ litro. Sendo assim, se 2 litros servem 4 copos de $\frac{1}{2}$ litro, então estes mesmos 2 litros também servirão o dobro de copos de $\frac{1}{4}$ de litro, e por isso escrevemos $2 \div \frac{1}{4} = 8$

Os itens (a) e (b) têm como respostas para a divisão quocientes inteiros. Já não é o caso para o item (c). Na Figura 3 temos uma representação pictórica que ampara a resolução do item (c).

Figura 3 - Divisão do litro em quartos de litro



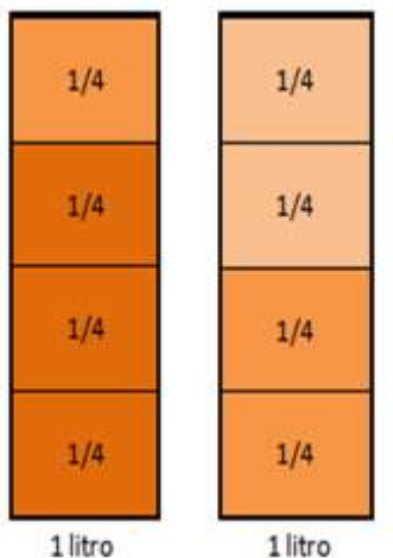
Fonte: as autoras, 2022.

Na situação do item (c) temos, no primeiro momento, a divisão de 1 litro em 4 partes iguais e tomamos 3 delas, representando assim os $\frac{3}{4}$ de litro que é a capacidade de um copo grande.

É natural esperar que os estudantes percebam, amparados na Figura 3, que é possível completar 2 copos grandes com 2 litros de suco. No entanto, aqui há uma sobra que queremos computar: quanto da unidade de medida que estamos utilizando (copo grande, no caso) representa essa sobra?

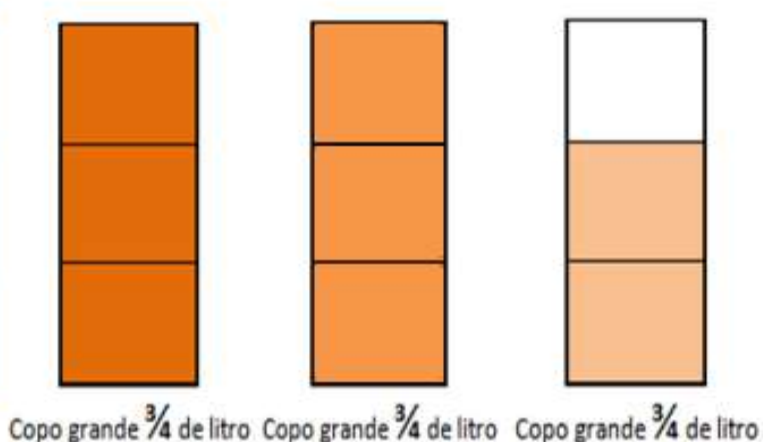
Na Figura 4 temos uma representação pictórica que ampara a resolução do item (c).

Figura 4.1 - Uma representação pictórica para o item (c)



Fonte: as autoras, 2022.

Figura 4.2 - Uma representação pictórica para a distribuição em copos



Fonte: as autoras, 2022.

Na figura 4.1 temos a relação em que os 2 litros estão divididos em quartos de litros. Na figura 4.2 temos como esses quartos de litro foram distribuídos nos copos grandes (com capacidade de $\frac{3}{4}$ de litro). Assim, temos que 2 litros de suco servirão 2 copos grandes inteiros e o restante ($\frac{2}{4}$ de litro) preencherá apenas dois dos três quartos que é a capacidade do copo grande. Ou seja, o restante preencherá $\frac{3}{4}$ do copo grande. Assim, os dois litros irão servir 2 copos grandes completos e mais $\frac{2}{3}$ de um copo grande.

Nessa situação temos que:

$$2 \text{ litros} : \frac{3}{4} \text{ de litro} = 2 + \frac{2}{3} = \frac{8}{3}$$

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta didática por nós apresentada evidencia uma situação que comumente pode ocorrer no cotidiano do estudante, de modo que possa propiciar que ele construa suas argumentações sobre a divisão (no caso com o significado de medida) e, conseqüentemente, desenvolver as habilidades recomendadas nos documentos oficiais: Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017); Guia Digital do (PNLD, 2020); e na Teoria de Registros de Duval. Desse modo, considerando os possíveis casos (divisão de um número natural por uma fração, tendo como resultados quocientes inteiros e não inteiros), mesmo que o estudante não tenha pensado matematicamente sobre todos os itens abordados no problema apresentado, ele possivelmente encontrará caminhos para resolvê-lo, recorrendo, se necessário, a representações pictóricas antes de registrar simbolicamente a divisão.

Desse modo, acreditamos que a proposta aqui apresentada destaca possíveis contribuições ao aprendizado de matemática, contemplando o ponto de vista semiótico de Duval (2011), que mobiliza representações em diferentes registros através de tratamentos e conversões.

Em vista disso, como perspectiva de continuidade deste estudo, pretende-se aplicar a referida proposta em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, a fim de produzir dados para uma análise empírica. Assim, espera-se avaliar qualitativamente aprendizagens proporcionadas pela atividade a partir de dados como registros e discussões entre estudantes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Brasília: Ministério da Educação. 2017. Disponível em [_site.pdf](#). Acesso em: 12 de ago. de 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Acesso em: 10 de ago. de 2022.

DANTE, Luiz Roberto; **Teláris Matemática**, 7º ano; ensino fundamental: anos finais/ Luiz Roberto Dante. - 3. ed. - São Paulo: Ática, 2018

DUVAL, Raymond. **Ver e Ensinar a Matemática de Outra Forma - entrar no modo matemático de pensar**: os registros de representações semióticas. Organização: Tânia M. M. Campos. Tradução: Marlene Alves Dias. 1ª ed. São Paulo: PROEM, 2011, 160p.

GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy; **A conquista da matemática**: 7º ano; ensino fundamental: anos finais/ José Ruy Giovanni Júnior, Benedicto Castrucci - 4a edição -São Paulo : FTD, 2018

Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/11555-edital-pnld-2020>. Acesso em 10 ago. 2022.

Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld/item/13410-guia-pnld-2020>. Acesso em 09 ago. 2022.



O ENSINO DE PROGRESSÕES GEOMÉTRICAS NO PÓS-PANDEMIA: O QUE AS DIFICULDADES DOS ALUNOS REVELAM?

Eliane Neves da Mota¹
Jaqueline Molon²
Mariana Lima Duro³

Resumo: O presente trabalho é um relato de experiência sobre a realização do Estágio de Educação Matemática III, durante o sétimo semestre do Curso Superior de Matemática-Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Canoas. Foi realizado no período de abril a junho de 2022, em uma turma do 2º ano de ensino médio de um Instituto de Educação Estadual localizado na cidade de Sapucaia do Sul/RS. O objetivo do relato é propor reflexões sobre a realização do Estágio de Docência em Matemática no pós-pandemia de Covid-19. De maneira específica: identificar e analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos durante a resolução de atividades relacionadas ao conteúdo de progressões geométricas e registrar as contribuições do estágio no processo formativo de uma licencianda em matemática. A participação da licencianda ocorreu de forma presencial na instituição concedente, através da observação de documentos da escola e dos espaços físicos, do acompanhamento dos alunos em duas disciplinas, além da de matemática, também das atividades como leituras e planejamentos dos planos de aula e das aulas da disciplina de estágio. A coleta dos dados foi realizada por meio das anotações da autora durante suas observações e prática docente. Após a experiência de estágio, conclui-se que os alunos tiveram dificuldades para resolução de atividades identificadas em termos de conteúdo e dificuldade para a aplicação do conhecimento matemático e, uma possível razão pode ser devido ao período de ensino remoto não ter sido efetivo.

Palavras-chave: Estágio de Matemática. Dificuldades de Aprendizagem. Pós-pandemia. Progressões Geométricas.

1. INTRODUÇÃO

Devido à pandemia de Covid-19, as autoridades emitiram decretos que estabeleciam o distanciamento social como uma das maneiras para diminuir a propagação do vírus e, diante disso, muitas escolas do Brasil e do mundo foram fechadas. Assim, como meio de assistir seus alunos, as escolas foram obrigadas a recorrer ao ensino remoto emergencial. No entanto, professores e até mesmo instituições de ensino, principalmente as públicas, não estavam preparados para essa modalidade de educação (MOLON et al., 2022). Então, num cenário ainda mais desafiador do que o usual, os professores precisaram adaptar suas práticas, que antes eram presenciais, para atividades online de forma síncrona ou assíncrona.

Quase dois anos se passaram e as mudanças de metodologia causaram impactos na aprendizagem dos alunos, especialmente na disciplina de matemática, que é citada pela maioria dos alunos como uma das mais difíceis. A autora pôde perceber essas questões durante seu estágio em Educação Matemática III, realizado no período de abril a junho de 2022, após a retomada das aulas presenciais pelas escolas e institutos estaduais do

¹ Licencianda em Matemática; IFRS, Canoas, RS, Brasil. eliane_snow@yahoo.com.br

² Doutora em Informática na Educação; IFRS, Canoas, RS, Brasil. jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br

³ Doutora em Educação; IFRS, Canoas, RS, Brasil. marina.duro@canoas.ifrs.edu.br

Rio Grande do Sul (RS). Esse estágio é um componente curricular obrigatório do sétimo semestre do Curso Superior de Matemática-Licenciatura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) campus Canoas e ocorreu com alunos do 2º ano de ensino médio de um Instituto de Educação Estadual localizado na cidade de Sapucaia do Sul (RS).

Como uma das percepções da autora foi sobre as diversas dificuldades que os alunos apresentavam durante as atividades propostas, as quais iam além do conteúdo de progressão geométrica que estava sendo trabalhado, surgiu o objetivo deste artigo, que é relatar a experiência vivenciada pela autora buscando identificar e analisar as dificuldades apresentadas pelos alunos durante a resolução de atividades relacionadas ao conteúdo de progressões geométricas (PG). Percebeu-se que é imprescindível conhecer e compreender as lacunas na aprendizagem dos alunos na disciplina de matemática ocorridas durante o período de ensino remoto, para serem definidas e adotadas estratégias pedagógicas para auxiliar na sua superação.

Para tanto, são trazidos na sequência autores que falam sobre dificuldades na aprendizagem de matemática, bem como dificuldades associadas ao processo de aprendizagem em geral, além de outras percepções que parecem ter sido agravadas durante o período da pandemia. Em seguida, o percurso metodológico de apresentação dos dados será explanado e na seção resultados e discussões, as dificuldades identificadas durante a realização das atividades de PG durante a prática de estágio serão apresentadas e categorizadas com amparo na fundamentação teórica deste estudo. Por fim, são trazidas reflexões acerca do processo de construção de conhecimento da própria autora, enquanto docente em formação, dialogando com vivências anteriores e dificuldades enfrentadas durante a sua trajetória acadêmica. Além disso, problematiza-se a importância de olhar para as dificuldades dos alunos para saber como melhor auxiliá-los a superá-las.

2. CONSIDERAÇÕES ACERCA DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Para Piaget (1972, p. 1), o desenvolvimento do conhecimento é espontâneo, ocorrendo desde o crescimento biológico do corpo e das funções mentais, que se relaciona com as estruturas do conhecimento. Por outro lado, a aprendizagem deriva de relações entre o sujeito e um objeto, mediadas por um referencial didático. Nesse sentido, a aprendizagem depende do processo de desenvolvimento de estruturas cognitivas e é “provocada por situações – provocada por um experimentador psicológico; ou por um professor, com referência a algum ponto didático; ou por uma situação externa”. Assim, para o autor, a aprendizagem é subordinada ao desenvolvimento. No entanto, Piaget ressalta a importância de se questionar sobre a durabilidade dessa aprendizagem. Para ele, estruturas que se desenvolvem espontaneamente tendem a perdurar por toda a vida, mas quando essa aprendizagem é adquirida através de empenho exterior, é necessário pensar se o resultado é duradouro ou não e em quais condições.

Abordar Piaget infere que se fale de construção do conhecimento por reestruturação mental. Nesse mesmo entendimento, Almeida, Pizaneschi e Darsie (2016), citados por Dias (2020), concordam que o conhecimento surge de interações entre sujeito e objeto. Assim sendo, as estruturas já existentes se reorganizam e se reestruturam de maneira a agregar esse conhecimento, reafirmando que a aprendizagem surge da interação. Para Dias (2020), da mesma maneira, a aprendizagem pode ser vista como uma resposta a uma dificuldade ou uma necessidade que coloque o sujeito em ação e não algo que se deseja adquirir. Ainda conforme a autora, a aprendizagem surge ao lidar com o novo, com o incômodo, ao deixar a zona de conforto. Logo, o aprendizado não surge da

reprodução de uma resposta, mas da resolução de problemas em uma variedade de situações que exigirão do sujeito a mobilização de suas estruturas cognitivas já constituídas, a fim de possibilitar uma aprendizagem, de fato, duradoura.

3. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

A matemática é necessária para todos os alunos da educação básica devido a sua aplicação nos mais variados cenários dentro da sociedade, além de possuir grande potencial para desenvolver cidadãos mais críticos e mais responsáveis. No entanto, apesar da extrema importância da matemática no dia a dia, por vezes, ouve-se que a matemática é difícil, que os alunos não aprendem matemática e que aquele aluno “não é das exatas” (OLIVEIRA; SILVA, 2018). Concepções estas que estão na contramão do conceito de aprendizagem adotado acima, em que todos poderiam desenvolver estruturas cognitivas ao experimentar diferentes situações, provocadas por um ponto referencial (PIAGET, 1972).

Esses comentários só servem para gerar mais aversão à matemática e aumentar ainda mais as dificuldades de aprender e também de ensinar esse componente curricular. Segundo Pacheco e Andreis (2018), o descontentamento com a aprendizagem e o ensino de matemática, por parte de alunos e professores, não é algo recente e tem sido identificado por avaliações tais como o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB).

Segundo Lorenzato (2010), citado por Pacheco e Andreis (2018), os alunos acreditam que a matemática é difícil porque não a compreendem e isso traz consequências negativas. Entendimento esse compartilhado por Tatto e Scapin (2004), quando citam que as primeiras experiências de aprendizagem em matemática têm grande influência no desempenho futuro dos alunos, pois um baixo desempenho inicial faz com que o estudante se julgue incompetente e, assim, torne-se desmotivado a aprender a disciplina. Alguns autores vêm pesquisando as possíveis causas das dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática que: [...] “podem estar relacionadas a impressões negativas oriundas das primeiras experiências do aluno com a disciplina, à falta de incentivo no ambiente familiar, à forma de abordagem do professor, a problemas cognitivos, a não entender os significados, à falta de estudo, entre outros fatores” (PACHECO; ANDREIS, 2018, p. 106).

Para Bessa (2007), as dificuldades com a matemática podem ter relação com o professor e suas metodologias e práticas pedagógicas; ao aluno, pela falta de afinidade e desinteresse pela disciplina; à escola, por não desenvolver projetos que estimulem o aprendizado ou não possuir a estrutura física necessária; ou à família, por não incentivar ou não ter condições de oferecer suporte ao aluno. Assim, como apontado por Brum (2013), citado por Pacheco e Andreis (2018), os problemas com relação à matemática surgem de fatores tanto externos quanto internos ao processo de ensino e acabam interferindo direta ou indiretamente na aprendizagem. Além disso, durante a pandemia, esse cenário parece ter se agravado, pois com a necessidade do ensino remoto emergencial, surgiram outras dificuldades e a mais notável delas foi a desigualdade. A ausência de estrutura material também foi um obstáculo, como o acesso à internet, recurso básico para o ensino remoto, porém algo a que nem todos têm acesso; ou quando têm, não usufruem de boa conexão.

Além disso, muitos alunos também utilizam apenas um celular com um pacote de dados limitado que, diversas vezes, acabava no meio da aula (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL – CGI.BR, 2019). Além da falta de estrutura material, pode-se

vislumbrar também um pouco da realidade de cada aluno, alguns com famílias mais estruturadas e outros sem apoio familiar (LUDOVICO et al., 2020).

Assim, as dificuldades que os alunos enfrentam na disciplina podem ser associadas a múltiplos fatores como citados acima. Outras dificuldades podem estar relacionadas à natureza do conteúdo matemático e ao seu processo de construção (BECKER, 2019), à aplicação do conhecimento matemático em situações diversas ou à própria leitura e interpretação das atividades propostas pelo professor.

Diante disso, como futura professora de matemática, se torna imprescindível estudar e entender os motivos das dificuldades de aprendizagem em matemática apresentados pelos estudantes para buscar minimizar essas adversidades quando exercer o ofício de docente, através de estratégias pedagógicas mais eficientes e aulas mais motivadoras. Um caminho possível para identificar essas dificuldades é através da análise dos erros cometidos pelos alunos nas atividades propostas.

Para Cury (2006), com apoio nas ideias de Piaget e Borasi, o erro é uma ferramenta para construir conhecimento. Borasi (1996), citado por Cury (2006), afirma que é possível realizar descobertas acerca de como os alunos constroem o raciocínio a partir da análise de atividades realizadas e os erros cometidos durante a resolução. A autora ainda afirma que a análise de erros é um método de pesquisa desenvolvido desde o século XX e que, de acordo com El Bouazzoui (1988), o erro é necessário para que o aluno chegue à compreensão dos conceitos necessários para o entendimento do conteúdo. Nessa concepção, Cury (2006) traz que o erro é uma oportunidade de compreender como o aluno chegou ao raciocínio e à resposta incorreta para assim visualizar o melhor caminho a fim de chegar à resposta correta. Assim, o erro não se trata, apenas, de um erro, mas de uma oportunidade para ensinar.

4. METODOLOGIA

Durante a experiência docente do estágio em Educação Matemática III, a estagiária identificou que as dificuldades dos alunos estavam relacionadas com conteúdos que não eram, necessariamente, relacionados à progressão geométrica (PG), o tópico que estava sendo trabalhado naquele momento. Devido a isso, surgiu a ideia de analisar, na perspectiva de análise de erros, essas dificuldades dos estudantes para uma maior compreensão. Uma hipótese da autora da presente pesquisa acerca destas dificuldades é que, devido os alunos terem assistido a aulas no ensino remoto por aproximadamente dois anos, o aprendizado de matemática durante esse período não foi efetivo, uma vez que nem todos os alunos tiveram acesso às aulas online ou não usufruíram de boa conexão para assistir a elas (CGI.BR, 2019).

Assim, esta investigação possui uma abordagem qualitativa a partir das observações e anotações da pesquisadora. Para discutir os dados obtidos, foi utilizado o método de análise de erros, abordado em pesquisas anteriores por Helena Cury. Para melhor organização, foram desenvolvidas duas categorias de análise dos erros, sendo: dificuldades identificadas em termos de conteúdo e dificuldades para a aplicação do conhecimento matemático.

Entre as atividades propostas para os alunos durante o estágio, em algumas específicas foi identificada maior dificuldade. Assim, essas situações-problema (SP) com mais erros foram selecionadas para análise, de acordo com o Quadro 1, que traz, ainda, indicativo para o processo de resolução de cada atividade e dos pré-requisitos considerados.

Quadro 1- Atividades analisadas

Atividade	Processo de Resolução	Pré-requisitos
SP1) Em uma PG, o quarto e o sétimo termos são, respectivamente, 32 e 2048. Qual é seu primeiro termo?	<ul style="list-style-type: none"> - identificar as informações do problema; - utilizar o termo geral da PG para descobrir a razão; - calcular o primeiro termo. 	<ul style="list-style-type: none"> - propriedades de potência; - cálculo de raiz cúbica; - simplificação de frações.
SP2) Determine x a fim de que a sequência $(5x+1, x+1, x-2)$ seja uma PG.	<ul style="list-style-type: none"> - identificar as informações do problema; - estabelecer uma relação entre os termos dados; - descobrir o valor de x; - testar as soluções encontradas. 	<ul style="list-style-type: none"> - cálculo da razão de PG; - produto notável; - solução de equação de 2º grau; - regra de sinais; - cálculo de raiz quadrada; - soma de frações com denominadores diferentes.
SP3) (PUC-RJ) Ache m e n tais que $(3, m, n)$ seja uma progressão aritmética e $(3, m+1, n+5)$ seja uma progressão geométrica.	<ul style="list-style-type: none"> - identificar os termos da PA e da PG; - estabelecer uma relação entre os termos da PA e da PG; - descobrir o valor das variáveis; - testar as soluções encontradas. 	<ul style="list-style-type: none"> - cálculo de razão de PA; - cálculo de razão de PG; - produto notável; - solução de equação de 2º grau; - regra de sinais; - cálculo de raiz quadrada;

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se, durante a pandemia de Covid-19, a prática do estágio curricular dos cursos de licenciatura transformou-se devido às novas estratégias adotadas na modalidade de ensino remoto (ER), após a retomada das aulas presenciais pode-se constatar que as dificuldades aumentaram ainda mais quando comparadas às enfrentadas antes do ER. Antes da pandemia, a prática docente na educação básica era, majoritariamente, dentro da sala de aula, presencialmente. No entanto, como já citado, durante o ensino remoto, os professores tiveram que adaptar suas aulas com o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e com isso muitos alunos não participaram efetivamente das atividades, devido tanto à ausência de recursos tecnológicos, como boa conexão de internet e computadores, quanto a uma estrutura familiar que permitisse concentração para estudar os conteúdos (CGI.BR, 2019).

O conteúdo trabalhado pela professora da disciplina de matemática, no início da observação pela estagiária foi sequências e progressões aritméticas (PA). Percebeu-se que a turma, de maneira geral, apresentou dificuldades para resolução de uma prova desse conteúdo aplicada pela professora. Então, quando a autora iniciou sua prática docente, optou por retomar os principais conceitos de PA antes de abordar a progressão geométrica (PG), próximo conteúdo a ser trabalhado e que é objeto deste estudo.

Depois de duas aulas em que foram explicados o conceito e o cálculo do termo geral da PG e seus elementos e resolvidos alguns exemplos em conjunto com os estudantes, foi entregue uma lista impressa de exercícios para que os alunos praticassem o conteúdo. Durante as resoluções das atividades surgiram algumas dúvidas e dificuldades pelos estudantes, que serão analisadas de acordo com as categorias apresentadas nas próximas seções: dificuldades identificadas em termos de conteúdo e dificuldades para a aplicação do conhecimento matemático.

Foi constatado grande dificuldade por parte dos alunos ao resolver questões que exigissem conhecimento prévio sobre conteúdos referentes ao 9º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio. Erros relacionados a frações e resolução de equações de 1º e 2º grau também foram frequentes. A seguir, são trazidos exemplos de como os alunos tiveram mais dificuldade em termos de conteúdo.

Para resolver a atividade SP1 (Quadro 1) eram necessários conhecimentos sobre propriedades de potência, como calcular raiz cúbica e simplificar frações. No entanto, foi

identificada certa dificuldade para realizar essas operações, necessárias para a resolução da questão. Na atividade SP2, por sua vez, eram necessários conhecimentos específicos sobre o conceito e o cálculo da razão da PG, produtos notáveis, solução de equações de 2º grau, regras de sinais, raiz quadrada e soma de frações com denominadores diferentes. Foi percebido, como citado anteriormente, erros relacionados à resolução de equações de 2º grau, conteúdo trabalhado no 9º ano do ensino fundamental, período em que os alunos já estavam tendo aulas remotas. A atividade SP3 exigia conhecimento sobre a razão da PA, razão da PG, produtos notáveis, solução de equações de 2º grau, regra de sinais e raiz quadrada. Com exceção de razão de PA e razão de PG, todos os conteúdos são trabalhados no ensino fundamental. No entanto, os alunos não conseguiam, por exemplo, estabelecer uma relação entre a PA e a PG, sendo frequentes os erros referentes a esses conteúdos.

Com esta categoria de análise, foi possível identificar muitos erros em conteúdos trabalhados no ensino fundamental e, na maioria dos casos, no 9º ano do ensino fundamental. Visto que o estágio foi realizado em uma turma do 2º ano do ensino médio, os alunos passaram o 9º ano do ensino fundamental e 1º ano do ensino médio tendo aulas virtuais, devido ao ensino remoto adotado durante a pandemia de Covid-19. É possível que a dificuldade em conteúdos trabalhados nesses anos se deva pelo aproveitamento mediano que os alunos tiveram durante o ensino remoto, tanto devido à falta de estrutura material, como uma boa conexão de internet, quanto pela ausência de estrutura familiar e ambiente em que o aluno pudesse se concentrar e assistir às aulas.

Durante a execução do estágio, foi possível identificar, também, certa dificuldade por parte dos alunos para resolver questões com soluções que extrapolam a aplicação direta de determinada fórmula e exigem relacionar diversos conhecimentos matemáticos a fim de chegar ao resultado esperado. Tal impedimento pode se dever também ao fato de que, durante a pandemia, muitos alunos copiavam resoluções da internet, o que pode ter gerado certa acomodação dos estudantes para raciocinar e chegar à resposta por conta própria. Na sequência, são apresentados alguns exemplos da dificuldade que alunos tiveram para aplicar o conhecimento matemático.

Para a resolução da atividade SP2 era necessário identificar as informações do problema, estabelecer uma relação entre os termos dados, descobrir o valor da incógnita “x” e testar as soluções encontradas. No entanto, os alunos tiveram dificuldade para estabelecer relação entre os termos dados e utilizar conceitos de produtos notáveis e resolução de equação de 2º grau, necessários para encontrar a resposta. Por sua vez, para chegar à resposta da atividade SP3 era preciso estabelecer uma relação entre os termos da PA e da PG, além de descobrir o valor das variáveis e testar as soluções encontradas. Os estudantes não conseguiram estabelecer uma relação entre os termos de PA e PG, então não descobriram o valor das variáveis e logo, não puderam testar as soluções encontradas.

Ou seja, em todas as atividades trazidas acima não foi possível evidenciar a habilidade dos alunos em aplicar conhecimentos matemáticos distintos de modo relacionado em atividades distintas, porém que exigiam, de certa forma, mesma abordagem para a sua resolução. Isso pode indicar a falta de maior compreensão dos próprios conceitos e procedimentos inerentes a esses conteúdos, bem como a necessidade de propor aos estudantes uma variedade de situações que exijam a mobilização desses recursos diante de situações variadas para que essa habilidade possa ser construída.

A análise dessas atividades possibilitou que a autora percebesse que as dificuldades apresentadas pelos alunos no decorrer das aulas ministradas ao longo da prática docente do estágio supervisionado podem ter ocorrido devido à pouca habilidade dos alunos para interpretar textos, além do desconhecimento de conceitos e procedimentos

necessários para o raciocínio e resolução das atividades propostas. No entanto, a autora percebeu que essas dificuldades podem ter sido ainda mais evidenciadas com o período pandêmico.

Notou-se que os estudantes, muitas vezes, liam superficialmente as atividades e não conseguiam traçar um plano de resolução, ou seja, traçar estratégias para o alcance de um objetivo final. Os alunos queriam saber "qual conta" precisavam fazer. Acredita-se que durante a pandemia os estudantes usaram caminhos alternativos para entregar as atividades propostas pelos professores, como busca da resolução na internet, por exemplo, e isso está refletindo agora. Se antes as dificuldades de leitura e interpretação em matemática já estavam presentes, depois da pandemia, essas parecem ter sido ampliadas (ou evidenciadas). Durante o estágio, percebeu-se, inclusive, que essa concepção era compartilhada com outros professores da escola.

As principais dificuldades encontradas foram em termos de conteúdos dos anos anteriores e aplicação do conhecimento matemático para resolver as atividades. Os maiores problemas referentes a conteúdos foram os trabalhados no 9º e 1º ano, como frações e equações de 1º e 2º grau. Por outro lado, as principais dúvidas surgidas em questão de aplicação de conteúdo extrapolaram a aplicação direta de uma fórmula, era uma dificuldade para desenvolver o raciocínio lógico e buscar a resolução aplicando o conhecimento.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo proporcionou reflexão acerca das dificuldades enfrentadas por alunos na aprendizagem de conteúdos de matemática e na aplicação do conhecimento matemático. Foi possível identificar a hipótese inicial de que o aprendizado de matemática durante o período de ensino remoto, de aproximadamente dois anos, não foi efetivo. Assim, durante a análise de dados, o objetivo do artigo foi atingido.

No estágio supervisionado, o licenciando tem a oportunidade de planejar uma aula e de pensar não apenas nas possíveis dificuldades do aluno, mas nas suas próprias dificuldades. Nesse momento, são frequentes os questionamentos "O que ensinar?", "para quem ensinar?" e "como ensinar?" (VIANA; MENDUNI-BORTOLOTTI, 2021, p.6). Na disciplina de matemática isso é especialmente relevante ao considerar que, em geral, muitos alunos têm dificuldades nos conteúdos ou veem a matemática como algo muito difícil. Nas aulas virtuais isso se tornou mais visível, pois remotamente não é possível ter o mesmo entendimento que nas aulas presenciais, em que o professor pode direcionar mais atenção individual ao aluno, observando-o ao realizar as atividades propostas e incentivando-o a tentar novamente.

Agora, com o retorno às aulas presenciais, os professores têm o desafio de fazer com que os alunos deixem de reproduzir o que encontram na internet e busquem desenvolver um raciocínio próprio, de maneira a aprender. Durante o estágio realizado, muitos docentes relataram que os conteúdos deverão ser retomados nos próximos anos devido ao não aproveitamento das aulas durante o isolamento social. Assim, mais do que nunca é importante observar os processos de resolução que os alunos realizam, na perspectiva de investigar causas de erros e identificar lacunas que indicarão conceitos e procedimentos que exigirão ações pedagógicas de recuperação.

Dessa forma, além de ampliar a compreensão da autora acerca da importância de observar os processos desenvolvidos pelos alunos nas atividades que os professores propõem, a realização desse trabalho proporcionou à autora aprendizagem acerca da importância de o professor atentar-se às dificuldades dos alunos e buscar saná-las, para que eles não sigam os próximos anos letivos com os mesmos questionamentos.

Acredita-se, assim, que promover essas reflexões ao longo da formação inicial de professores também é muito importante.

REFERÊNCIAS

BECKER, Fernando. Construção do Conhecimento Matemático: natureza, transmissão e gênese. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 963-987, 2019.

BESSA, K. P. **Dificuldades de Aprendizagem em Matemática na Percepção de Professores e Alunos do Ensino Fundamental**. Universidade Católica de Brasília, 2007.

CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros – TIC Domicílios 2018**. Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2019.

CURY, Helena Noronha. Análise de Erros e Formação de Professores: Sugestões para ensino e pesquisa em cursos de licenciatura em matemática. **Contexto e Educação**, ano 21, n. 76 jul./dez. 2006. p. 95-113.

DIAS, Samantha Gouvêa Dos Santos. **Dificuldades de Aprendizagem em Matemática: Um olhar sobre a ação docente**. Orientadora: Sabrina Vier. 2020. 104 f. TCC (Curso de Licenciatura em Matemática) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2020.

LUDOVICO, Francieli Motter *et al.* Covid-19: Desafios dos docentes na linha de frente da educação. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v.10, n. 1, p. 58-74, 2020.

MOLON, Jaqueline *et al.* Avaliação em tempos de ensino remoto emergencial. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 33, e08961, 2022

OLIVEIRA, Carloney Alves de; SILVA, Jenekésia Lins da. Possibilidades pedagógicas do uso das tecnologias móveis no ensino de matemática na perspectiva da m-learning. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 6, n. 11, p. 200-221, 2018.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia - Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa, n. 38, p. 105-119, fev. 2018. ISSN 2447-9187.

PIAGET, Jean. Development and learning. In: LAVATELLY e STEN DLER, F. **Reading in child behavior and development**. New York: Hartcourt Brace Janovich, 1972 (Tradução de Paulo F. Slomp. Revisão de Fernando Becker).

VIANA, Daniela Santos Brito; MENDUNI-BORTOLOTTI, Roberta D' Angela. Estágio supervisionado contribuindo com o processo formativo de uma mestrandia em estágio de docência da pandemia. **Revista Baiana de Educação Matemática**, v. 02, n. 01, p. 01-23, e202118, jan./dez., 2021. e-ISSN 2675-5246.



A RECOMPOSIÇÃO DA APRENDIZAGEM PÓS PANDEMIA ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA: SISTEMA DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU

Elisandro Rafael Baumgarten¹

Resumo: O presente artigo relata uma atividade de recomposição da aprendizagem realizada nos nonos anos da Escola Estadual de Ensino Médio Castelo Branco, do Município de Três de Maio-RS. A necessidade da atividade deu-se em decorrência de não haver sido trabalhado no ano escolar anterior o conteúdo de sistema linear de duas equações do primeiro grau, para tanto foi desenvolvida uma atividade de recuperação dos conteúdos de plano cartesiano e equação do primeiro grau que tiveram seus resultados comprometidos em virtude da pandemia de COVID-19, juntamente com a atividade de recomposição de aprendizagem para o posterior prosseguimento dos conteúdos da matriz do ano escolar corrente. A atividade contou ainda com os pressupostos da Modelagem Matemática na educação, na qual os alunos foram introduzidos à esta prática, compreendendo as suas três etapas principais: percepção e apreensão, compreensão e explicitação e significação e expressão (BIEMBENGUT, 2016). A Atividade também mantém-se apoiada na teoria da dialogicidade (FREIRE, 2019), através da qual entende-se que o aluno, enquanto indivíduo em desenvolvimento, torna-se (co)autor do conhecimento através do diálogo com o professor e com os demais alunos em sala de aula. Verificou-se a importância da realização deste tipo de atividade através da dificuldade que o aluno, principalmente do ensino fundamental, possui em exteriorizar o seu pensamento e suas conclusões sobre uma atividade qualquer, concluindo-se que a produção textual e apresentação pelo aluno relatando o que foi desenvolvido na atividade auxilia o processo de exteriorização. A realização da atividade em sala de aula contou com atividades expositivas e de modelagem matemática através de situações-problema propostas para trabalho em grupo e posterior elaboração de relatório e apresentação para a turma.

Palavras-chave: Recomposição da Aprendizagem, Sistemas de Duas Equações do Primeiro Grau, Resolução de Situações-Problema, Diálogo.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do conhecimento é um processo sequencial que cada indivíduo percorre na jornada escolar. As matrizes curriculares, sendo organizadas de forma que os conteúdos se complementem na medida que os anos passam, norteiam a base do planejamento docente durante o ano letivo permitindo a inserção de conteúdos paralelos juntamente com as diversas ferramentas que auxiliam no processo de ensino e de aprendizagem.

Entretanto, já é de conhecimento que, por eventualidades, a matriz pode não ser concluída durante um ano letivo, ficando parte ou até conteúdos completos sem serem trabalhados, o que implica na (re)organização do ano letivo subsequente.

Observa-se que um grande obstáculo tido recentemente foi o ensino remoto, decorrente da pandemia de COVID-19, onde muitos professores não estavam suficientemente preparados para a realização de aulas online e a falta de recursos didáticos também tornou-se um agravante para essa prática.

¹ Especialista em Matemática Financeira e Estatística, Especialista em Docência do Ensino Superior, Licenciado em Matemática e Técnico em Informática; Escola Estadual de Ensino Médio Castelo Branco, Três de Maio, Rio Grande do Sul-Brasil; elisandrorafaelb@gmail.com.

Embora não faltaram esforços da parte das escolas e professores para cumprir a rotina escolar com êxito, percebe-se que o ensino remoto exigiu dos alunos uma postura que não era condizente plenamente com a realidade até então. Pode-se citar, além da dificuldade de acesso à informação, a falta de objetividade, de autonomia e de autodidática pela busca do conhecimento por parte dos alunos, o que implicou a não conclusão de algumas matrizes durante o período do ensino remoto.

Por serem sequenciais, os conteúdos da disciplina de matemática, que será abordada com exclusividade a partir deste ponto, necessitam de estratégias para serem retomados e inseridos em um ano escolar não próprio da matriz, fazendo-se uso de estratégias de recuperação ou de recomposição da aprendizagem. Embora possuam objetivos similares, na recuperação da aprendizagem as práticas pedagógicas olham para trás com o objetivo de recuperar um determinado conteúdo que já foi ensinado, porém com insucesso ou com carência, enquanto que na recomposição da aprendizagem devem ser planejados meios que permitam a construção dos conhecimentos prévios que ajudam a desenvolver as habilidades relativas ao ano escolar, impulsionando o aprendizado e permitindo seguir com o conteúdo do ano escolar. (BRITTO, 2022).

A atividade relatada neste artigo foi desenvolvida nos nonos anos da Escola Estadual de Ensino Médio Castelo Branco, do município de Três de Maio-RS, exigindo a recuperação da aprendizagem de plano cartesiano e equação do primeiro grau e a recomposição da aprendizagem de sistemas de duas equações do primeiro grau, conteúdo que, entre outros, é pré-requisito para o ano escolar citado. Foi identificado, durante um diálogo com outros professores de matemática, que o conteúdo de sistemas de duas equações do primeiro grau não havia sido trabalhado no ano escolar anterior.

A metodologia utilizada para realizar a atividade contou com a combinação de aulas expositivas sobre o conteúdo e posteriormente de atividade prática e dialógica, sendo necessária a proatividade dos alunos para a compreensão e resolução das situações-problema e apresentação dos resultados obtidos para a turma.

2. ATIVIDADE DE RECOMPOSIÇÃO DA APRENDIZAGEM

Com a mudança no formato do ensino no Brasil imposta em decorrência da pandemia de COVID-19, alguns agravantes surgiram dificultando a aprendizagem dos alunos, como a dificuldade de acesso à informação e à internet para o acompanhamento das aulas e entrega das atividades, a falta de recursos e formações para a realização de aulas online pelos professores. Ainda outro fator que colaborou à situação da atualidade pós pandêmica foi a medida de aprovação de todos os alunos, indiferente do rendimento escolar, adotada por alguns Estados. Esse conjunto de impactos acarreta uma fragilidade do ensino que repercutirá por vários anos até ser sanada. (SENA et al, 2021).

Conforme os dados obtidos através da avaliação diagnóstica, Avaliar é TRI, referente aos nonos anos, realizada em 2022 pela Secretaria de Estado da Educação do Rio Grande do Sul, foi identificado um baixo percentual de rendimento nas habilidades e competências relacionadas a plano cartesiano e equação do primeiro grau. Observou-se entre os resultados apenas 15% de acerto para a habilidade “associar a representação algébrica de uma equação linear de 1º grau, com duas incógnitas, à sua representação gráfica”, 36% de acertos na habilidade “corresponder um sistema de equações do 1º grau com duas equações e duas

incógnitas à uma situação-problema descrita textualmente”, 30% de acertos na habilidade “identificar, no plano cartesiano, a solução de um sistema de equações do 1º grau com duas equações e duas incógnitas” e 35% de acertos na habilidade “Utilizar sistema de equações polinomiais de 1º grau na resolução de problemas”.

Com base nesses dados foi elaborado um projeto de ensino que, juntamente com o conteúdo, abordou a habilidade de Modelagem Matemática para a resolução de situações-problema, produção textual e apresentação de trabalho em grupo com base em situações-problema que podem ser facilmente encontrados no cotidiano.

O objetivo do projeto foi possibilitar o prosseguimento da matriz do nono ano através de uma atividade que envolvesse os conteúdos que tiveram carência no ano anterior e trabalhar aqueles que ficaram pendentes em um período máximo de um mês.

Após a revisão dos conteúdos sobre plano cartesiano e equação do primeiro grau foi realizada a explanação sobre sistema de duas equações do primeiro grau juntamente com atividades de fixação. Em seguida a turma foi organizada em quatro grupos, aos quais foi distribuída uma situação-problema para análise e resolução através de modelagem algébrica, conforme o quadro 1, ao mesmo tempo em que os alunos compreendiam as principais etapas da Modelagem Matemática.

Quadro 1- Situações-Problema Criados Pelo Professor e Propostas aos Alunos

Situação-Problema 1	Em um parque de diversões há dois preços para a entrada: crianças de até 12 anos pagam R\$ 18,00 e adultos pagam R\$ 25,00. Joana e seu marido levaram os filhos e alguns amigos a esse parque. No total, compraram 5 ingressos e gastaram R\$ 111,00. Quantos adultos e quantas crianças foram ao parque?
Situação-Problema 2	Uma empresa A cobra um valor fixo de frete para entrega de mercadoria de R\$ 400,00 mais o valor de R\$ 5,00 por quilômetro percorrido. Outra empresa B cobra uma taxa de R\$ 250,00 frete mais R\$ 6,50 por quilômetro percorrido. Faça um estudo da viabilidade para a contratação do serviço de cada empresa.
Situação-Problema 3	João necessita de um empréstimo de R\$ 30000,00 para comprar um carro. O banco A oferece a seguinte proposta: entrada de R\$ 5000,00 e parcela mensal de 350,00. O banco B oferece a seguinte proposta: R\$ 6500,00 de entrada e parcela mensal de R\$ 250,00. Faça um estudo da viabilidade de cada financiamento.
Situação-Problema 4	Joana decide aplicar R\$ 500,00 em uma poupança no banco A, que oferece uma taxa de rendimento de 3% ao mês sobre o valor aplicado inicialmente enquanto Jéyka decide aplicar R\$ 850,00 no banco B, que oferece uma taxa de 1,7% ao mês. Faça um estudo da viabilidade de cada aplicação.

A resolução das situações-problema propostas foi realizada em três momentos distintos, condizentes com as principais etapas da Modelagem Matemática na educação. Conforme Renz Junior (2015 p. 20), pode-se definir a Modelagem matemática:

[...] como um conjunto de ações que nos permite representar a realidade à nossa volta através de um modelo matemático que, por sua vez, descreve tal realidade. Este modelo permite interpretar a

relação entre os acontecimentos e o mundo através de análises de dados, reflexões, deduções de resultados e previsões.

Com base nessa compreensão, os alunos foram orientados a observarem em qual das três etapas principais da modelagem matemática estavam resolvendo a situação-problema proposta e quais os limites destas etapas. Observa-se que, quando utilizada na educação, a modelagem matemática deve estar condizente e adaptada à etapa em que o aluno está, dessa forma, também aborda-se a modelagem matemática como modelação que, conforme Biembengut (2016 p. 171), “é um método de ensino com pesquisa nos limites e espaços escolares, em qualquer disciplina e fase de escolaridade (...)”.

Na primeira etapa da modelação (modelagem para a educação), percepção e apreensão, estimula-se o aluno a realizar a leitura e compreensão do problema, quais os valores e variáveis envolvidos, neste momento são extraídas as informações do problema proposto e o que o mesmo está perguntando para que seja solucionado. Na segunda etapa, compreensão e explicitação, os alunos são desafiados a elaborar hipóteses e formular a possível solução do problema, enquanto que na última etapa, significação e expressão, é o momento em que os resultados encontrados são validados, também é nessa etapa que ocorre o compartilhamento dos resultados obtidos. (BIEMBENGUT, 2016).

2.1. Dificuldades e Diálogos

A principal dificuldade que se observa quando o aluno recebe uma situação-problema é estabelecer um ponto de partida que o leve à solução. Dessa forma, o diálogo estruturado entre o professor e o aluno torna-se essencial. Esse diálogo deve ser pensado de forma que o aluno não receba as respostas, mas questionamentos que o oriente a identificar os meios e situações-problema correlatas que permitam elaborar um roteiro para solucionar a situação-problema em foco.

Durante uma atividade é natural surgirem questionamentos dos alunos, o planejamento atividade deve prever as principais perguntas que podem surgir, permitindo previamente ao professor como abordar a prática. No quadro 2 observam-se trechos de dois diálogos que os alunos realizaram com professor.

Quadro 2- Trechos de Questionamentos Feitos Pelos Alunos ao Professor

Diálogo 1	Aluno 1: Professor, o que é para fazer? Professor: Você já leu o problema? Aluno 1: Não. Professor: Então faça a leitura em voz alta para o grupo e para mim.
Diálogo 2	Aluno 2: Professor, como montamos a equação do primeiro grau? Professor: Primeiramente precisamos identificar no problema qual é o valor fixo e qual é a taxa de variação, o valor que muda com o passar do tempo. Aluno 2: Como assim taxa de variação? Professor: A taxa de variação é o que faz o valor numérico da expressão mudar, por exemplo, se você tem uma dívida de R\$20.000,00 e paga uma parcela mensal de R\$ 350,00, qual

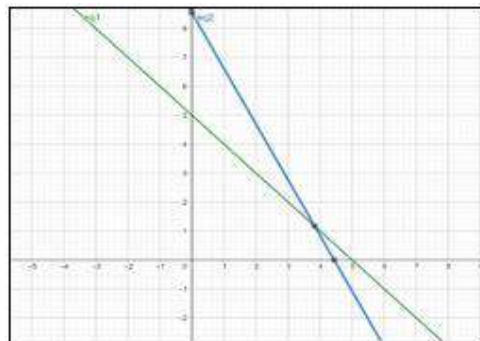
	<p>desses valores influencia com o passar dos meses no total da dívida? (alunos ficam debatendo entre o grupo)</p>
--	--

Fonte: Registro de sala de aula (2022).

Observa-se no trecho do primeiro diálogo uma situação comumente encontrada na sala de aula, nesse caso a melhor solução é solicitar que o aluno faça a leitura do texto ao mesmo tempo em que questionamentos são feitos sobre o mesmo como, por exemplo, “quais são os valores presentes no problema?” ou “o que o problema está pedindo?”.

Dessa forma após realizar a leitura, cada grupo necessitou debater, sobre o que compreendiam com relação ao conceito de taxa de variação. Como consequência desse debate foi formulado o conceito de crescimento e decrescimento dentro de uma sequência de dados, para em seguida iniciar a modelagem das equações do primeiro grau, sendo perceptível visualmente o crescimento ou decrescimento após a plotagem dos gráficos das equações no plano cartesiano com o auxílio do software Geogebra.

Figura 1- Gráfico Plotado Pelos Alunos no Geogebra



Fonte: Registro dos alunos (2022).

A partir do momento em que o gráfico das equações do primeiro grau foi plotado percebeu-se um alinhamento entre objetivo da situação-problema e a prática matemática, pois ficou visualmente claro que o objetivo era encontrar de forma algébrica o ponto de interseção entre os dois gráficos, caracterizando a solução da situação-problema.

3. O ALUNO COMO (CO)AUTOR DO CONHECIMENTO

O aluno como indivíduo em desenvolvimento busca cada vez mais entender o porquê do conteúdo que está estudando em sala de aula e onde o mesmo está presente no cotidiano. Embora muitos conteúdos sejam teóricos, há a necessidade da compreensão de que o mesmo é uma base para um conteúdo futuro, que possui aplicação prática. Outro ponto que se destaca é a necessidade de desenvolver a linguagem matemática e a nomenclatura correta dos seus elementos, aprimorando a linguagem técnica.

Verifica-se, dessa forma, que a educação no Brasil cada vez mais está partindo para as práticas interdisciplinares e de projetos transdisciplinares, nesse meio o diálogo é essencial, pois não pode-se distribuir o conteúdo de forma vertical. Como cita Freire (2019, p. 109):

O diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem resumidas pelos permutantes.

A prática dialógica do ensino contribui para que o aluno desenvolva a habilidade de expressão e de opinião, pois muitos alunos, quando são desafiados a darem uma resposta subjetiva, acabam hesitando e dizendo que não sabem, pois compreendem que a resposta a ser dada para quem questiona deve ser a resposta que este quer ouvir.

Atividades como a relatada neste artigo proporcionam o desenvolvimento da prática da escrita com as “próprias palavras” sobre o entendimento da situação-problema e como a mesma foi resolvida e, principalmente, quando é levantada a pergunta “o que podemos concluir com base na situação-problema solucionada?”. Por meio desse tipo de atividade o aluno, principalmente no ensino fundamental (e pós pandêmico), aprendem como expor e defender suas ideias.

O professor, enquanto posição de mediador, torna-se responsável pela proposição de boas situações-problema para os alunos, acompanhando e orientando a busca de soluções, considerando para tal o conhecimento prévio que os alunos possuem, dialogando sobre os meios para encontrar uma solução e esclarecendo que determinados métodos podem não funcionar corretamente, questionando e estimulando os alunos a pensarem criticamente em busca de uma solução satisfatória (ROMANATTO, 2012).

Pode-se observar no quadro 3 excertos da conclusão de dois trabalhos, antes da orientação pelo professor. Fica evidente através da análise a presença da dificuldade da redação da língua portuguesa e da dificuldade da expressão de opinião, pela falta de coesão na conclusão.

Quadro 3- Excerto da Conclusão Realizada Por Dois Grupos (grafia original dos alunos preservada)

Grupo	Texto do grupo (alunos)	Texto esperado
Grupo 1 (Situação-Problema 1)	“Ao olhar o plano cartesiano, logo percebemos que nenhum outro valor conseguiria formar um ponto com os 111 reais gastos em ingressos no plano cartesiano. Logo concluímos que somando ao total os 5 ingressos que foram comprados, foram ao todo 3 adultos e 2 crianças ao parque.”	[...] com base no resultado encontrado, 3 adultos e 2 crianças, pode-se perceber que, quando a quantidade de adultos e crianças for alterada o ponto de interseção dos gráficos também se altera, resultando em outro valor a ser pago pelos ingressos. Para cada valor pago de ingressos há somente um ponto de interseção no dos gráficos.
Grupo 2 (Situação-Problema 4)	“Nos cálculos que fizemos nós achamos o valor do Y que é os meses e o X é o valor que deve ser depositado por mes no banco A o valor é 15x por mes e o banco B é	[...] temos que x representa a quantidade de meses e y o valor total na conta. O rendimento do banco A é de R\$ 15,00 ao mês e do banco

	de 13.6x por mes, nós escolhemos o banco B porque com o tempo mais meses ele rende mais.”	B é de R\$ 13,60 ao mês [...]
--	---	-------------------------------

Fonte: Registro dos alunos (2022).

O aprender matemática não está limitado somente ao aprender fórmulas e cálculos, mas à interpretação do meio em que se vive através da linguagem e dos números por meio da resolução de situações-problema. O aluno necessita dialogicamente da orientação do professor para desenvolver a prática da formação e exteriorização da opinião concreta.

4. CONCLUSÕES

O trabalho docente com o objetivo de formar indivíduos de pensar organizado e crítico é um desafio que se demonstra cada vez mais acentuado, sendo necessário despertar o interesse pelo aprendizado e eliminar a sua obrigatoriedade.

Entende-se que a melhor forma para o despertar e concretização do interesse pelo conteúdo de uma disciplina é o seu trabalho dinâmico, baseado em metodologias onde o aluno se sinta gerador e descobridor de conhecimento. Embora alguns fatores limitantes, como o tempo, a falta de recursos e até mesmo a barreira existente entre o interesse e o aluno, tornam-se obstáculos para a dinâmica da sala de aula, a matriz curricular do ano escolar deve ser seguida de forma que o seu trabalho não seja isolado dentro da disciplina, pois o trabalho por projetos está cada vez mais presente nas escolas, exigindo um trabalho transdisciplinar.

Constata-se que tanto a resolução de situações-problema, através de qualquer método, quanto a modelagem matemática na educação não devem ser utilizadas apenas como forma de exemplificação do conteúdo trabalhado. Devem ser utilizados como meio onde o aluno possa criar equações, tabelas e gráficos de forma semiautônoma orientado pelo professor, através da prática do erro até desenvolver seu algoritmo lógico para resolver situações-problema.

A atividade de recomposição de aprendizagem desenvolvida contribuiu amplamente para o prosseguimento dos conteúdos da matriz curricular do nono ano. A introdução do conceito de modelagem matemática (condizente à etapa do ensino) e suas três etapas principais desenvolveu nos alunos uma visão sistêmica do procedimento para resolver uma situação-problema, compreendendo a importância da leitura e dos autoquestionamentos. Ainda pôde-se perceber um avanço quanto à capacidade de argumentação e exteriorização do saber e de conclusões.

Finalmente, um importante ponto a destacar é a compreensão de que cada situação-problema que se propõe a resolver necessita de uma estratégia diferente, mantendo-se um algoritmo padrão quanto à resolução relacionado à compreensão e extração dos dados e informações existentes e do objetivo final a ser alcançado, sendo necessário sempre relacionar com alguma situação-problema correlata ou fazer uso das tecnologias disponíveis.

REFERÊNCIAS

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na educação matemática e na ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

BRITTO, D. S. Recomposição das aprendizagens no Brasil e no mundo. **Cenpec**. 2022. Disponível em: <[https://www.cenpec.org.br/noticias/recomposicao-aprendizagens-brasil-mundo#:~:text=Recupera%C3%A7%C3%A3o%20recomposi%C3%A7%C3%A3o%20de%20aprendizagem.,remoto%20nas\(os\)%20estudantes](https://www.cenpec.org.br/noticias/recomposicao-aprendizagens-brasil-mundo#:~:text=Recupera%C3%A7%C3%A3o%20recomposi%C3%A7%C3%A3o%20de%20aprendizagem.,remoto%20nas(os)%20estudantes)>. Acesso em: 02 de ago. de 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 70 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

RENZ JÚNIOR, H. **A importância da modelagem matemática no ensino-aprendizagem**. 2015. 62 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, Catalão, 2015.

ROMANATTO, M. C. Resolução de problemas nas aulas de matemática. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 1, p.299-311, mai. 2012. Disponível em: <<https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/413>>. Acesso em: 04 de ago. 2022.

SENA, M. C. et al. Os efeitos da pandemia na educação de crianças e adolescentes no Brasil. **LexCult**. Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, jan./abr. 2021, p. 107-119. Disponível em: <<https://doi.org/10.30749/2594-8261.v5n1p107-119>>. Acesso em: 02 de ago. de 2022.



ENSINO DE ESTATÍSTICA COM NOTICIÁRIOS: UMA EXPERIÊNCIA EM MEIO À PANDEMIA

Gisele Pampanini Dias¹

Resumo: Alinhado a pesquisadores de educação estatística que definem como “letrado estatisticamente” aquele que analisa dados estatísticos dos noticiários de forma crítica e com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que ressalta a importância da Matemática e Estatística nas tomadas de decisões e reflexões, este trabalho apresenta recortes de uma dissertação que propõe o uso de noticiários nas aulas de estatística da Educação Básica. O foco do projeto foi contextualizar o aprendizado de estatística com a realidade vivida pela comunidade escolar, possibilitar a interdisciplinaridade e impulsionar o uso de tecnologias na análise de dados e elaboração de gráficos. Portanto, este trabalho visa divulgar e promover um debate sobre o estudo teórico realizado e o (re)pensar da atividade prática, possibilitando novas pesquisas. Para isso, aponta as principais ideias de pesquisadores da educação estatística para refletir a relação entre matemática, estatística e noticiários através da sequência didática aplicada com alunos do ensino fundamental anos finais.

Palavras-chave: ensino de estatística, letramento estatístico, educação matemática crítica.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta recortes da pesquisa teórica realizada e da sequência didática aplicada de um projeto de mestrado concluído. A motivação para utilizar noticiários para abordar conceitos da Estatística Básica foi a inquietação e o desejo de auxiliar os alunos a entenderem e, posteriormente, conseguirem questionar os dados estatísticos que são, constantemente, utilizados pelos meios de comunicação.

Libâneo (2013) relata que a atividade educativa ocorre de diversas formas e locais, seja em instituições de ensino, nas famílias, nas empresas, nos meios de comunicação de massa dentre outros. Assim como ele, diversos estudiosos e documentos curriculares governamentais apontam os meios de comunicação como suporte didático para o professor, além de destacarem sua importância para a formação crítica do aluno. Mas, como o professor de Matemática pode contribuir para essa formação? Como ele pode utilizar em suas aulas: reportagens, redes sociais, propagandas e assuntos tratados nos jornais televisivos?

Pesquisadores estatísticos, como Gal (2002), Garfield e Ben-Zvi (2004) e Scheaffer (2003), estabelecem a relação do letramento estatístico com os noticiários e a Estatística com a Matemática. O trecho abaixo, escrito por Scheaffer, resume a ideia central dos pesquisadores:

A capacidade de ler noticiários criticamente, muitas vezes é usado como um atributo de um letrado estatisticamente [...] embora a estatística use matemática, a chave para o pensamento estatístico é o contexto de um

¹ Mestra em Matemática; Taubaté, São Paulo, Brasil. giselepampanini@gmail.com.

problema real e como os dados podem ser coletados e analisados para ajudar a resolver esse problema (2003, p. 146 - 147, tradução nossa).

Pode-se dizer que as aulas de Estatística com assuntos apresentados nos meios de comunicação aproximam os alunos, faz com que tragam vivências fora dos “muros da escola”. Com isso, possibilita que os alunos se expressem, aprendam a se comunicar de forma clara e comecem a procurar situações e conhecimentos prévios para sustentar suas ideias. Tornam-se, pouco a pouco, mais reflexivos e questionadores. Ademais, o uso de noticiários nas aulas de estatística proporciona contextualização, desenvolvimento de projetos interdisciplinares, trabalhos em grupo e o protagonismo dos alunos. Estando, assim, de acordo com as tendências educacionais presentes nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013).

Em anuência com as referências utilizadas, o trabalho apresenta o relato de uma sequência didática com a proposta do uso de noticiários para trabalhar conceitos básicos de Estatística e desenvolver o letramento, raciocínio e pensamento estatístico dos alunos.

2. MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E NOTICIÁRIOS

O filósofo Russell (1872-1970) dizia que a Matemática possui “uma beleza fria e austera, como a da escultura”. Coob e Moore (1997) aproveitam a comparação estabelecida e afirmam que a “Estatística é uma poesia”, de modo que para entendê-la, o aluno precisa sentir e ouvir cada número e palavra. As comparações estabelecidas ficam claras quando se observa a diferença do significado de um número obtido a partir de um cálculo, dado que na Matemática o resultado por si basta, enquanto na Estatística é necessário avaliar a metodologia utilizada e o contexto. Além do mais, para explicação de conceitos matemáticos, o professor consegue criar um exercício sem um estudo prévio, porque o foco está no cálculo realizado e não no significado do número obtido. Em contrapartida, para lecionar estatística, nem sempre a improvisação auxilia na explicação, pois é necessário estabelecer uma relação entre os cálculos realizados e a situação.

A BNCC propõe, para os anos finais do Ensino Fundamental, cento e vinte e uma habilidades distribuídas em cinco grandes áreas das quais dezenove correspondem ao Ensino de Probabilidade e Estatística e, para o Ensino Médio, quarenta e três habilidades distribuídas em três áreas, sendo que dez correspondem ao Ensino de Estatística e Probabilidade. Além disso, reforça a importância da interdisciplinaridade, contextualização com a realidade vivida pelo aluno e o uso de tecnologias no auxílio das produções de gráficos, tabelas e análises. Também evidencia a importância da Estatística e Matemática nas tomadas de decisões e reflexões.

Gal (2002) salienta a importância da estatística para realizar leitura crítica de informações presentes nos meios de comunicação:

os leitores precisam estar cientes de que os significados de certos termos estatísticos usados na mídia (por exemplo, aleatório, representativo, percentual, média, confiável) podem ser diferentes do significado coloquial ou cotidiano. Mensagens podem usar termos técnicos de maneira profissionalmente apropriada, mas também podem conter jargões estatísticos que é ambíguo ou incorreto. Alguns jornais e outros canais de mídia tendem a empregar convenções ao relatar resultados estatísticos, como se referir a “erro de amostragem” (ou “margem de erro”) quando se discute resultados de

pesquisas, mas sem explicar o significado dos termos usados. Limitações de espaço e tempo ou decisões editoriais podem forçar escritores (ou profissionais que falam na TV) para apresentar mensagens concisas, irregulares ou sem detalhes essenciais. Os leitores podem precisar fazer várias suposições e inferências, dada a ausência de detalhes ou a incapacidade em muitos casos de interrogar os criadores das mensagens encontradas. (2002, p. 7-8, tradução nossa)

Nota-se que o acesso à informação e aos meios de comunicação aumentam diariamente, junto a isso, intensificam-se notícias de um mesmo assunto com abordagens distintas, reportagens tendenciosas, disseminação de Fake News e pessoas com interpretações diferentes para um mesmo dado apresentado. A ausência de ponderação e costume de debates saudáveis, sustentados com argumentos e reflexões, cria um ambiente de indignação e revolta. Essas fúrias, muitas vezes, são expostas em correntes de aplicativos de mensagens instantâneas e redes sociais por meio de “boicotes”, ataques às pessoas que pensam diferente devido às dicotomias, como: “esquerda/direita”, “do bem/ do mal”, “certo/errado” etc. Aliás, as posições defendidas pelos meios de comunicação influenciam nas escolhas e nas posições das pessoas, de forma que elas tendem a procurar informações nos meios de comunicação que apresentam a mesma posição de ideias.

Garfield e Ben-Zvi (2004, p. 15, tradução nossa) escrevem: “Informações quantitativas estão em toda parte, e as estatísticas são cada vez mais apresentadas como uma maneira de adicionar credibilidade a anúncios, argumentos ou conselhos”. Inclusive reforçam a importância dos noticiários para formação crítica dos alunos:

[...] as mensagens na mídia em geral são produzidas por fontes muito diversas, como jornalistas, políticos, fabricantes ou anunciantes. Dependendo de suas necessidades e objetivos, essas fontes podem não necessariamente estar interessadas em apresentar um relatório equilibrado e objetivo das descobertas ou implicações. (2004, p. 70, tradução nossa)

Os fatos apresentados realçam a importância do professor de Matemática no auxílio da formação crítica do aluno por meio de leitura de reportagens e discussões em sala de aula pautados em conceitos matemáticos e estatísticos. Com isso, espera-se que os alunos consigam avaliar, criticar as informações estatísticas presentes nos meios de comunicação em massa e estabelecer debates com argumentos válidos e bem colocados. Para auxiliar na leitura crítica e na análise estatística, o professor pode realizar perguntas, como: “de onde vem os dados apresentados?”, “como eles foram coletados?”, “são confiáveis?”, “a manchete condiz com o conteúdo da reportagem?”. Conseqüentemente, o debate estabelecido para responder às perguntas promoverá reflexão e o contato com visões distintas fará com que repensem, formulem ideias e questionem quando necessário.

3. Sequência didática

Sequência didática é o encadeamento e a articulação de atividades ao longo de uma unidade didática. Zabala (1998) apresenta, de forma generalista, quatro unidades de sequências didáticas analisando em cada etapa os conteúdos: conceituais, procedimentais e atitudinais. Após a escolha da sequência didática para se trabalhar com noticiários, percebeu-se que ela pode ser classificada como “unidade 4” que apresenta as etapas e os critérios presentes no quadro 1.

Quadro 1 – Análise das etapas da unidade 4

Etapa	Conteúdo
1. Apresentação situação problemática	C
2. Problemas ou questões	C; P; A
3. Respostas intuitivas ou suposições	C; P; A
4. Fontes de informação	C; P; A
5. Busca de informação	P; C; A
6. Elaboração de conclusões	P; C; A
7. Generalização	C
8. Exercícios de memorização	P; C
9. Prova ou exame	C
10. Avaliação	C; P; A

Legenda: C – conceituais, P – procedimentais e A – atitudinais

Fonte: Zabala (1998, p. 60)

3.1. Características gerais da sequência

Tempo estimado: 8 aulas de uma hora.

Objetivo geral: Utilizar de um assunto presente nos noticiários para apresentar os conceitos estatísticos e desenvolver o pensamento estatístico.

Objetivo específico: apresentar uma reportagem de um assunto em alta no momento, questionar a origem dos dados presentes e investigar; realizar a análise dos dados obtidos a partir de medidas de tendência central, medidas de dispersão, razão e porcentagens; construir gráficos; elaborar um questionário de checagem das informações, definindo a população, se será necessário amostragem e aplicar; analisar os dados obtidos na pesquisa; elaborar um relatório com todas as informações coletadas e analisadas.

Conteúdos programáticos: população e amostra; variáveis e seus tipos; gráficos (setores, barras, colunas e linhas); medidas de tendência central (média, mediana e moda); medida de dispersão (amplitude); análise e interpretação de dados estatísticos.

Suportes tecnológicos: editor de texto e planilha (Word, Excel e Geogebra); aplicativo de design gráfico (Power Point); aplicativo de gerenciamento de pesquisas (Formulário Google).

Avaliação: durante a sequência, sendo analisado o engajamento e questionamentos.

3.2. Considerações iniciais

A escola, na qual foi desenvolvida a sequência didática, é uma ONG sem fins lucrativos, fundada em 2013, que busca trabalhar com alunos com altas habilidades e/ou superdotação localizada no município de São José dos Campos, região do Vale do Paraíba, no estado de São Paulo. As turmas que participaram da sequência didática são alunos do sétimo ano do ensino fundamental, sendo quarenta e quatro alunos distribuídos em duas turmas.

A sequência didática foi aplicada no segundo semestre de 2020, entre a segunda quinzena de agosto e a última semana de setembro. Serão relatadas as aulas

principais, entre elas foram realizadas outras de exercícios ou cedidas para os alunos realizarem o trabalho. Vale destacar que nesse momento, o mundo passava por uma pandemia causada pelo covid-19, com suspensão das aulas presenciais desde metade de março de 2020, ou seja, toda sequência foi realizada de forma remota por meio do aplicativo *Zoom*.

3.3. Etapas da sequência

Aula 1: Introdução à Estatística

Indagou-se os alunos sobre: “O que é estatística?”, “Falar de estatística é lembrar de...” e “O que motiva uma pesquisa estatística?”. Na conversa, foi citada a presença em jornais, assim, aproveitou-se para introduzir os noticiários, com ponderações sobre redes sociais, jornais impressos e telejornais. Quando questionados se acompanhavam os noticiários, apenas três alunos relataram ler reportagens, um terço acompanhavam os noticiários pela televisão e os demais não liam nem assistiam jornais. Com isso, iniciou-se a reflexão de temas que estavam recorrentes nas mídias, sendo destacados: ansiedade e depressão na quarentena, contaminação e óbitos pelo covid-19, racismo e violência contra o negro e retorno das aulas presenciais. Em comum acordo, selecionou-se o tema “População e violência por cor e gênero” e escolheu-se, em conjunto e com auxílio da pesquisa do *Google*, algumas reportagens sobre o assunto. Por apresentar índices, escolheu-se a reportagem, da Folha de São Paulo, “Negros são 75% dos mortos pela polícia no Brasil, aponta relatório” com o seguinte questionamento: “De onde os dados foram retirados?”. Para responder à pergunta, os alunos utilizaram o campo de buscas do *Google* sendo encontrado: “Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada” (Ipea) e “Sistema IBGE de Recuperação Automática” (SIDRA). Verificou-se o conteúdo dos sites, as formas de consultar os dados e combinou-se que, na aula seguinte, seria realizado o levantamento dos dados. Por fim, foi solicitado que se dividissem em dois grupos e enviassem os nomes dos integrantes para o e-mail particular da professora.

Aula 2: Coleta e organização dos dados

O objetivo da aula foi promover a familiarização com a planilha de dados, aplicar conteúdos anteriores como razão e porcentagem, além de ressaltar a importância do cuidado com a manipulação dos dados para não resultar em um erro de análise posterior. Por iniciativa própria, os alunos criaram uma planilha de dados on-line e habilitaram edição para que todos pudessem contribuir de forma concomitante. Como tarefa, ficaram responsáveis por finalizar os cálculos de porcentagem e variação. Também se propôs que refletissem sobre o motivo da tabela baixada do SIDRA não apresentar as informações de 2010, 2016 e 2017.

Aula 3 e 4: Teoria e reunião dos grupos

Na primeira aula, questionou-se “Você se perguntou como foi realizado a coleta de dados pelos sites que utilizamos?”, sendo que 60% dos alunos afirmaram não ter se questionado. Após a reflexão, iniciou-se uma aula expositiva para apresentar: diferença entre população e amostra, organização da pesquisa estatística, porque realizar amostragem, classificação da amostragem probabilística e não probabilística e alguns

tipos de amostragem (amostragem aleatória simples, amostragem sistemática, amostragem estratificada, por julgamento, por cotas e bola de neve).

Na aula seguinte, apresentou-se as características dos dados coletados no site SIDRA: Pesquisa Nacional por amostra de Domicílios (PNAD), Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios continuada (PNAD contínua) e Censo Demográfico. Além de se explicar o que é variável, estimulando que os alunos falassem algumas, classificando em qualitativa nominal, qualitativa ordinal, quantitativa contínua ou quantitativa discreta. Por fim, os grupos se reuniram, em outras salas virtuais, para que discutissem sobre os dados de homicídios coletados no Ipea. Enquanto isso, orientou-se, em particular, sobre o uso das ferramentas da planilha de dados, lembrou-se conteúdos de porcentagem e razão em alguns grupos e realizou-se perguntas provocadoras para auxiliar na análise dos dados, como, por exemplo: “A população não negra representa quanto da população?”, “Quantas pessoas negras já sofreram violência em relação ao total de pessoas negras?”, “Qual poderia ser o motivo para o aumento da população declarada negra?”.

Aula 5: Gráficos

Iniciou-se a aula com o questionamento “Por que utilizamos gráficos na estatística?”. Após ouvi-los, realçou-se a importância dos recursos visuais para facilitar a leitura, compreensão das informações e divulgações em jornais, revistas, livros, relatórios e televisão. Apresentou-se as características dos gráficos: de barras, de colunas, de setores e de linhas. Além disso, destacou-se o uso de pictogramas principalmente por jornais e revistas. Os alunos ficaram responsáveis por analisar e produzir os gráficos com os dados coletados. Como forma de orientar os grupos, auxiliou-se por meio de vídeos, texto ou áudio ora por e-mail ora pelo grupo de conversa instantânea criada pelos alunos.

Aula 6: Frequência e medidas de dispersão

Explicou-se medidas de tendência central, medidas de dispersão e como organizar uma tabela de frequência. Para reforçar a importância da análise da dispersão dos dados, foi proposto duas situações que apresentavam médias iguais, mas comportamento dos dados distinto. Por estarem no sétimo ano, focou-se a amplitude e definiu-se desvio-padrão como “a média de quanto os dados distam da média” e ensinou-se, com auxílio das planilhas de dados, seu cálculo.

Aula 7 e 8: Análise dos gráficos

Iniciou-se a aula com reflexões sobre os dados e gráficos: “Você imaginava que os dados da violência de negros e não negros era tão diferente?”; “Será que as pessoas têm noção desses dados?”; “Será que elas analisam as informações divulgadas pelas mídias sociais?”; “Será que as pessoas sabem que os dados sobre população e violência são públicos?”

Os alunos afirmaram que já tinham noção que a violência contra negros era maior, mas não julgavam ser “tão maiores”. Além disso, alegaram que desconheciam que a violência contra não negros diminuiu de 2000 a 2017. Foi uma conversa prazerosa, pois os alunos criaram hipóteses, complementando ou discordando da posição um do outro.

As perguntas “Será que as pessoas têm noção desses dados? Será que elas analisam as informações divulgadas pelas mídias sociais?” foram realizadas duas

vezes, sendo que na segunda, focou-se na comunidade escolar. Por conta da impossibilidade de realizar uma pesquisa de opinião mais ampla, questionou-se como verificar a posição de todos os alunos do 6º ao 9º ano e professores da escola. De imediato, alguns alunos responderam: “perguntando”, “verificando o que tiveram nas aulas”. Por fim, explicou-se o que é pesquisa de opinião, buscando caracterizar as perguntas abertas ou fechadas e apresentou-se o *Google Formulários*.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência foi realizada em apenas uma escola, assim, é equivocado afirmar que essa quantidade de aulas e a forma que a proposta foi desenvolvida é a mais ideal. Por isso, é preciso que o professor, que deseja aplicar a sequência, realize os ajustes necessários, verifique se é melhor abordar todos os conceitos ou selecionar alguns e se o tempo proposto é suficiente.

Com esses alunos, a sequência didática viabilizou que os conceitos de Estatística básica fossem passados concomitantemente com a análise dos dados e elaboração do trabalho, sendo possível estabelecer uma conexão “teoria e prática”. Ademais, a presença do professor em todas as etapas e as discussões geradas em aula motivou os alunos. Pode-se dizer que a participação foi satisfatória visto que os alunos levantaram hipóteses, refutaram ideias de colegas, aprenderam a trabalhar em equipe de forma harmônica e puderam perceber que é necessário “ver além dos números”.

Além das oito aulas relatadas, teve-se duas parciais para comentários sobre os questionários em ambas as salas e outras três aulas apenas em uma das salas, pois os alunos retomaram algumas análises do trabalho, fizeram comentários sobre a escrita do trabalho e confirmaram observações feitas a partir dos questionários. Em uma dessas aulas, um aluno perguntou se o grupo dele poderia conversar com os demais sobre o resultado da pesquisa de opinião. Infelizmente, essa aula não foi gravada para uma reflexão mais aprofundada, mas, vale enfatizar que os alunos participaram ativamente da aula, realizando colocações, conexões e, por fim, pontuações de melhorias para as próximas pesquisas de opinião. Após o término da aula, teve-se a sensação de “dever cumprido” e satisfação por promover a autorreflexão dos estudantes. A última aula sobre o assunto foi realizada final de setembro e, quase um mês depois, um aluno afirmou ter utilizado a pesquisa para uma discussão com pessoas que não eram do ambiente escolar. O que evidencia a importância que a sequência didática desempenhou na aprendizagem do aluno. Além desse episódio, em uma aula realizada no mês de novembro, os alunos disseram “Professora, o que fizemos em estatística deu muito trabalho, mas foi muito legal e aprendemos muito”.

Ante o exposto, teve-se a sensação de que a sequência didática foi válida e significativa para a aprendizagem dos alunos. Além disso, ficou a impressão de que os noticiários podem, de fato, estimular o pensamento estatístico, desenvolver o raciocínio estatístico e o letramento estatístico.

Por fim, espera-se que o artigo faça surgir novos questionamentos nos leitores como, por exemplo: Qual é o nível do conhecimento estatístico de quem passa as informações por meio da escrita ou fala nos meios de comunicação em massa? Os cursos de graduação de Matemática ressaltam a importância da análise dos dados ou, também, priorizam os cálculos? No Ensino Fundamental I, como é trabalhado o

conteúdo de estatística? O professor pedagogo, que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental, possui formação suficiente para estimular o pensamento estatístico?

REFERÊNCIAS

BRASIL, IBGE. SIDRA. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/pmc/brasil>. Acesso: 21 jul. 2022

BRASIL, IPEA. Atlas da violência. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/>. Acesso: 21 jul. 2022

BRASIL, MEC. Base Nacional Comum Curricular – BNCC, versão aprovada pelo CNE, novembro de 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso: 20 jul. 2022

COOB, GW.; MOORE, DS. Mathematics, Statistics, and Teaching. The American Mathematical Monthly, p. 801-823, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00029890.1997.11990723>. Acesso: 20 jul. 2022

GAL, I. Adult statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. International Statistical Review, v. 1, n. 70, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J.; BEM-ZVI, D. Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: Goals, Definitions, and Challenges. In: The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking, 2004, p. 3-16.

GRELLET, F. Negros são 75% dos mortos pela polícia no Brasil aponta relatório. Estadão, 15 de julho de 2020. Disponível em: <https://brasil.estadao.com.br/noticias/geral,negros-sao-75-dos-mortos-pela-policia-no-brasil-aponta-relatorio,70003364720>. Acesso: 21 jul. 2022

LIBÂNEO, JC. Prática educativa, Pedagogia e Didática. In: Didática. São Paulo: Cortez, 2013. p. 16.

PAMPANINI, G. O uso de noticiários para trabalhar conceitos de Estatística na Educação Básica. 2021. 121 f. Dissertação de Mestrado em Matemática – Universidade Federal de São Paulo - São José dos Campos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/xmlui/handle/11600/62379>. Acesso: 20 jul. 2022

SCHEAFFER, RL. Statistics and Quantitative Literacy. In: Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges. United States of America, p. 145 – 152. Disponível em: <https://www.maa.org/sites/default/files/pdf/QL/WhyNumeracyMatters.pdf>. Acesso: 20 jul. 2022

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.



PENSAMENTO COMPUTACIONAL: PROPOSTA DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS CRIATIVOS

Isadora Roth¹

Thaís de Souza Machado²

Fabiane Cristina Höpner Noguti³

Resumo: Este trabalho constitui-se de um experimento de ensino realizado com estudantes do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola de Educação Básica, localizada no município de São Pedro do Sul/RS, sendo que essa instituição é piloto do Novo Ensino Médio. Dessa forma, a pesquisa classifica-se em uma abordagem qualitativa e tem por objetivo apresentar uma proposta de atividade, realizada com quatro turmas, a fim de trabalhar aspectos do Pensamento Computacional no desenvolvimento de processos criativos utilizando como material manipulável o Tangram. Nesse contexto, entende-se a relevância da tal ação, uma vez que os estudantes participaram ativamente da prática pedagógica, de modo a construir e lapidar seus conhecimentos adquiridos em encontros anteriores. Assim, compreende-se a importância do Pensamento Computacional atrelado ao material manipulativo Tangram, haja vista que ambos possibilitam a construção lógica, geométrica e possibilidades de aprimorar técnicas na resolução de problemas propostos.

Palavras-chave: Ensino Médio. Tangram. Matemática.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil (1988), em seu artigo 205 define que a educação deve ser um “[...] direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Nessa perspectiva, durante o processo histórico, muitas mudanças voltadas ao currículo escolar foram discutidas e colocadas em práticas.

Nesse contexto, fora em 1996, que na aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), os currículos da Educação Infantil, Ensino Fundamental (EF) e do Ensino Médio (EM), deveriam

Art. 26 [...] ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e da clientela. (BRASIL, 1996).

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física; UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, isadoraroth1@hotmail.com

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática; UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, thais.souza@ufn.edu.br

³Doutora em Educação Matemática; Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, fabiane.noguti@ufsm.br.

Desse modo, em 2000, começam a ser discutidas reformas para o Ensino Médio, sendo que em 2018, após muitas discussões, foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para tal etapa. Com isso, a última etapa da Educação Básica, estrutura-se pela BNCC e por Itinerários Formativos, os quais segundo o documento “[...] deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino”. (BRASIL, 2018, 468).

Para tanto, no estado do Rio Grande do Sul, a implementação da nova proposta iniciou em 2019, com 264 escolas-pilotos, dentre elas a Escola Estadual de Educação Básica Tito Ferrari, localizada na cidade de São Pedro do Sul/RS. À vista disso, por prevalecer a área do conhecimento Matemática e suas Tecnologias, no segundo ano do Ensino Médio, um dos componentes previstos denomina-se Projetos Tecnológicos e está vinculado ao itinerário de Tecnologia II.

Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar uma proposta de atividade, realizada em quatro turmas, com o propósito de trabalhar aspectos do Pensamento Computacional no desenvolvimento de processos criativos utilizando como material manipulável o Tangram.

Posto isso, além dessa seção, o artigo apresenta apontamentos sobre o Ensino Médio e os Itinerários Formativos e sobre o Pensamento Computacional; na seção IV, discorre a metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho, em seguida, exhibe os resultados e discussões obtidos, por fim, as considerações finais e as referências.

2. ENSINO MÉDIO E ITINERÁRIOS FORMATIVOS

Ao se fazer uma reflexão sobre o Ensino Médio, percebemos que nele encontram-se muitas dificuldades e desafios a serem enfrentados, uma vez que consiste em ser a última etapa da Educação Básica e na qual os estudantes estão descobrindo os caminhos a seguirem após sua conclusão.

Segundo Allevato e Vieira (2016), as novas demandas de formação dos jovens para uma sociedade informatizada e complexa ocasionou em um grande aumento na procura pela educação, visto que esses jovens estão na busca de habilitação profissional a fim de capacitar-se para novas áreas de atuação.

Neste contexto, surge a proposta de uma nova configuração para o Ensino Médio, com a Lei Nº 13.415/2017, em que foram estabelecidas alterações que trouxeram a integração e flexibilização do currículo escolar, juntamente com uma ampliação da carga horária mínima para os estudantes, a fim de se ofertar os Itinerários Formativos. Como consequência, estruturou-se a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, de forma a garantir a permanência e oportunizar aprendizagens que atendam as demandas e aspirações dos estudantes.

Os Itinerários Formativos são definidos pelo Ministério da Educação - MEC, como um “[...] conjunto de disciplinas, projetos, oficinas, núcleos de estudo, entre outras situações de trabalho, que os estudantes poderão escolher.”⁴ Sendo assim, eles acontecem a partir da integração das áreas de conhecimento, conhecidas como:

⁴ Sítio do MEC: E o que são os itinerários formativos? Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/perguntas-e-respostas>. Acesso em: 04 set. 2022.

Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas.

O Ensino Médio e os Itinerários Formativos, dentro de todas as suas oportunidades, trazem o estudante como um eixo central na vida escolar, oportunizando uma aprendizagem mais rica de modo a estimular seu desenvolvimento integral, evidenciando seu protagonismo, autonomia e responsabilidades para com seu futuro profissional.

Dessa forma, percebemos que para alcançarmos todos os objetivos trazidos pelo Ensino Médio e seus Itinerários Formativos, faz-se necessário utilizarmos de metodologias que tenham o aluno como principal construtor de seu conhecimento e o professor como um mediador desse processo. Para isto, na atividade proposta, buscamos utilizar de materiais manipuláveis tendo o intuito de trabalharmos aspectos do Pensamento Computacional no desenvolvimento de processos criativos e da autonomia dos alunos, na disciplina de Projetos Tecnológicos.

Posto isso, entendemos a importância da realização de ações que utilizem essa prática, assim, cabe evidenciarmos do que se trata o Pensamento Computacional em práticas escolares.

3. O PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Diferentemente do que o nome sugere, o Pensamento Computacional não se relaciona apenas à tecnologia ou à programação, muito menos exige o uso de um computador. Essa competência propõe que os sujeitos sejam capazes de identificar problemas e encontrar soluções com criatividade e utilizando outros tipos de conhecimento. Nesse contexto, os estudos acerca do Pensamento Computacional na escola, são estabelecidos de modo a oportunizar que os alunos reconheçam problemas propostos, divida-os em partes, reconheçam seus padrões e construam algoritmos para resolvê-los.

Segundo Wing (2006), o Pensamento Computacional é o processo de identificar aspectos da computação à nossa volta, aplicar ferramentas e técnicas para entender e raciocinar sobre processos naturais, sociais e artificiais. Para Selby e Woollard (2013), o Pensamento Computacional é um processo cognitivo envolvendo o raciocínio lógico pelo qual os problemas são resolvidos e os procedimentos são compreendidos facilmente.

Costuma-se dizer que o pensamento computacional está compreendido em quatro pilares, sendo eles: **Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e o Algoritmo**. Salienta-se que não há uma ordem correta para se acontecer os procedimentos, porém devem conversar entre si e o seguinte tornar-se uma consequência do seu anterior. Desse modo, entende-se a **Decomposição** como sendo o momento com o qual o aluno depara-se com um problema complexo e divide-o em problemas menores, de forma a ir buscando solução para essas divisões e conseguir a solução para o problema inicial. Ou seja, essa técnica permite resolver problemas, projetar sistemas de grande porte e facilitar a compreensão de novas situações. (LIUKAS, 2015).

O **Reconhecimento de Padrões** está na busca de encontrar modelos que se repitam ou que já se conhece para resolver o problema inicial, tal como evidencia Vicari et al. (2018, p. 32), “[...] é uma forma de resolver problemas rapidamente, fazendo uso

de soluções previamente definidas em outros problemas e com base em experiências anteriores. A **Abstração** consiste na seleção de elementos que contém relevância para solução do problema e a eliminação dos que não há, desse modo, cria-se uma representação abstrata do que se quer solucionar. E por último, o **Algoritmo**, utiliza-se de todos os pilares anteriores para que se possa criar um conjunto de regras para a solução de um problema, isto é, deve-se criar uma sequência finita de etapas (passos), cada qual executável em um tempo finito, por um agente computacional, natural (humano) ou sintético (computador).

À vista disso, entendemos ser importante a discussões do objeto de conhecimento Pensamento Computacional, haja vista que é de grande utilidade, não só em práticas do dia a dia, como em atividades interdisciplinares, em particular, na resolução de problemas das diversas áreas do conhecimento.

4. METODOLOGIA

O presente estudo classifica-se em uma abordagem qualitativa, visto que conforme Gerhardt e Silveira (2009, p. 31), a pesquisa qualitativa baseia-se no “[...] aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc”. Além disso,

O objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações (DESLAURIERS, 1991, p. 58 apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.32).

Diante disso, inicialmente, realizamos um curso com duração de 105h, ofertado na plataforma AVAMEC – Educação Conectada, vinculada ao Ministério da Educação (MEC), em que viabiliza um ambiente virtual colaborativo de aprendizagem, voltado a diversas concepções formativas. Esses subsidiaram o planejamento e realização das práticas pedagógicas na disciplina de Projetos Tecnológicos.

Nesse contexto, construímos atividades relacionadas aos conteúdos/conceitos do Pensamento Computacional, a fim de estimular e propiciar aos estudantes um espírito autônomo na resolução do problema proposto. Dessa forma, utilizamos do material manipulativo denominado Tangram, visto que, essa ferramenta, auxilia no desenvolvimento do raciocínio lógico, geométrico, assim como no aperfeiçoamento de estratégias na resolução de problemas e visualização das aplicações dos pilares do Pensamento Computacional.

Posto isso, juntos aos estudantes, foram discutidas e formalizadas as ideias de três pilares (decomposição, abstração e reconhecimento de padrões) para a efetivação da ação. Nesse contexto, iremos apresentar os resultados obtidos em duas das quatro turmas envolvidas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

É válido observarmos que quando utilizamos de materiais manipulativos e possibilitamos aos estudantes serem o centro da construção de seu conhecimento, sua aprendizagem ocorre de forma mais efetiva. Nesse sentido, a partir de materiais

manipulativos é possível mudar a rotina da turma e despertar o interesse dos sujeitos ali envolvidos.

Com isso, manipulando as peças do Tangram, os alunos puderam se apropriar de conceitos discutidos em momentos anteriores. Assim, em um primeiro momento, os discentes realizaram o reconhecimento das peças e suas características, usufruindo dos pilares de Reconhecimento de Padrões e Abstração (Figura 1).

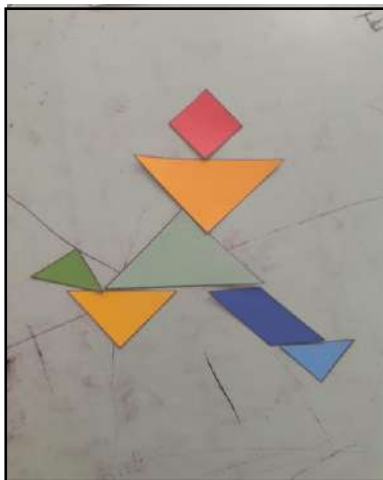
Figura 1: Ilustração da manipulação das peças do Tangram



Fonte: As autoras (2022).

Em seguida, disponibilizamos à turma, figuras contendo pessoas, animais, objetos e outros símbolos, para que eles formassem as respectivas representações com as peças do Tangram. Assim, o Pilar Decomposição ficou evidenciado na construção final das imagens, haja vista que no momento foi fundamental a divisão do problema e partes menores (Figura 2).

Figura 2: Ilustração da montagem dos objetos



Fonte: As autoras (2022).

Frente ao exposto, percebemos uma participação ativa dos estudantes, entre si e com a tecnologia e, ao final, realizamos a construção e exposição dos trabalhos desenvolvidos (Figura 3).

Figura 3: Ilustração da exposição final



Fonte: As autoras (2022).

Por conseguinte, compreendemos a importância dessa atividade, pois, identificamos nos discentes, motivações para chegar à solução final do problema proposto, bem como, o fortalecimento dos processos criativos que a disciplina proporciona.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Pensamento Computacional, contemplado nos seus quatro pilares: decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e algoritmos, vai muito além da utilização direta das máquinas computacionais. No cotidiano é utilizado diariamente de forma indireta, já no ambiente escolar, proporciona o aperfeiçoamento de estratégias e técnicas, criativas e lógicas, no momento da resolução de um determinado problema.

Além disso, conversa de maneira colaborativa com as quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, a fim de desenvolver práticas pedagógicas que se utilizam desse objeto do conhecimento. Nesse contexto, é de suma importância os professores inserirem em suas aulas, atividades e ações que incorporem, direta ou indiretamente, aspectos do Pensamento Computacional, visto que esse vem a facilitar a compreensão dos alunos em determinadas situações.

Reconhece-se, a importância das estratégias de raciocínio do Pensamento Computacional para a realidade do mundo atual. E essas estratégias deveriam ser desenvolvidas desde os primeiros anos de escolaridade, capitalizando a naturalidade das crianças para essa forma de pensamento, como posto na Base Nacional Comum Curricular.

Para além, evidenciamos que a atividades percorrida oportunizou momentos de interação, diálogo e descontração, prendendo a atenção da turma, motivando a construção e lapidando os estudos teóricos e discussões realizados anteriormente. Desse modo, concluímos que atividades como essa, são de grande valia para os estudantes refinarem suas estratégias e técnicas para se chegar a uma melhor participação no seu próprio aprendizado. ao resultado final.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S.; VIEIRA, G. Do ensino através da resolução de problemas abertos à investigações matemáticas: possibilidades para a aprendizagem. **Quadrante**, v. 25, n. 1, p. 113–132, 2016. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22926>
Acesso em: 04 set. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Anos Iniciais. Ensino Fundamental. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 04 set. 2022.

_____, [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 01 set. 2022.

_____. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB. 9394/1996. Texto original, sem alterações. Brasília: Planalto Central, 1996. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 01 set. 2022.

_____. **Lei Nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Ministério da Educação. MEC. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13415.htm. Acesso em: 04 abr. 2022.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**. Feiwei & Friends, 2015. Disponível em: http://www.cs.unibo.it/~renzo/DIDATTICA/RUBY/HelloRuby_KickStarter_lores.pdf. Acesso em: 05 set. 2022.

SELBY, C.; WOOLLARD, J. **Computational thinking**: the developing definition, 2013. Disponível em: <https://eprints.soton.ac.uk/356481/>. Acesso em: 04 set. 2022.

VICARI, R. M. et al. **Pensamento Computacional**: revisão bibliográfica. 2018. Disponível em: [https://avamec.mec.gov.br/ava-mec-
ws/instituicao/seb/conteudo/modulo/1421/static/media/monografia_pensamento_computacional.ad304eec.pdf](https://avamec.mec.gov.br/ava-mec-
ws/instituicao/seb/conteudo/modulo/1421/static/media/monografia_pensamento_computacional.ad304eec.pdf). Acesso em: 05 set. 2022.

Wing, J. **Computational thinking**. Communications of the acm, v. 49, n. 3, 2006, p. 33-35. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 04 set. 2022



UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE

Juliana Pacheco da Silva¹
 Jaqueline Molon²
 Mariana Lima Duro³

Resumo: O presente artigo consiste em um relato de experiência do Estágio em Educação Matemática III, do Curso Superior em Matemática – Licenciatura do IFRS – Campus Canoas, realizado em uma escola estadual de ensino médio junto a estudantes do terceiro ano. A motivação do estudo foi compreender melhor qual a contribuição da utilização de jogos para o ensino de probabilidade, visando embasar teoricamente a prática desenvolvida em sala de aula durante o estágio supervisionado realizado. Para isso, inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para verificar como é tratado o ensino de probabilidade na escola e como se configura a relação que os docentes de matemática possuem com esse conteúdo. Em seguida, pesquisou-se como a utilização de jogos e dinâmicas poderia auxiliar no ensino de probabilidade e quais seriam as conseqüentes contribuições para o desenvolvimento das estruturas cognitivas dos discentes. Por fim, amparado nos fundamentos teóricos, apresentam-se os dados da prática desenvolvida durante o estágio procurando discuti-los na perspectiva dos autores trazidos no referencial teórico. Foi possível perceber que a utilização de jogos no ensino de probabilidade se relaciona diretamente com a proposta de ensino apresentada nos documentos norteadores da educação brasileira e que, através dos jogos, os estudantes conseguem abstrair os conceitos de probabilidade, a partir de situações-problemas reais, fato que contribui para a compreensão desta área da matemática e de sua relação com os eventos cotidianos.

Palavras-chave: Ensino de Probabilidade. Jogos e Dinâmicas. Educação Básica. Ensino Fundamental. Educação Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, muitos estudos e pesquisas concentraram-se na área da Educação Matemática, trazendo um repertório baseado em diversas abordagens educacionais, reflexões e perspectivas epistemológicas. Segundo Mafra (2020), analisando as produções através de diferentes fontes bibliográficas é possível concluir que as projeções epistemológicas apontam para desafios contemporâneos. Entre esses estão listados a necessidade de produzir resultados que estreitam a relação com a Educação Básica, de produzir resultados que fortaleçam e desenvolvam a ação docente, e, também, a produção de materiais adequados para quem possui dificuldade ou até mesmo não goste dos conteúdos matemáticos trabalhados durante a caminhada escolar.

¹ Licencianda em Matemática; IFRS, Canoas-RS, Brasil, julianaps31@hotmail.com.

² Doutora em Informática na Educação; IFRS, Canoas, RS. Brasil. jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br.

³ Doutora em Educação; IFRS, Canoas, RS. Brasil. mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br.

Dentro deste cenário, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma pesquisa em torno das contribuições da utilização de jogos e dinâmicas para o ensino de um conteúdo pouco aprofundado na educação básica, mas que se encontra presente em nosso cotidiano, a probabilidade. A ideia nasceu através da experiência de estágio realizada pela autora, em 2022/1, como componente curricular obrigatório para obtenção do diploma do curso Superior de Matemática – Licenciatura, do IFRS – Campus Canoas. As atividades desenvolvidas tiveram como ponto principal a utilização de jogos e dinâmicas para a construção das estruturas de pensamento necessárias aos estudantes para o entendimento dos conceitos trabalhados na probabilidade.

Dessa forma, este artigo apresenta uma pesquisa bibliográfica, visando a exploração de documentos e estudos já publicados e, conseqüentemente, levantando informações significativas para o objeto de estudo em questão. Dentro destes, deve-se destacar a relevância de entender como se dá a relação dos docentes frente a essa área da disciplina de matemática, assim como os conhecimentos necessários para seu trabalho na Educação Básica. E, por fim, mas não menos importante, pesquisar quais as contribuições que a utilização de jogos e o desenvolvimento de dinâmicas, como uma proposta de ensino e construção de conhecimentos probabilísticos, pode trazer para a evolução das capacidades cognitivas dos discentes. Partindo desses aspectos, são apresentados e discutidos os dados relativos às atividades práticas desenvolvidas no decorrer do estágio supervisionado.

2. RELAÇÃO DOS DOCENTES COM O ENSINO DE PROBABILIDADE

Segundo Ives (2009), a relação dos docentes com o ensino da probabilidade possui, com determinado consenso entre os pesquisadores, uma ênfase geral em procedimentos mecanizados, além de ser considerada uma área da matemática em que muitos professores apresentam dificuldades em realizar o raciocínio probabilístico que a mesma exige. Este fato é considerado pela autora um dos motivos para as adversidades enfrentadas pelos alunos ao entrarem em contato com a probabilidade.

Outra razão para a dificuldade dos alunos em aprender probabilidade é que os professores muitas vezes estão despreparados, mal equipados ou desmotivados para ensinar probabilidade. [...] Os professores que não possuem uma forte compreensão dos conceitos de probabilidade provavelmente não serão capazes de ensinar probabilidade de forma eficaz. Embora a extensão do conhecimento de conceitos matemáticos por parte dos professores tenha um efeito sobre sua capacidade de ensinar matemática, seu conhecimento de conteúdo por si só não é suficiente. (IVES, 2009, p. 4-5, tradução nossa)

Ao investigar o contexto do ensino da probabilidade dentro dos currículos brasileiros, é possível concluir que, por mais que os docentes da área desenvolvam os conhecimentos necessários para o entendimento da Probabilidade, não desenvolvem atividades voltadas à construção de práticas profissionais para o ensino destes conceitos (PIETROPAOLO, 2019). Assim, é destacada a necessidade de discutir e promover, nos cursos de formação inicial e/ou continuada, práticas pedagógicas relacionadas aos assuntos referentes as noções e raciocínios da probabilidade, destacando sua importância e relevância em todo o processo de construção de conhecimentos dos

estudantes, e as dificuldades envolvidas em cada etapa de escolaridade vivenciada pelos discentes (PIETROPAOLO, 2019).

Visando essa mudança de postura dos docentes frente ao ensino de probabilidade, busca-se compreender como jogos e dinâmicas podem auxiliar nesse processo, e como estes podem criar o ambiente necessário para contribuir na construção da aprendizagem acerca dos conceitos desta área da matemática.

A utilização de jogos e dinâmicas no ensino de probabilidade visa, em primeiro lugar, instigar os estudantes a investigar as propriedades matemáticas envolvidas no desenvolvimento dos jogos e das dinâmicas apresentadas. Um jogo, segundo Grandó (2000), ilustra uma situação-problema determinada por normas, em que o indivíduo elabora estratégias para buscar a vitória, ou seja, solucionar o problema proposto pela atividade. É possível também conceituar um nicho de jogos e dinâmicas como jogos de classe ou jogos para a aprendizagem. Estes são estruturados para aplicação em sala de aula como uma atividade lúdica relacionada ao ensino de determinado conteúdo e/ou conhecimentos gerais. Através dos conceitos trabalhados por Andrade (2017, p.76), percebe-se que os objetivos destes jogos são: “ajudar a inculcar o espírito de disciplina; combater complexos de timidez, e introversão; educar a capacidade de atenção; estimular o interesse pelo estudo; revigorar a solidariedade; ensinar a lealdade e correção de ações; e estimular a relação entre alunos e professor”.

Agora, trabalhando com a ideia dos jogos como instrumento de aprendizagem matemática, temos no uso destes uma fonte de mudanças significativas no método tradicional de aprendizagem, encontrado nos livros e recursos didáticos, para o ensino desta ciência. É possível perceber que a matemática é vista como uma ciência que exige maior rigor em sua construção conceitual ou axiomática, o que poderia distanciar seu ensino de atividades pedagógicas mais interativas, como os jogos, que são vistos como atividades lúdicas, que criam um ambiente de prazer e de brincadeiras entre os participantes. Assim, é possível detectar o tom de contrariedade entre as frases acima, porém, são duas coisas que podem, através da mediação do professor, andar de mãos dadas, ou seja, o ensino de matemática pode se apoiar em recursos didáticos como os jogos, por exemplo.

Já segundo Brenelli (2001), estudos comprovam que a utilização de jogos e dinâmicas dentro do ambiente escolar favorecem o desenvolvimento cognitivo e proporcionam situações promotoras de aquisição de conhecimentos específicos em diferentes disciplinas. Os jogos e as dinâmicas para o ensino de probabilidade permitem aos professores adotarem “uma postura educativa com ênfase na investigação do saber probabilístico e estatístico, em que se aprende Estatística e Probabilidade fazendo Estatística e Probabilidade” (CAMPOS; NOVAIS, 2010, p. 3-4). As mesmas autoras apresentam uma proposta metodológica, dividida em dois eixos, a saber:

No eixo “Ação” os participantes jogam e em seguida são desafiados a produzir, executando as questões propostas segundo um roteiro e vão registrando os resultados de suas ações, argumentos e estratégias de resolução. Neste processo de escrita o participante não apenas aumenta a qualidade de sua reflexão como aumenta sua capacidade de investigação e análise. No eixo “Reflexão na ação” é o momento de dar voz aos participantes. Neste eixo o participante registra suas interpretações e valida o significado das questões levantadas no eixo “Ação”, comunicando-as de modo reflexivo. Neste momento

efetiva-se o conhecimento acerca dos tópicos propostos (CAMPOS; NOVAIS, 2010, p. 3-4).

Na maioria das vezes, o jogo é utilizado pelos docentes com o objetivo de tornar as aulas mais instigantes e agradáveis para os estudantes (CABRAL, 2006, p.19). E, conforme Ciabotti (2016), um ambiente assim pode ser determinante para a construção do conhecimento, pois, dessa forma, os estudantes expressam seus sentimentos e se sentem à vontade para expor suas dificuldades. Nesse sentido, os professores acabam sendo os sujeitos responsáveis pela criação desse espaço de aprendizagem, utilizando como estratégia “suas lideranças, para que se tenha, como produto final, a compreensão total de tudo que pretendem ensinar” (CIABOTTI, 2016, p. 60), sendo a decisão acerca do uso de jogos uma dessas decisões pedagógicas que podem ser tomadas para direcionar os processos de ensino e de aprendizagem.

Ao utilizar jogos e dinâmicas, além de proporcionar um momento agradável e favorável à manifestação de conhecimentos já construídos ou em construção, percebe-se ainda sua tamanha utilidade na medida em que, ao mesmo tempo, estimula-se nos estudantes o desenvolvimento do pensamento autônomo. A tomada de decisões exigida nos jogos pode contribuir para o processo de construção do conhecimento lógico matemático, porque, no caso de estudantes do ensino médio, por exemplo, a análise de possibilidades, bem como o levantamento de hipóteses, são inerentes ao pensamento operatório formal, que é base para a conceituação e a construção de conhecimentos matemáticos em nível formal (PIAGET, 1972). Assim, é possível por meio dos jogos possibilitar o desenvolvimento de capacidades cognitivas que auxiliarão o próprio estudante a ampliar sua própria capacidade de aprender.

Os jogos e as dinâmicas de sala de aula também possuem, como ponto estratégico, a construção do raciocínio do aluno no enfrentamento de situações relacionadas ao seu cotidiano, pois, através de suas regras, são estruturadas questões acerca do processo de companheirismo, consciência de grupo, autoconfiança e autoestima (CIABOTTI, 2016, p. 47). Quando a criança, ou o discente, entra em contato com jogos e dinâmicas, abre-se o caminho para experienciar o mundo, testar novas possibilidades, provar novos papéis, possibilitando uma melhor expressão também acerca de seus desejos ao longo do processo de ampliação de seu universo. Por meio do jogo as crianças desenvolvem também a originalidade, a autonomia e a liberdade de invenção e de conviver com as diferenças (ALMEIDA, 1978), aspectos que estão além da aprendizagem de conteúdos escolares, mas igualmente importantes para o desenvolvimento dos sujeitos e para a sua preparação para viver em sociedade.














3. METODOLOGIA

A presente pesquisa, quanto ao seu tipo, classifica-se como uma pesquisa exploratória-descritiva. Em primeiro momento, a pesquisa procura realizar uma pesquisa bibliográfica para compreender como a utilização de jogos e dinâmicas podem contribuir ou auxiliar no ensino de probabilidade. Posteriormente, o objetivo volta-se a descrever as atividades realizadas durante a experiência do estágio correlacionando essa prática docente com os conceitos e aspectos teóricos emergentes da pesquisa na literatura. Os dados trazidos à discussão foram extraídos do diário de campo das atividades realizadas

ao longo do estágio, da observação das práticas desenvolvidas com os estudantes e de seus relatos, comentários e manifestações de interesse no decorrer das aulas.

As atividades descritas neste artigo foram realizadas em uma escola estadual de ensino médio do município de Canoas/RS, junto a 15 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio. A partir de conversas com o professor supervisor do estágio, foi definido que o conteúdo a ser trabalhado ao longo da prática pedagógica seria a Probabilidade. Assim, o plano de aula foi desenvolvido a partir da utilização de jogos e dinâmicas, nos quais o conhecimento necessário para o entendimento da Probabilidade foi sendo construído a partir das reflexões acerca da matemática envolvida nas atividades que eram propostas aos estudantes. O jogo explorado durante as aulas foi a Corrida dos Cavalos, que consistia em um tabuleiro simples, com cavalos enfileirados e numerados de 1 a 13, que deveriam percorrer 10 passos até a linha de chegada. A regra do jogo era a seguinte: o cavalo andaria 1 passo se a soma das faces obtidas através do lançamento de dois dados fosse correspondente ao seu respectivo número, ou seja, caso o resultado fosse 5 no primeiro dado e 4 no segundo dado, o cavalo número 9 avançaria uma casa. Para melhor visualização, segue abaixo (Figura 1) um exemplo similar ao tabuleiro utilizado:

Figura 1: Modelo da Corrida dos Cavalos

CHEGADA													
90 METROS													
80 METROS													
70 METROS													
60 METROS													
50 METROS													
40 METROS													
30 METROS													
20 METROS													
10 METROS													
LARGADA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
CAVALINHOS													
REGISTRO DAS APOSTAS													

Fonte: Autoria Própria.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Agora, busca-se abordar teoricamente a prática realizada durante a experiência de estágio, associada ao jogo dos cavalos. O primeiro momento a ser teorizado será o pré-jogo, ou seja, quando nos preparamos para iniciar o jogo. A sala de aula, comumente, não estava devidamente organizada para receber um tabuleiro grande, assim, foi preciso organizar as mesas e conseguir pesos para segurar as pontas do tabuleiro (que dobrava por ser de papel). Já neste momento, inicia-se o processo de construção do ambiente lúdico do jogo. Quando os alunos perceberam a diferença na preparação da aula, ou seja, não a busca por uma caneta de quadro e um livro nas mãos, mas a união de mesas para estender um grande pedaço de papel, o qual logo associam a um jogo, já se criou um espaço de curiosidade sobre o que iria acontecer, e mais, um espaço de solidariedade, pois alguns já se ofereceram para ajudar no processo de preparação da atividade.

O segundo momento a ser teorizado é o jogo. Durante o jogo, no caso da corrida dos cavalos, os jogadores são orientados a prestar atenção nas regras. Após as regras serem

entregues, os mesmos já se encontram em seu primeiro momento de “ação”, ao serem questionados em qual cavalo apostariam para vencer a corrida. Como se trata de um momento rápido, e anterior ao início do jogo, o processo de análise sobre a dinâmica da partida e o levantamento de hipóteses sobre quem teria maiores chances de vencer, acabou acontecendo durante o desenvolvimento das jogadas. Ao analisar o fluxo dos passos dos cavalos, a maioria dos estudantes já elaborou conjecturas, capazes de fortalecer a sua argumentação sobre os fatos “matemáticos” escondidos no jogo. Nesta etapa, a maioria já havia percebido que os cavalos numerados com 1 e 13 jamais avançariam na corrida, principalmente aqueles alunos que, por alguma falta de atenção ou raciocínio anterior, acabaram escolhendo os mesmos. Além disso, os estudantes puderam perceber que os cavalos centrais estavam avançando com mais rapidez, mesmo ainda não sabendo explicar o “porquê”, ou seja, sem compreender ainda a própria construção probabilística do jogo.

O terceiro momento aqui teorizado refere-se ao ambiente criado no pós-jogo. Esse possui três características importantes: a aproximação criada entre professor-alunos, o entendimento sobre o objetivo do jogo e a curiosidade sobre o que seria estudado. A aproximação criada entre professor-alunos trata-se, justamente, do poder que os jogos tem de quebrar o “gelo” entre as pessoas. Ao entrar na classe, os estudantes conheciam a então professora apenas dos momentos de observação realizados na turma. Esta situação criou uma “parede” diferente de separação entre professor e estudantes, pois foi possível estabelecer uma relação de autoridade docente não autoritária, ou seja, de certo modo, o jogo contribuiu para o estabelecimento de uma relação inicial de afeto, profícua à aprendizagem. O jogo criou um ambiente em que todos eram iguais, seguiam as mesmas regras e se colocavam na mesma situação. Isso aproximou os estudantes quebrando a parte séria da “parede” e os fazendo compreender que o fato de o professor estar em um espaço de autoridade, não retira deles o direito de se expressarem durante a aula e, inclusive, eles eram incentivados a fazê-lo.

Como trazido ao longo do referencial teórico deste artigo, o jogo é visto como um momento de prazer e de brincadeiras entre as pessoas, o que normalmente não são sentimentos associados, de forma direta, a uma aula de matemática. Porém, no pós-jogo, os alunos já compreenderam que aquele momento de descontração tinha um objetivo de aprendizagem, mas que necessitava de sistematização e construção conceitual que foi posteriormente realizado com compreensão por parte dos alunos. Quando uma atividade pedagógica alternativa às tradicionais é desenvolvida, frequentemente os estudantes acham que ela não “faz parte” da aula. Para eles, a aula começa no momento que se posicionam em seus lugares e esperam o professor dizer o que devem estudar. Porém, devido ao jogo, a curiosidade sobre o que eles iriam estudar foi instigada, fato que fez eles receberem a próxima proposta da aula com mais vontade de compreendê-la, demonstrando maior envolvimento em relação às aulas anteriores. Realmente, tudo isso acontece se várias peças do quebra-cabeça se encaixarem. É possível que uma turma não goste do jogo, ou que o momento de realização da proposta não esteja adequado devido a outros fatores. Assim, o êxito no alcance dos objetivos traçados para a atividade depende muito de como a mediação da situação será realizada pelo professor, pois um plano de aula bem estruturado, com objetivos a cada etapa, tem chances claras de obter sucesso nos processos de ensino e de aprendizagem que propõe.

O quarto momento a ser teorizado trata das reflexões acerca da “ação”. Neste momento, os alunos foram questionados e convidados a compartilhar suas ideias sobre as questões matemáticas envolvidas no jogo. Alguns trouxeram as questões já explicadas anteriormente, outros afirmaram que os dados estavam viciados, outros que na próxima apostariam no cavalo 8, pois este ganhou a partida e por isso devia ter mais chances, entre outros vários comentários. A importância deste momento foi a motivação para o alcance do próximo objetivo da aula: a sistematização dos conceitos de probabilidade envolvidos no jogo e a análise das probabilidades efetivas de cada cavalo vencer a corrida; procedimento que possibilitará o estabelecimento de relações e a reflexão necessária para o desenvolvimento de estruturas mentais necessárias para transformar toda essa chuva de informações em conhecimento.

O quinto momento a ser teorizado volta-se ao tratamento do conteúdo de probabilidade. Por mais que ele tenha sido estruturado para se relacionar ao jogo, manteve os principais aspectos necessários e citados como habilidades a serem desenvolvidas na BNCC. Assim, a aula seguiu para o estudo do que é probabilidade, quais as variáveis que participam do seu cálculo, a construção de um espaço amostral, o entendimento de eventos favoráveis e possíveis e as noções necessárias para interpretação dos dados obtidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível dizer que a utilização de jogos no ensino de probabilidade se relaciona diretamente com a proposta de ensino apresentada nos documentos norteadores da educação brasileira. Através dos jogos, os estudantes conseguem abstrair os conceitos de probabilidade, a partir de situações-problemas reais, fato que contribui para a relação desta área da matemática com os eventos cotidianos. Os jogos e as dinâmicas também contribuem para o processo de investigação científica, pois o próprio instrumento já se apresenta como uma situação motivadora, que leva os estudantes a participar e se envolver com as atividades. A partir da aplicação correta das atividades é possível aprender os conceitos de probabilidade, experimentar diferentes eventos aleatórios, conjecturar hipóteses, realizar o levantamento de dados e opinião acerca do conteúdo apresentado e, por fim, analisá-los para que saibam posicionar-se de forma crítica diante das informações coletadas, construindo as estruturas necessárias para julgar as informações publicadas em meios de comunicação, redes sociais etc., por vezes duvidosas ou mal-intencionadas.

De fato, a partir dos dados apresentados e discutidos, acredita-se que a experiência do estágio foi enobrecida pela utilização dos jogos e dinâmicas junto aos estudantes. As atividades acabaram fortalecendo também a relação enquanto professor-alunos, e estimulando nos mesmos a curiosidade para aprender como a matemática estava envolvida nas brincadeiras realizadas na sala de aula. Sem dúvidas, os jogos e as dinâmicas, assim como as atividades posteriores que foram construindo o raciocínio necessário para o entendimento da probabilidade, foram de suma importância para o sucesso dos processos de ensino e de aprendizagem que aconteceram durante a experiência do estágio.



EQUAÇÕES DO 1º GRAU ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM UM ESQUEMA COLABORATIVO

Luciano dos Reis Rodrigues¹
Augusto Cesar de Castro Barbosa²
Cláudia Ferreira Reis Concordido³

Resumo: Este trabalho tem como objetivo principal a aplicação de duas metodologias através de uma sequência didática em sala de aula que possam estimular os alunos durante o processo de ensino-aprendizagem em um importante tópico da Matemática do Ensino Fundamental. Nesta pesquisa pretende-se também avaliar a eficiência da metodologia de Resolução de Problemas no ensino de equações do primeiro grau em um ambiente colaborativo. Propõe-se que essa dinâmica seja aplicada em uma turma do 7º ano de uma escola da rede municipal do Rio de Janeiro, onde trabalha o primeiro autor – aluno do PROFMAT-UERJ –, enquanto em uma outra de suas turmas da mesma escola seja estudado esse tópico através de uma abordagem “convencional”. Essas atividades serão desenvolvidas ao longo de quatro aulas, sendo finalizadas com a aplicação de uma avaliação para aferir a eficiência da sequência didática proposta.

Palavras-chave: resolução de problemas, ensino colaborativo, equações do primeiro grau.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática em geral é percebida pelos alunos como uma disciplina de grande complexidade e, pelos professores, como um desafio no que diz respeito à forma de ensinar que seja mais eficiente para um efetivo aprendizado. A Matemática está presente em nosso cotidiano, porém, muitas vezes, envolvendo vários tópicos inacessíveis ou por demais abstratos para os alunos. Uma dificuldade que envolve o ensino dessa disciplina é a falta de contextualização dos tópicos e dos problemas envolvidos, o que provoca, em geral, um enorme desinteresse (REIS e NEHRING, 2017). Em especial, o tema equações do primeiro grau é considerado importante, dada a possibilidade de sua aplicação na resolução de problemas gerados por situações do dia a dia do aluno, mas que, apesar de ser um tema elementar, o seu estudo envolve um grau de abstração considerável.

Nesse trabalho é feita uma proposta de ensino chamada de sequência didática, que pode ser entendida como “um conjunto de módulos escolares organizados sistematicamente em torno de uma atividade de linguagem dentro de um projeto de classe” (DOLZ, NOVERRAZ e SCHNEUWLY, 2004, p. 96). Essa proposta contém

¹ Mestrando em Matemática; Escola Municipal Professor Gilberto Bento da Silva, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; interativolucs@gmail.com.

² Doutor em Física; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; accb@ime.uerj.br.

³ Doutora em Matemática; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; concordido@ime.uerj.br.

atividades organizadas de forma crescente de dificuldade, partindo do conhecimento dos alunos, em um dado momento, implicando no gradual aprofundamento (BABINSKI, 2017) dos temas explorados. A experiência didática envolverá a Resolução de Problemas (RP) no ensino de equações do primeiro grau num Esquema Colaborativo (EC).

O desenvolvimento dessa sequência didática visa fornecer ao aluno a possibilidade de obter conhecimento em um tópico de Matemática Elementar, tendo como pano de fundo suas experiências cotidianas. Isso será feito, como já mencionado, por meio das metodologias de EC e de RP, de forma a proporcionar um ambiente que democratize as opiniões e informações, encorajando os alunos a participar dessa construção, tendo o professor desempenhado o papel de orientador e mediador desse processo. Em resumo, este trabalho tem como objetivo aplicar e avaliar a eficiência das duas metodologias numa sequência didática para o ensino de equações do primeiro grau.

2. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A heurística de Polya (2006) para a RP envolve quatro etapas: compreender o problema; estabelecer um plano; executar o plano; fazer um retrospecto. O primeiro passo é entender o que está sendo pedido, separar as hipóteses e definir as variáveis. Já na segunda etapa é possível utilizar diversas estratégias. Pode ser interessante escrever as ideias que surgirem e selecionar o que é relevante, para em seguida adaptá-las e combiná-las no problema. Deve-se também buscar semelhanças com outros problemas conhecidos, ou ainda lançar mão de tabelas, gráficos e diagramas.

Se as duas primeiras etapas forem desenvolvidas com eficiência, a execução do plano, será, provavelmente, a etapa mais simples do processo. Na última etapa, depois de resolver o problema, deve-se checar o resultado e ver se ele está de acordo com os dados, isto é, se faz sentido. Pode ser verificado também se há outros caminhos para solucionar o problema.

Há várias concepções acerca da RP em Matemática (SCHROEDER; LESTER, 1989 apud ONUCHIC, 1999) e apresentam-se algumas de maneira bem breve a seguir. A primeira concepção pode ser vista como sendo aquela em que todo o ensino é estruturado com o objetivo de preparar o terreno para que em um momento futuro o aluno possa resolver problemas. Antes de o aluno poder enfrentar o problema, ele deve obter as informações e os conceitos envolvidos na resolução.

Na segunda concepção a RP pode ser vista como o processo de aplicar conhecimentos previamente adquiridos a situações novas. Essa forma de enxergar a RP nasce no final da década de 1970 (ibidem). Nesta época, a atenção estava voltada à tentativa de se entender os processos utilizados pelos alunos para resolver problemas.

A concepção que se quer abordar aqui, sem excluir as que foram apresentadas e outras existentes, coloca a RP como uma metodologia para o ensino de Matemática, passando a envolver um conjunto de estratégias para o ensino e o desenvolvimento da aprendizagem matemática. Nesse contexto, o problema selecionado tem o papel de ser um detonador – um desafio – que desencadeará a aprendizagem dos conhecimentos e construção dos conteúdos matemáticos (ONUCHIC et al., 2014). Dessa forma, a construção dos conceitos se dá pela RP.

3. ESQUEMAS COLABORATIVOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Um EC pode ser entendido como um trabalho que tem como ponto de partida a formação de pequenos grupos, da forma mais heterogênea possível de seus participantes, e envolve um conjunto de atividades construtivistas, que tem por objetivo proporcionar o desenvolvimento cognitivo por meio do intercâmbio de experiências entre os indivíduos envolvidos (DEL RIO; CASTRO BARBOSA; COSTA, 2018). Nesse contexto, é necessário que a postura do professor, durante as atividades, seja de colaborador e de mediador do processo.

A fim de promover um aprofundamento conceitual, Panitz (1996, apud LAAL; GHODSI, 2012) encara a aprendizagem colaborativa como algo muito maior do que simplesmente obter soluções para tarefas específicas ao trabalhar em grupo. Entende que a aprendizagem colaborativa promove uma mudança comportamental; os indivíduos que a experimentam têm um melhor desenvolvimento na sua capacidade de reflexão, no pensamento crítico e mais segurança nas tomadas de decisões por conta do poder das interações social, intelectual e cultural que ocorrem.

Os ECs representam um distanciamento significativo da abordagem centrada no professor, com aulas expositivas. Nessas abordagens colaborativas, a aula expositiva não deve desaparecer totalmente, mas continuam ao lado de outros processos, baseados em discussões de estudantes e trabalhos ativos com o material do curso. Em geral, professores que adotam abordagens colaborativas desempenham menos o papel de especialistas transmissores de conhecimentos, e mais o de projetistas de experiências intelectuais ou facilitadores de um processo de aprendizagem mais avançado (FINKEL; MONK, 1983 apud BARBOSA; CONCORDIDO, 2009).

Do ponto de vista do estudante, um EC é essencialmente uma atividade de aprendizagem em conjunto, organizada de maneira a se tornar dependente da troca de informações entre seus componentes. É uma atividade em que o estudante deve ser responsável por sua própria aprendizagem e motivado a participar da aprendizagem de seus colegas, o que aumenta o interesse e o comprometimento entre os membros do grupo (TORRES, 2002).

4. ESTUDO SOBRE EQUAÇÕES DO 1º GRAU

No passado, a ausência de símbolos e notação adequados tornava extremamente difícil utilizar a Matemática para problemas do dia a dia, o que não era um impedimento para o desenvolvimento matemático de antigas civilizações, como os egípcios, babilônios e gregos. A geometria então desempenhava um importante papel auxiliando na resolução de diversos problemas, mesmo aqueles que envolviam apenas propriedades sobre os números. A utilização de letras, simbolizando quantidades desconhecidas, se popularizou com os árabes, que também contribuíram com o sistema de numeração indo-arábico, o que veio a trazer uma grande simplificação às operações numéricas (OLIVEIRA; FERNÁNDEZ, 2010).

Séculos mais tarde, a introdução das linguagens simbólica e literal na Álgebra, creditada ao francês François Viète (1540-1603), simplificou o estudo de equações. Uma de suas obras publicadas, datada de 1591, "In Artem Analyticem Isagoge" (Introdução à Arte Analítica), é considerada como o seu mais relevante feito na Matemática e o mais antigo trabalho sobre o desenvolvimento e uso do simbolismo na

Álgebra. As notações de Viète trouxeram à Matemática o que é considerado uma revolução – a generalidade –, a qual permitiu que os fatos fossem comprovados não apenas para casos numéricos particulares, mas sim para todos os casos possíveis (BOYER, 1974).

No entanto, o sistema proposto por Viète não foi o mais difundido. Pode ser destacada a contribuição de René Descartes (1596-1650), que na busca por um sistema de notação literal, determinou que as incógnitas seriam representadas pelas últimas letras do alfabeto, enquanto as constantes (valores conhecidos) seriam representadas pelas primeiras letras, ideia essa adotada até os dias de hoje (BOYER, 1974). Apesar desse salto na direção de simplificar o manuseio de expressões algébricas, ainda hoje essa simbologia é fonte de dificuldades no estudo de equações.

As dificuldades que surgem na aprendizagem das equações de 1º grau não se restringem ao seu mecanismo de resolução. Elas também estão presentes no entendimento do conceito de igualdade e na habilidade de manipular letras (incógnitas), “característica esta da transição do pensamento aritmético para o algébrico” (LEMOS; KAIBER, 2016, p. 77).

O ensino da Álgebra tem se caracterizado por um excessivo uso de símbolos de forma mecânica, que se por um lado facilita chegar ao resultado desejado, por outro passa para o estudante uma sensação de inutilidade, dada a falta de aplicação desse aprendizado (RIBEIRO, 2001). Lima et al. (2006) alertam para o cuidado que o professor deve ter ao ensinar equações do 1º grau para não incorrer em simples execuções mecânicas de procedimentos, “fazendo com que o aluno se esqueça do que realmente está fazendo” (LIMA et al., 2006, p. 26). Os autores sugerem que “a resolução de uma equação do 1º grau seja acompanhada das explicações de cada passagem” (ibidem).

Na Matemática de uma forma geral, e na Álgebra em particular, deve-se buscar o desenvolvimento do raciocínio lógico e da capacidade de estabelecer relações entre os diversos entes matemáticos presentes em um problema, o que possibilita a correta interpretação do problema, bem como a sua resolução (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009).

5. METODOLOGIA

Esta pesquisa será realizada na Escola Municipal Professor Gilberto Bento da Silva, localizada na Rua Francisco Motta, Campo Grande, Rio de Janeiro. Participarão desta atividade alunos de duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental. Em uma das turmas, o tópico equações do primeiro grau será estudado através de aulas expositivas apenas, como tradicionalmente é feito em quase a totalidade das escolas públicas e privadas. Já na segunda turma, será desenvolvido o estudo utilizando como ponto de partida problemas contextualizados através de um EC, em que a turma estará dividida em grupos de 4 ou 5 alunos para discutir e buscar sua resolução. Essas atividades se darão em quatro aulas de 80 minutos cada uma em ambas as turmas; em um segundo momento todos os alunos serão submetidos a um mesmo teste em uma aula com duração de 60 minutos. A sexta aula será dedicada a uma discussão sobre o tema e sobre o resultado da avaliação. Aqui cabe mencionar que este projeto foi aprovado pelo Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

5.1. Exemplos de Questões Abordadas

Seguem dois problemas de uma lista de quinze que serão resolvidos em grupo nas aulas e que serão a base da avaliação⁴.

1. Uma fábrica de camisas usa a seguinte expressão matemática para obter os custos de produção mensal em função da quantidade de camisas produzidas: $C(x) = 5000 + 15 \cdot x$, onde x representa a quantidade de camisas, $C(x)$ é o custo obtido, em reais, na produção dessas x camisas. E, essa mesma fábrica possui um preço de venda unitário de camisa igual a R\$ 25,00.

a) Complete o Quadro 1 a partir dos dados fornecidos:

Quadro 1- Dados da Fábrica de Camisas

Mês de Produção	Quantidade unidades de camisas produzidas (x)	Custo de produção ($C(x)$)	Receita obtida nas vendas das camisas	Lucro obtido com as vendas das camisas produzidas
Janeiro	1000			
Fevereiro	2000			
Março	1500			
Abril	2500			
Maior	3000			

Fonte: Autoria própria.

b) Com base no que foi feito para completar o quadro 1, na sentença $C(x) = 500 + 15 \cdot x$, C e x são usadas como variáveis ou incógnitas?

c) Defina Receita de Vendas e obtenha uma sentença matemática que, sabendo a produção x de camisas, é possível calcular a receita de vendas.

d) Defina Lucro e obtenha uma sentença matemática que, sabendo a produção x de camisas, é possível calcular o lucro das vendas.

e) Se o lucro do mês de junho ficou em R\$ 2.000,00, qual foi a quantidade x de camisas produzidas? Determine uma sentença matemática que retrate essa situação. E, utilizando a sentença obtida, verifique se a solução encontrada é realmente solução da sentença obtida.

2. Dois irmãos nasceram num mesmo dia do ano, mas em anos diferentes. Certo dia, o irmão mais velho disse ao mais novo: “eu tenho o dobro da idade que tu tinhas quando eu tinha a idade que tu tens. Quando tiveres a idade que eu tenho, a soma de nossas idades será de 45 anos”. Quantos anos tem o irmão mais velho?

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que a dinâmica proposta baseada nas metodologias de RP e de EC traga o entendimento correto dos conceitos envolvidos no estudo de equações do primeiro

⁴ Questões adaptadas do Portal da OBMEP:

https://cdnportaldaoobmep.impa.br/portaldaoobmep/uploads/material_teorico/cjr94adakrw4o.pdf

grau e uma melhor compreensão de situações encontradas pelo estudante no seu dia a dia. A divulgação dos resultados se dará primeiramente através de uma dissertação do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

AGRADECIMENTO

Agradecemos à FAPERJ pelo suporte financeiro para a participação neste evento e apresentação do trabalho (E-26/010.001143/2019).

REFERÊNCIAS

BABINSKI, A. L. Sequência Didática (SD): experiência no ensino da Matemática. 89f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Sinop-MT, 2017.

BARBOSA, A. C. C.; CONCORDIDO, C. F. R. Ensino Colaborativo em Ciências Exatas. Ensino, Saúde e Ambiente, v. 2, n. 3, p. 60-86, 2009.

BOYER, C. B. História da Matemática. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

DEL RIO, V. L. C.; CASTRO BARBOSA, A. C. de; COSTA, M. V. T. Uma Experiência com um Esquema Colaborativo no Ensino de Funções no PEJA. Revista e-Mosaicos, v.7, n.16, CAp-UERJ, 2018.

DOLZ J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. 2004. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. et al. Gêneros orais e escritos na escola. Trad. e org. Roxane Rojo e Gláís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras. p. 95-128.

LAAL, M.; GHODSI, S. M. Benefits of Collaborative Learning. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 31, p.486-490, 2012.

LE MOS, A. V.; KAIBER, C.T. Equações de 1º Grau: reflexões sobre a utilização de uma sequência didática eletrônica. Educação Matemática em Revista, n. 17, v. 3, p. 75-87, 2016.

LIMA, E. L. et al. Temas e Problemas Elementares. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

OLIVEIRA, K. I. M.; FERNÁNDEZ, A. J. C. Iniciação à Matemática: um curso com problemas e soluções. Rio de Janeiro: SBM, 2010.

ONU CHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1999. p. 199-218.

ONU CHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Orgs.). Resolução de Problemas: Teoria e Prática. Paco Editorial. Jundiaí. 2014.

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. Álgebra no Ensino Básico. Lisboa: DGIDC, 2009.

REIS, A. Q. M.; NEHRING, C. M. A Contextualização no Ensino de Matemática: concepções e práticas. Educação Matemática Pesquisa, v. 19, n. 2, p. 339-364, 2017.

TORRES, P. L. Laboratório Online de Aprendizagem: Uma Proposta Crítica de Aprendizagem Colaborativa Para a Educação. Florianópolis: Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, 2002.



UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE COM INVESTIGAÇÕES MATEMÁTICAS PARA O ENSINO DAS EXPRESSÕES ALGÉBRICAS

Rafaella Freitas de Vargas¹
Fabiane Cristina Höpner Noguti²

Resumo: O objetivo do presente trabalho é apresentar uma das atividades elaboradas para compor a proposta de Sequência Didática, construída durante a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso para o curso de Licenciatura em Matemática. Baseada na metodologia das Investigações Matemáticas como uma ferramenta para o ensino da Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental, em especial, durante a aprendizagem das Expressões Algébricas, no 7º e 8º anos. A proposta de Sequência Didática, objetiva estimular o raciocínio dos alunos nesta fase dos estudos. Para tanto, buscou-se, neste texto, discutir sobre o ensino da Álgebra voltada aos anos finais do Ensino Fundamental e as Investigações Matemáticas como metodologia de ensino, tendo como base teórica autores como Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) e Booth (1995), respectivamente. A proposta de Sequência Didática é composta de fichas, constituídas de: conceitos abordados, objetivos, habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular e tarefas investigativas. Além disso, após cada ficha, são apresentados alguns comentários do que a pesquisadora esperaria dos alunos na perspectiva das Investigações Matemáticas considerando que a proposta de Sequência Didática fosse aplicada em sala de aula. Assim, a atividade em destaque neste trabalho, aborda a passagem da linguagem usual para uma Expressão Algébrica e, conta com duas tarefas investigativas, intituladas: “O número de calendário das gêmeas” e “Feira escolar”. Nesse âmbito, verifica-se esta atividade como alternativa interessante para o ensino do conteúdo de Expressões Algébricas por proporcionar um ensino contextualizado e capaz de despertar nos alunos o interesse pela construção do seu conhecimento.

Palavras-chave: Ensino Fundamental, Ensino e Aprendizagem, Álgebra, Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Durante o curso de Licenciatura em Matemática, observou-se as dificuldades enfrentadas pelos acadêmicos com relação às disciplinas que envolvem o aprendizado da Álgebra e, ao chegar no último ano do curso, na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sentiu-se a necessidade de realizar uma pesquisa com foco em Álgebra porém, no Ensino Fundamental, a fim de propor aos estudantes atividades em sala de aula que busque amenizar as lacunas deixadas pelas dificuldades de compreensão dos conteúdos algébricos. Nesta perspectiva, Schneider (2013) reitera que:

Os conceitos algébricos iniciais são as bases para a formação de diversos conceitos algébricos posteriores, e quando não são trabalhados

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, rafaellafreitasdevargas@gmail.com

² Doutora em Educação Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, fabiane.noguti@ufsm.br

o suficiente, é provável que o déficit no ensino da Álgebra se prolongue, constituindo um fator importante na dificuldade de aprendizagem de outros conceitos da Matemática. (SCHNEIDER, 2013, p. 11).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o objetivo do estudo da Álgebra é desenvolver o pensamento algébrico dos alunos, incluindo a capacidade de manipulação de letras e símbolos. Deste modo, no Ensino Fundamental – Anos Finais, os alunos desenvolvem a capacidade de lidar com sequência numérica, expressões algébricas, equações, inequações, funções, etc.

Dentre os conteúdos algébricos que compõe o currículo do Ensino Fundamental, escolheu-se as Expressões Algébricas, pois muitas vezes os alunos não a compreendem e acabam realizando as atividades mecanicamente sem entender de fato o que estão efetuando. Ponte, Branco e Matos (2009) listam algumas dificuldades enfrentadas pelos alunos na passagem da aritmética para a Álgebra nesta fase da aprendizagem.

- Ver a letra como representando um número ou um conjunto de números;
- Pensar numa variável como significando um número qualquer;
- Atribuir significado às letras existentes numa expressão;
- Dar sentido a uma expressão algébrica;
- Passar informação da linguagem natural para a algébrica;
- Compreender as mudanças de significados, na Aritmética e na Álgebra, dos símbolos $+$ e $=$, em particular, distinguir adição aritmética ($3 + 5$) da adição algébrica ($x + 3$). (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 74-75).

Com base neste e demais autores, elaborou-se uma proposta de Sequência Didática com Investigações Matemáticas³ nas Expressões Algébricas para o 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, tal sequência foi formada por atividades que abordam os conceitos vistos durante a aprendizagem deste conteúdo, nestes dois anos. Como metodologia optou-se por utilizar as Investigações Matemáticas, pois a mesma evidencia o envolvimento dos alunos nas atividades propostas pelo docente e é essa a intenção de qualquer professor ao propor desafios aos seus alunos. Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) salientam que:

O sucesso de uma investigação depende também, tal como de qualquer outra proposta do professor, do ambiente de aprendizagem que se cria na sala de aula. É fundamental que o aluno se sinta à vontade e lhe seja dado tempo para colocar questões, pensar, explorar as suas ideias e exprimi-las, tanto ao professor como aos seus colegas. O aluno deve sentir que suas ideias são valorizadas e que se espera que as discuta com os colegas, não sendo necessária a validação constante por parte do professor. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, p. 28).

³ Investigações Matemáticas é a metodologia utilizada na elaboração do planejamento, investigação é o ato de investigar e atividades investigativas são as atividades propostas na Sequência Didática.

Em uma aula de Investigações Matemáticas, com tarefas investigativas, cabe ao professor proporcionar aos alunos um momento que os permita o surgimento de novos conhecimentos, socializando-os e comparando-os. Diante disso, é importante que os professores compreendam esta metodologia, pois sua recomendação é que seja trabalho centrado no aluno, onde eles possam desenvolver sua aprendizagem e ampliar seu conhecimento. Portanto, a utilização das Investigações Matemática como metodologia de ensino promove um ambiente de discussão e debate entre alunos e o professor que os auxilia, promovendo o desenvolvimento da capacidade de argumentação dos estudantes.

2. DIFICULDADES DOS ALUNOS QUE SE INICIAM EM ÁLGEBRA

Compreende-se que o estudo da Álgebra é assimilado, pelos alunos, como um estudo abstrato e difícil. Ao se iniciarem em Álgebra, percebe-se, que os alunos apresentam dificuldades, principalmente, na resolução de atividades em que se faz necessário a tradução da linguagem escrita para a linguagem algébrica. Neste sentido, a dificuldade dos alunos quanto ao entendimento dos conceitos algébricos é compreensível, já que esta fase da aprendizagem corresponde a um nível de complexidade maior, exigindo do aluno o conhecimento de uma linguagem específica que não é a do seu cotidiano. Ainda, tais dificuldades, podem estar relacionadas ao modo como ocorre a passagem da Aritmética para a Álgebra no contexto escolar.

Booth (1995) apresenta quatro aspectos principais que podem levar os estudante a sentirem dificuldades no aprendizado da Álgebra, o primeiro deles é: o foco da atividade algébrica e a natureza das “respostas”. Nesse item a autora enfatiza a diferença entre a finalidade de uma atividade aritmética e a finalidade de uma atividade algébrica:

Em aritmética, o foco da atividade é encontrar determinadas respostas numéricas particulares. Na álgebra, porém, é diferente. Na álgebra o foco é estabelecer procedimentos e relações e expressá-los numa forma simplificada geral. Uma razão para se estabelecerem essas afirmações gerais é usá-las como ‘regras de procedimento’ para a resolução de problemas adequados e, então, achar respostas numéricas, mas o foco imediato é o estabelecimento, a expressão e a manipulação da própria afirmação geral. (BOOTH, 1995, p. 24).

Nesta perspectiva, percebe-se que na maioria das vezes os alunos não aceitam uma Expressão Algébrica como resposta final para um problema. Nota-se, que para eles, apenas manipular as informações e chegar à uma expressão não é suficiente e eles acreditam que devem encontrar e apresentar uma resposta numérica.

Outra fonte de confusão para os alunos durante a aprendizagem da Álgebra de acordo com Booth (1995), diz respeito a interpretação dos símbolos operatórios. Pois, por exemplo, em aritmética, o símbolo da igualdade é interpretado, geralmente, como encontrar um resultado. Enquanto isso, em Álgebra, o mesmo símbolo, representa uma relação de equivalência e não uma resposta propriamente dita. Ponte (2005) enfatiza que:

Outra dificuldade, ainda, é compreender as mudanças de significado, na Aritmética e na Álgebra, dos símbolos + e =, bem como das convenções adotadas; assim, em aritmética, 23 tem um significado aditivo ($20 + 3$), enquanto que em Álgebra $2X$ tem um significado multiplicativo ($2 \times X$); em Aritmética $3 + 5$ significa uma “operação para fazer” (cujo resultado é 8), mas em Álgebra $X + 3$ representa uma unidade irredutível (enquanto não se concretizar a variável X). (PONTE, 2005, p. 39).

Percebe-se, que o aprendizado da Álgebra está vinculado ao conhecimento aritmético que o aluno possui e, diante disso observa-se que as dificuldades não estão relacionadas somente com a Álgebra, mas sim com as deficiências não corrigidas em aritmética. Neste sentido, segundo Oliveira (2002):

Algumas outras barreiras se configuram na Álgebra pelo fato dos alunos trazerem para o contexto algébricos dificuldades remanescente do trabalho no contexto aritmético ou por estenderem à Álgebra procedimentos aritméticos que não procedem. (OLIVEIRA, 2002, p. 36).

Compreende-se que a abordagem dessas áreas seja diferente, enquanto a aritmética é vista como área que se estuda os números e operações, a Álgebra como abrangendo o cálculo com letras, possibilitando desenvolver o pensamento algébrico, compreender os procedimentos e as manipulações, com intuito de determinar uma expressão como resposta. Ainda, segundo Booth (1995), o uso de letras para indicar valores, marca um dos obstáculos encontrados pelos alunos ao iniciarem em Álgebra. Quanto à esta diferença, a autora afirma:

As letras também aparecem em aritmética, mas de maneira bastante diferente. A letra m , por exemplo, pode ser utilizada em aritmética para representar ‘metros’, mas não para representar o número de metros, como em álgebra. A confusão decorrente dessa mudança de uso pode resultar numa ‘falta de referencial numérico’, por parte do aluno, ao interpretar o significado das letras em álgebra. (Booth, 1995, p. 30).

Desta forma, a aprendizagem em Álgebra exige dos alunos um grau de abstração, pois é importante que ele perceba que a letra nem sempre representa um valor numérico, reconhecendo que em Álgebra as letras assumem diferentes significados de acordo com o contexto em que está empregada. Portanto, é imprescindível que os alunos compreendam o significado dos símbolos para que consigam ver sentido ao realizarem as atividades que lhe forem propostas. Aliado a isso, BNCC destaca a importância do papel do professor ao ensinar a Álgebra e especifica quais habilidades são esperadas pelos alunos. Conforme a BNCC, é preciso:

Compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. (BRASIL, 2018, p. 270-271).

Assim, é fundamental que o professor proporcione aos alunos um ensino que os estimule e motive a se envolverem nos estudos, para que avancem no desenvolvimento do pensamento algébrico e na compreensão da Álgebra.

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para elaborar a pesquisa, qualitativa e de caráter bibliográfico, apresentada neste trabalho, procedeu-se um estudo sobre o Ensino e Aprendizagem em Álgebra e as Investigações Matemáticas. Em seguida, fazendo uma pesquisa exploratória do material selecionado, foi possível elaborar atividades para compor a proposta de Sequência Didática, atividades estas que possibilite aos alunos a compreensão das Expressões Algébricas. Portanto, apresenta-se aqui uma das atividades propostas.

3.1. Descrição e Análise de Dados

A atividade escolhida para elucidar o trabalho elaborado na Sequência Didática tem como objetivo compreender a transformação da linguagem usual para uma Expressão Algébrica e, compreende a atividade 2, proposta para o 7º ano do Ensino Fundamental.

A atividade aborda o conceito de linguagem usual, supondo que serão necessário três horas-aula para o seu desenvolvimento. Com base na BNCC, pretende-se nesta atividade desenvolver a habilidade (EF07MA15). Além disso, apresenta-se uma análise sobre o que é esperado do desenvolvimento da atividade na perspectiva das Investigações Matemáticas se a mesma fosse aplicada em sala de aula.

Quadro 1 - Linguagem usual e Expressões Algébricas


(continua)

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	
Nº de aulas	3 horas-aula.
Conceitos abordados	- Linguagem usual; - Expressões Algébricas.
Objetivos específicos	- Compreender a transformação de linguagem usual para Expressões Algébricas; - Analisar e representar situações diversas, envolvendo a ideia de expressão.
Habilidade	(EF07MA15) Utilizar a simbologia algébrica para expressar regularidades encontradas em sequências numéricas.
Investigações	Tarefa investigativa – O número de calendário das gêmeas⁴ A Joana e a Maria são irmãs gêmeas e resolveram começar a colecionar calendários, formando duas coleções individuais. As duas irmãs gostam de inventar mistérios e de propor a sua resolução aos seus amigos. Por isso, resolveram dizer a todos:

⁴ Problema adaptado de (MATOS; PONTE, 2008, p. 206).

Quadro 1 - Linguagem usual e Expressões Algébricas

(conclusão)

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS	
	<p>Figura 1 - O número de calendários das gêmeas</p>  <p>O número de calendários que eu já tenho pode ser representado em linguagem usual pôr o dobro de um número.</p> <p>Pois é, Joana! Tens razão... E nesse caso, o número de calendários que eu já tenho pode ser representado em linguagem usual pôr um número mais quatro.</p> <p>Fonte: Matos e Ponte (2008)</p> <p>a) Existe outra forma de representar o número de calendários que Joana e Maria possuem em sua coleção, além da linguagem usual? Justifique a tua resposta, apresentando todo o teu raciocínio.</p> <p>b) Qual das duas irmãs terá mais calendários na sua coleção? Justifique a tua resposta, apresentando todo o teu raciocínio.</p> <p>Tarefa investigativa – Feira Escolar⁵</p> <p>Em uma feira escolar, Julie, Ana e Henry cuidavam do estande de venda de plantas. No final do dia, eles venderam um total de 28 plantas. Se ninguém vendeu mais de 12 plantas e Julie vendeu o dobro de plantas que Ana. Mostre como você faria para descobrir quantas plantas cada pessoa vendeu.</p>

Fonte: Vargas (2021)

Na perspectiva das investigações matemáticas, a pesquisadora entende que os alunos podem, se preferirem, se organizar em grupos para a realização da mesma. Após a organização da turma, listar as tarefas uma de cada vez. O professor que trabalhar esta atividade com os alunos poderá, se preferir, ler o enunciado de cada tarefas juntamente com a turma.

Cabe aos alunos perceber que nem Joana e nem Maria possuem um número x de calendários, isto é, haverá uma parte literal que é formada por letras. Depois disso, eles precisam perceber que a parte literal, encontrada na letra a), influenciará na solução da letra b), pois a quantidade de calendários que cada irmã terá irá depender dos valores atribuídos à parte literal. É fundamental que os alunos observem a Expressão Algébrica

⁵ Problema adaptado de (KRULIK; RUDNICK, 2005, p. 8, tradução nossa).

que, quando avaliada, permite obter valor maior, isto é, $2x$, que corresponde a Joana, ou $x + 4$, que diz respeito a Maria. Na segunda tarefa investigativa, os alunos precisam retirar informações do enunciado, para encontrar as Expressões Algébricas, ou seja, transformar da linguagem usual para a linguagem matemática e, a partir disso, investigar para descobrir quantas flores cada pessoa vendeu na feira.

Desta forma, a intenção de ambas as tarefas investigativas é que os estudantes se questionem e percebam que existe a necessidade de encontrar Expressões Algébricas como resposta.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na tentativa de ajudar amenizar as dificuldades dos estudantes na aprendizagem das Expressões Algébricas, apresentou-se aqui uma das atividades elaborada/adaptada para o ensino deste conteúdo. Nesta atividade, o pensamento algébrico desenvolve-se à medida que os estudantes são convidados a estabelecer relações entre linguagem corrente e linguagem algébrica, ou seja, a partir de suas observações devem encontrar uma Expressão Algébrica que satisfaça as condições impostas por cada tarefa investigativa. Assim, este tipo de atividade busca suprimir as dificuldades em pensar algebricamente.

Percebe-se que não é uma tarefa fácil pré-definir atividades com objetivos a serem atingidos sem conhecer o público alvo, pois sabemos que as dificuldades dos alunos com relação a compreensão da Álgebra são muitas e, por isso, talvez eles resistam em realizar atividades que exigem um pouco mais de esforço.

Com a apresentação desta atividade, destaca-se a importância de desenvolver não só atividades técnicas e mecânicas, mas também, atividades que proporcionem aos alunos a oportunidade de experimentar as diferentes concepções da álgebra, de forma a desenvolver o pensamento algébrico dando sentido ao que lhe é ensinado. Assim, as atividades propostas foram pensadas de modo que os alunos possam interagir uns com os outros para que, a partir do compartilhamento de ideias entre eles, desenvolvam a apropriação de novos conhecimentos.

REFERÊNCIAS

BOOTH, L. R. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. **As ideias da álgebra**. Organizadores A. F. Coxford e A. P. Shulte; traduzido por Hygino H. Domingues. São Paulo: ed. Atual. 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em:<
http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 03 set. 2022.

KRULICK, S.; RUDNICK, J.A. **Problem-Driven Math**: Applying the Mathematics Beyond Solutions. Estados Unidos: Wright Group /McGraw-Hill, 2005.

MATOS, A.; PONTE, J. P. O estudo de relações funcionais e o desenvolvimento do conceito de variável em alunos do 8.º ano. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, Lisboa, v. 11, n. 2, p. 195-231, out./mai., 2008. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1665-24362008000200003&lng=es&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 05 set. 2022.

OLIVEIRA, A. T. de C. C. de. Reflexões sobre a aprendizagem da álgebra. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, ano 9, n. 12, p. 35-39, jun., 2002. Disponível em: <<http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr>>. Acesso em: 05 set. 2022.

PONTE, J. P. da. **Álgebra no currículo escolar**. Educação e Matemática. n. 85, 2005.

PONTE, J. P. da; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. Lisboa: Ministério da Educação, 2009.

PONTE, J. P. da; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SCHNEIDER, A. **A aprendizagem da Álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2013. 68 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, PR, 2013.

VARGAS, R. F. **Uma proposta de sequência didática com Investigações Matemáticas nas Expressões Algébricas**. 2021. 94 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.



ESTUDO DE CASO: DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA DO PONTO DE VISTA DOS REPROVADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Tamiris de Aguiar Caetano Aude¹

Resumo: A presente pesquisa vem trazer algumas reflexões sobre as dificuldades de aprendizagem em matemática, e tem como objetivo identificar os motivos que levam os alunos das séries finais de uma escola pública estadual de Ensino Fundamental, da cidade de Júlio de Castilhos, a terem dificuldades em aprender matemática. No primeiro momento, o estudo foi desenvolvido a partir da pesquisa bibliográfica, inclusive a rede internacional de computadores, e posteriormente, de uma pesquisa de campo, utilizando o método do estudo de caso, onde foi elaborado e distribuído um questionário dirigido a seis alunos de sexto a oitavo ano das séries finais reprovados em matemática, com idades entre treze e dezesseis anos, e a professora regente da disciplina na escola. De tal forma, espera-se contribuir com os professores e profissionais da área de educação, sobretudo da educação matemática, para que possam dar a devida atenção aos alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem; e buscar diferentes metodologias com o intuito de minimizar as dificuldades de aprendizagem da matemática.

Palavras-chave: Aprendizagem Matemática. Reprovação. Dificuldade.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é considerado muito importante na vida de qualquer indivíduo, uma vez que todas as atividades envolvem de uma ou outra forma habilidades matemáticas. No entanto, mesmo com tal importância, a disciplina de Matemática tem, muitas vezes, uma conotação negativa que influencia os alunos, alterando inclusive o seu percurso escolar. Alguns alunos sentem grandes dificuldades em compreender os conteúdos matemáticos e muitos dizem que esta é a disciplina mais difícil do currículo escolar. Muitas vezes são reprovados nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovados, sentem dificuldades em utilizar o conhecimento “adquirido”, e assim, não conseguem efetivamente terem acesso a esse saber.

A dificuldade na aprendizagem da Matemática provoca fortes sentimentos de aprovação ou de rejeição para com a disciplina. Alguns alunos, devido a um passado de insucessos em aprender Matemática, acreditam que não são capazes, o que os leva a desenvolverem baixa autoestima.

Trabalhando como professora de Matemática das séries finais da rede pública de educação, é frequente verificar a dificuldade que os alunos apresentam nesta disciplina. Neste sentido, este trabalho vem contribuir para refletir e investigar esta problemática, buscando esclarecimentos e conhecimentos novos que possam ser utilizados para sanar ou, pelo menos, minimizar tais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem.

¹ Mestranda em Educação Matemática e Ensino de Física; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul, Brasil. tamirisaguiar@yahoo.com.br

A pesquisa de campo consistiu num estudo de caso com estudantes reprovados em Matemática e seu docente, no ensino fundamental de uma escola pública estadual do interior do RS, a fim de coletar informações sobre as dificuldades de aprendizagem destes alunos que reprovam em Matemática. Utilizou-se um instrumento organizado com questões de múltipla escolha e dissertativas para os estudantes e, acreditando que o docente é coparticipante deste processo, realizou-se uma entrevista com a professora regente da disciplina na escola.

2. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM – ALGUNS CONCEITOS

O problema da dificuldade de aprendizagem é complexo, pois o conceito sobre a dificuldade de aprendizagem apresenta diversas definições e está ligada a uma ampla gama de problemas que podem afetar qualquer área do desempenho e, raramente, ela deve ser atribuída a uma única causa.

A Matemática é uma ciência em constante evolução; foi sendo construída e aperfeiçoada ao longo do tempo e seus conhecimentos são passados de geração em geração. Porém, apesar dela fazer parte da vida de todas as pessoas, observa-se que grande parte dos alunos apresenta dificuldade em tal disciplina, o que a torna desagradável conforme a visão deles.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC- para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental “o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2017, p.265). Assim, no Ensino Fundamental a matemática deve desenvolver nos alunos as “competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente”, resolvendo problemas em vários contextos, utilizando os conceitos e ferramentas matemáticas.

Na visão de Smith e Strick (2001), as dificuldades dos alunos em relação à aprendizagem de Matemática é sempre uma incógnita, pois podem ser atribuídas à memória, à atenção, à atividade perceptível motora, à organização espacial, a problemas nas atividades verbais, à falta de consciência ou até mesmo à falta de um apoio familiar, dentre outros fatores, sendo todos esses elementos compreendidos como fatores internos ou externos no modo de ensinar matemática.

Conhecer essas dificuldades possibilitará aos profissionais da educação, especialmente aos professores de matemática, condições de analisar o desempenho de seus alunos e selecionar alternativas para melhor conduzir o trabalho pedagógico com eles alcançando suas metas de aprendizagem.

O professor que ensina Matemática precisa ter consciência de que a aprendizagem exige interesse e disposição do aluno em aprender. A motivação para a aprendizagem pode se dar pelo despertar da curiosidade, do desafio ou da aplicação do conhecimento à realidade. Superando o conceito de que a aprendizagem se dá pela “transferência do conhecimento”, o professor pode construir e desenvolver os conhecimentos e as aplicações matemáticas junto com o aluno, tornando-o um ator ativo no processo da aprendizagem, como forma de motivar o aluno para aprender.

Segundo FUNAYANA (2008) o baixo rendimento escolar e as dificuldades de aprendizagem também podem estar ligadas às relações interpessoais dentro do contexto escolar. Os alunos têm diferentes bagagens de conhecimentos e níveis de habilidades.

O apoio emocional, a valorização do esforço e da participação e adesão as atividades, a tolerância e a paciência com o tempo de aprendizagem de cada estudante são características importantes do professor que melhora o relacionamento entre professor e aluno e pode auxiliar positivamente na superação de dificuldades e na aprendizagem.

Perceber as dificuldades de aprendizagem e atuar de forma apropriada sobre elas é uma forma de fazer acontecer a aprendizagem significativa. Fazer com que o aluno consiga superar esse problema, muitas vezes causados por déficits cognitivos, físicos e/ou afetivos, representa a investigação, a finalidade, de muitos dos profissionais que acreditam no construir, nas superações que o processo educativo pode proporcionar.

3. ESTATÍSTICAS RELATIVAS A DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Algumas avaliações externas são realizadas em âmbito nacional a fim de identificar o nível de proficiência dos alunos nesta área do conhecimento, como a Prova Brasil e o SAEB - Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, desenvolvidas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep/MEC). Os testes são aplicados no quinto e nono anos do ensino fundamental, onde os estudantes respondem a itens (questões) de língua portuguesa, com foco em leitura, e matemática, com foco na resolução de problemas.

Segundo a pesquisa “Violência e Desempenho Escolar: Evidências dos Conflitos entre Traficantes de Drogas no Rio de Janeiro” (UNICEF, 2012, pg.52), escolas próximas às áreas que sofreram maior aumento de conflitos ao longo do período 2004 a 2009 tiveram uma queda do desempenho escolar medido pela nota média na Prova Brasil dos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. As estimativas indicaram que os alunos de uma escola exposta a episódios de violência obtêm na Prova Brasil de Matemática cerca de 2,4 pontos a menos que alunos não expostos à violência, o que equivale a 5% do desvio-padrão das notas (estatística que indica o grau de variação entre elementos de um grupo).

4. METODOLOGIA

A fim de investigar os problemas evidenciados na aprendizagem matemática no Ensino Fundamental e subsidiar professores no trabalho com os alunos que apresentam dificuldades, foi realizado um estudo de caso com alunos que reprovaram em Matemática em 2017 no 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública estadual. O total de alunos das séries finais reprovados em Matemática neste ano foi de quatorze, sendo oito do sexto ano, um do sétimo, quatro do oitavo e um aluno do nono. Porém alguns destes alunos foram transferidos, restando somente seis repetentes frequentes no ano de 2018 na escola, com os quais realizamos a pesquisa. Os questionários foram construídos com perguntas fechadas (possuem alternativas para respostas) e abertas (não apresentam alternativas).

O questionário aplicado aos alunos teve como objetivo conhecer o perfil familiar e identificar causas das dificuldades de aprendizagem na Matemática do ponto de vista dos discentes. As perguntas visavam diagnosticar como é o contexto familiar destes alunos, se as experiências com a Matemática foram positivas ou negativas e se a metodologia do professor tem influência em seu aprendizado.

Na escola pesquisada a professora de Matemática é a mesma para todos os anos finais do Ensino Fundamental. Para conhecer as percepções da professora, um segundo questionário foi aplicado a ela visando identificar causas das dificuldades de aprendizagem na Matemática do ponto de vista do docente, além de identificar as metodologias utilizadas e se ela procurava formas contextualizadas de ensinar os conteúdos.

5. RESULTADOS

5.1. Alunos

O questionário foi aplicado a seis alunos da escola que possuem entre treze e dezesseis anos, e que reprovaram na disciplina de matemática no ano anterior, sendo 67% do sexo feminino e 33% do sexo masculino. Dos seis alunos, 50% moram somente com a mãe e o restante mora com ambos os pais e irmãos. As famílias destes alunos são formadas em média por cinco pessoas. Todos os alunos disseram ter renda familiar menor do que três salários mínimos e 67% deles praticam esportes.

Os alunos foram questionados sobre o uso de algum tipo de drogas (cigarro, álcool, maconha, crack ou outros) na casa deles. As respostas mostraram que somente um não vivencia esta situação. Os demais todos têm parentes próximos usuários de algum tipo de produto.

Com relação à reprovação em outras disciplinas, dois alunos disseram já ter reprovado em outros anos, sendo que os outros quatro não informaram; mas nenhum aluno estudou na classe de aceleração.

Quando perguntado sobre o que mais gostam na Matemática, metade dos alunos não informou, dois alunos disseram ser dos números e um aluno disse ser da professora “porque ela é a melhor de todas e quando agente gosta de alguém agente se interessa naquilo que a outra pessoa fala”.

Sobre a maior dificuldade na disciplina, alguns disseram ser fração, troca de sinais, interpretação, e um aluno disse não achar interessante a matéria e assim acha difícil por não gostar dela.

Dos alunos entrevistados, 50% acham que o relacionamento com o professor influencia na aprendizagem, 33% acham que não e 17% não informaram.

Observou-se que 66% dos alunos consideram a matemática como parte do seu dia a dia o que mostra que os alunos têm consciência da importância dos conhecimentos matemáticos para a vida deles.

Sobre a dificuldade desta disciplina, 66% dos alunos salientaram que às vezes consideram difícil e 34% disseram não apresentar grandes dificuldades. Apesar de nenhum aluno marcar a alternativa que considera a disciplina de Matemática muito difícil, entre os pesquisados predomina a percepção de conteúdo difícil de aprender.

O item referente à explicação do professor e se o aluno/pesquisado entende o conteúdo quando é explicado, metade dizem às vezes entender quando a professora explica e 34% dizem que dificilmente entende. Estas respostas reforçam que os alunos têm dificuldade de entender as explicações do professor. Neste ponto vários aspectos podem ser levantados na reflexão do porque o aluno não entende a explicação do professor: qual a clareza e eficiência da didática de ensino do professor?; o aluno domina os conhecimentos básicos requisitos para a compreensão do conteúdo?; o planejamento

e execução da aula foram motivadores, interessantes, desafiadores para o aluno se envolver com a aprendizagem?; a linguagem que o professor utiliza nas suas explicações são compreensíveis aos alunos?; o conteúdo trabalhado faz sentido ao aluno/ tem significado para ele?

Quanto à questão de fazer os exercícios de aula e de casa: 33% dizem sempre fazer os exercícios, 17% fazem às vezes, 17% não conseguem fazer e 33% espera para fazer quando os exercícios são corrigidos na sala de aula. Observa-se que metade dos alunos não faz os exercícios. O processo de aprendizagem vai além da compreensão da explicação do conteúdo feita pela professora, que deve se dar em sala de aula, mas exige a ação do aluno sobre o conteúdo. As atividades e exercícios relacionados ao conteúdo são oportunidades de construção do conhecimento do aluno relativo àquele conteúdo e procedimentos estudados, através da ampliação do raciocínio e explicações compreendidas. Geralmente os exercícios são o tempo de desafio para o aluno que sozinho precisa reconstruir o processo de resolução das atividades. Quando o aluno não faz esta etapa da aula ele dificulta sua aprendizagem, pois interrompe o processo, faltando etapas.

Quando questionados se os conteúdos e atividades de aulas eram interessantes; 33% dizem ser interessantes, 17% nem sempre consideram interessantes e metade não gosta dos conteúdos e das atividades. Se os alunos não acham as aulas/atividades/conteúdos interessantes a aprendizagem encontra um grande obstáculo para ocorrer, conforme discutido no referencial teórico (Colete, Bergamin & Dal Molin, 2014), e, como consequência, os alunos não vão se interessar em fazer os exercícios. Assim, as respostas dos pesquisados vão complementando-se e ajudando a entender as barreiras da aprendizagem.

Questionados sobre se os conteúdos do livro e do caderno são fáceis de entender, 33% dos alunos consideram ser fácil o entendimento, 50% não entendem sozinhos e 17% geralmente não lê os conteúdos do livro ou caderno. Estes resultados mostram que o conteúdo escrito no caderno ou o do livro didático não está sendo uma ferramenta bem utilizada na aprendizagem, ou por se apresentar de difícil compreensão ou por não ser explorada adequadamente no contexto da aprendizagem.

Interrogados sobre se eles estudam para as provas, 66% dizem estudar às vezes e 34% responderam nunca estudar para a prova. Nenhum aluno disse estudar sempre para as provas. Aqui aparece a falta do hábito do estudo extraclasse. Podemos nos perguntar “o que falha ou falhou para não existir este hábito?”; no planejamento da aula o professor cultiva este hábito ou o despreza?: qual a frequência de atividades para casa?; os alunos são incentivados/cobrados a estudar em casa pelos pais?

Na questão sobre se a professora auxilia nas dúvidas, 17% disseram que a professora sempre auxilia, 17% que geralmente a professora ou os colegas auxiliam, 33% que os colegas são os que mais auxiliam e 33% não pedem ajuda à professora e nem aos colegas. Neste ponto aparecem aspectos do relacionamento interpessoal tanto entre alunos como entre o professor e aluno no processo de aprendizagem, sendo que a maioria das respostas aponta para a busca pelos colegas no auxílio da aprendizagem ou na opção pelo isolamento e fuga do enfrentamento das dificuldades.

Questionados se consideram que “aprendeu matemática neste ano”, verificou-se que 17% esta feliz por ter aprendido matemática no ano, metade diz que aprendeu mais neste ano do que no ano passado, 33% aprenderam muito pouco e nenhum aluno marcou a opção de que não aprendeu matemática no ano passado e nem no ano atual.

5.2. Docente

O questionário foi aplicado à professora regente da disciplina de Matemática na escola, cujo tempo de magistério é vinte e quatro anos e tem formação em Licenciatura Curta em Ciências e Licenciatura Plena em Matemática. Cumpre um regime de 40 horas somente nesta escola atendendo turmas de sexto até nono ano. A professora diz atualmente participar raramente em cursos de aperfeiçoamento, e que suas aulas, geralmente são expositivas com atividades posteriores. Ela não planeja sempre as aulas, mas afirma saber o que deve trabalhar, seguindo uma sequência e ordem de conteúdo, e afirma que quando planeja, não consegue, ou dificilmente consegue seguir o planejamento.

Acredita que os alunos não gostam da disciplina de um modo geral, devido às diversas dificuldades que apresentam, tais como falta de raciocínio lógico e até problemas neurológicos. Presume que os alunos podem ter um pré-conceito com a disciplina, mas acha que com relação aos alunos desta escola é a dificuldade que predomina.

Segundo a professora, em relação ao porquê de os alunos apresentarem dificuldades em Matemática, ela acredita que eles estudam pouco, não têm domínio dos conteúdos básicos de Matemática, apresentam falta de concentração nas atividades, não conseguem fazer a ligação entre o conteúdo e prática e não consideram importante a disciplina, além dos problemas familiares que podem afetar o desempenho na escola.

Perguntada sobre que atitudes costuma tomar diante dos resultados das avaliações de seus alunos, a professora diz que, se necessário, retoma os conteúdos. Afirma também, que gostaria de possuir outras ferramentas de trabalho para desenvolver o processo de ensino aprendizagem em sala de aula, porém, não especificou nenhuma sugestão.

Um ponto a destacar é a percepção da professora sobre a falta de interesse, incentivo e acompanhamento dos pais dos alunos nos estudos e tarefas escolares, os quais podem ocorrer por diferentes fatores, mas que tem consequências na aprendizagem.

Conforme as respostas da professora, os alunos apresentam dificuldades diversas, tais como em execução de operações e cálculos, especificamente em cálculo mental, na compreensão de conceitos e símbolos matemáticos, dentre outros. Há alunos com dificuldades inclusive em manipulação matemática de objetos e imagens.

Sobre a ação da professora no ensinar, suas atitudes e metodologia, aponta-se o fato da professora identificar os alunos com dificuldades e que os aspectos pessoais (afetivos e as emoções) estão presentes no processo de aprendizagem. A busca por uma metodologia, e linguagem, de fácil entendimento, com situações que possam gerar interesse nos alunos, utilizando-se de trabalhos em grupos que favorecem as trocas de conhecimentos e saberes entre iguais, são favoráveis para o processo de aprendizagem.

A professora, com sua experiência e grande tempo de magistério, entende que os professores se mantêm exigentes na disciplina e que o problema da aprendizagem não está centrado nos programas curriculares. Ela percebe o mesmo que os alunos pesquisados dizem, sobre a falta de interesse em aprender, e a falta de compromisso com as atividades e tarefas propostas. É importante essa consciência para que o planejamento das aulas e a seleção de recursos e metodologias de ensino considerem a busca pela superação das dificuldades destes estudantes e que a proposta gere motivação e prazer em realizá-la.

5.3. Relação Entre Opiniões Dos Alunos E Da Docente

Referente às informações da estrutura familiar e sua relação com o adolescente estudante (todos pesquisados menores de idade), o descomprometimento da família (pais/responsáveis) sobre o desempenho e as responsabilidades escolares vêm de famílias grandes, em média com cinco pessoas, de baixa renda (menor do que três salários mínimos), onde metade vive só com a mãe e 83% vivenciam situações de uso/consumo de algum tipo de droga. Problemas advindos da estrutura familiar apontada podem reduzir o apoio e a motivação para os estudos e conseqüentemente afetar negativamente o desempenho escolar, principalmente nas atividades e tarefas fora da sala de aula. Neste ponto, este estudo sintoniza-se com a estatística levantada no referencial teórico que mostra menor desempenho na Prova Brasil de Matemática de alunos expostos à violência (UNICEF, 2012, pg. 52)

Sobre as dificuldades na disciplina, professora e alunos apontam diversas possíveis causas: dificuldade de compreensão dos conteúdos/explicações, falta de conhecimentos básicos, pouco comprometimento com as tarefas escolares, falta de interesse e concentração. O relacionamento interpessoal entre professora e alunos e entre colegas é um fator presente no processo de aprendizagem, detectado pela professora e confirmado pelos alunos que se sentem mais a vontade para tirar dúvidas com os colegas (33% dos pesquisados) e, muitas vezes, não buscam auxílio nas dúvidas (33% dos pesquisados). Neste sentido, a professora e o relacionamento existente entre ela e os alunos com mais dificuldades de aprender Matemática é um fator importante para facilitar ou não o processo de aprendizagem. Aqui o estudo mostra a relação já apontada por FUNAYANA (2008, p.98 a 104) de que as ações do professor no apoio emocional, com paciência, valorização e busca pela inserção e desenvolvimento individual do aluno no contexto da aprendizagem pode auxiliar positivamente a superação das dificuldades.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo deste estudo, a pesquisa e seus resultados trouxeram informações relevantes para refletir sobre as dificuldades de aprendizagem que muitos alunos do Ensino Fundamental têm nos conteúdos Matemáticos, que foram apresentadas e discutidas no texto. Os dois pontos principais destacados foram a influência da estrutura familiar como facilitador ou não do processo de aprendizagem e a importância do relacionamento interpessoal no ambiente de aprendizagem. Tais fatores, reconhecidos pelos professores que ensinam Matemática como influentes na aprendizagem, devem ser monitorados e receber ações docentes para que interfiram positivamente na melhoria do desempenho escolar dos alunos com dificuldades.

Como qualquer estudo, pode-se apontar algumas limitações. O número reduzido de alunos pesquisados, visto que 57% da população alvo do estudo (alunos reprovados na disciplina de Matemática do 6º ao 9º ano em 2017 na escola) foram transferidos da escola, limitou a representatividade das informações. A escola também só tem uma professora de Matemática que atende a todas as turmas do Ensino Fundamental, o que tornou individual a opinião sobre os itens pesquisados. Porém, o estudo é válido por ser

um estudo de caso e gerar muitas reflexões que podem ser melhor investigadas em estudos posteriores.

Outra limitação se deu no fato de que a análise dos resultados gerou muitos novos itens de interesse para a pesquisa, talvez com a realização de entrevistas estruturadas poderia se complementar e ampliar as informações levantadas. Porém, o tempo tornou-se um fator decisivo para contentar-nos com os instrumentos e respostas obtidas, postergando para próximos estudos realizar aprofundamentos na investigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017 - Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>> Acesso em 10 de janeiro de 2019.

COLETE, Selio Antonio; BERGAMIN, Marta; DAL MOLIN, Débora Cristina. Dificuldades na aprendizagem matemática: principais motivos da rejeição. Revista Educação Matemática em Revista, Ampére – PR, v.1, n. 01, p. 64– 72, jul./dez. 2014.

FUNAYANA, Carolina Araujo Rodrigues (Org.) Problemas de aprendizagem: enfoque multidisciplinar. Campinas, SP: Editora Alínea, 2008.

SMITH, Corine, STRICK Lisa. Dificuldades de aprendizagem de A a Z. Porto Alegre: Artmed, 2001.

UNICEF, Brasil: Acesso, permanência, aprendizagem e conclusão da Educação Básica na idade certa – Direito de todas e de cada uma das crianças e dos adolescentes. Fundo das Nações Unidas para a Infância - Brasília: UNICEF, 2012.



EDUCAÇÃO FINANCEIRA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DE APONTAMENTOS TEÓRICOS

Andrei Luís Berres Hartmann¹
Marcus Vinicius Maltempi²

Resumo: A Educação Financeira passou a ser mais discutida após as proposições da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em 2005. No Brasil, somente com a Base Nacional Comum Curricular, em 2018, que esta temática foi incluída explicitamente no currículo da Educação Básica, majoritariamente associada à área de Matemática. Assim, são necessárias reflexões sobre o preparo do futuro professor de Matemática quanto à abordagem da Educação Financeira. Pesquisas têm indicado a falta de estudos que relacionam Educação Financeira e formação de professores. Diante disso, objetivamos analisar capítulos teóricos do livro “Uma abordagem crítica da educação financeira na formação do professor de matemática”, focalizada nos apontamentos voltados à formação do professor quanto a referida temática. Para tanto, como aporte teórico são utilizadas as ideias da Educação Matemática Crítica. Neste contexto, e norteados pela abordagem qualitativa de pesquisa, realizamos uma análise documental focalizada nos quatro primeiros capítulos do livro. Os resultados indicam que é necessário abordar a Educação Financeira a partir da Educação Matemática Crítica na formação do professor de Matemática, indo além dos conteúdos de Matemática Financeira e analisando criticamente documentos orientadores, projetos políticos pedagógicos e atividades didáticas.

Palavras-chave: Educação Matemática, Educação Matemática Crítica, Educação Financeira, Formação de professores.

1. INTRODUÇÃO

Em 2005, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) produziu apontamentos sobre a Educação Financeira, indicando-a como uma temática capaz de desenvolver habilidades sobre conscientização dos riscos e oportunidades financeiras (OCDE, 2005). Essa concepção voltou-se a aspectos econômicos e individualistas, com falta de exploração de uma perspectiva crítica, reflexiva e social de Educação Financeira.

Assim, pesquisas têm explorado novas ideias para a referida temática. Por exemplo, a definição de Educação Financeira Escolar apresentada por Silva e Powell (2013, p. 12-13) menciona que os estudantes possam “tomar decisões e ter posições críticas sobre questões financeiras que envolvam sua vida pessoal, familiar e da sociedade em que vivem”. Outrossim, a partir de concepções deste tema, Hartmann (2021)

¹ Mestre e Doutorando em Educação Matemática; Universidade Estadual Paulista - Unesp, campus de Rio Claro, SP, Brasil. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). E-mail: andreiluis_spm@hotmail.com

² Doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, pós-doutor pela Universidade de Londres (Inglaterra) e livre-docente em Educação Matemática pela Unesp; Docente da Unesp, campus de Rio Claro, SP, Brasil. E-mail: marcus.maltempi@unesp.br

apresentou uma definição que abarca ideias de Silva e Powell (2013) e Muniz (2016), qual seja, de

um convite a ações e diálogos críticos, acerca do contexto social, financeiro e econômico dos indivíduos, visando a melhoria da qualidade de vida das pessoas e da sociedade em que vivem, proporcionando tomadas de decisão, pautadas em aspectos econômicos, financeiros, sociais, culturais e comportamentais (HARTMANN, 2021, p. 23).

No âmbito da Educação Matemática essa perspectiva se pauta, sobretudo, nas ideias da Educação Matemática Crítica, influenciada pela teoria crítica (SKOVSMOSE, 2007) cuja origem remonta os anos de 1970. A partir de um levantamento bibliográfico que analisou as pesquisas sobre Educação Financeira a partir do aporte teórico da Educação Matemática Crítica, Hartmann e Maltempi (2021) revelaram a falta de estudos voltados ao Ensino Superior, principalmente a formação de professores de Matemática.

Neste contexto, poucas obras têm debatido essa questão. Uma delas, o livro intitulado “Uma abordagem crítica da educação financeira na formação do professor de matemática” (BARONI; HARTMANN; CARVALHO, 2021), se volta à formação a partir das ideias da Educação Matemática Crítica. Assim, objetivamos analisar capítulos teóricos desse livro focalizando os apontamentos produzidos voltados à formação do professor quanto a Educação Financeira.

Para tanto, seguimos a abordagem qualitativa de pesquisa (GOLDENBERG, 2018). De acordo com Ludke e André (1986), a análise documental é importante na pesquisa qualitativa, seja para complementar informações obtidas por outras técnicas, seja para encontrar novos aspectos de um tema ou problema. Nesta ótica, realizamos uma análise documental qualitativa da referida obra, voltada a observar apontamentos sobre Educação Financeira a partir da Educação Matemática Crítica, na formação do professor de Matemática.

2. ANÁLISE E DISCUSSÃO

O livro “Uma abordagem crítica da educação financeira na formação do professor de matemática”, lançado em 2021 pela Editora Appris, apresenta experiências de docência com a Educação Financeira a partir de uma perspectiva crítica. Para tanto, a obra se divide em duas partes: Educação Financeira, compreensões e primeiras conversas (de cunho teórico); e Temas e propostas para a sala de aula (de cunho prático), portanto, inicialmente são apresentados capítulos teóricos.

Com prefácio escrito por Ole Skovsmose, os capítulos relacionam seus focos com a Educação Matemática Crítica. Para Skovsmose (2021, p. 13), no livro é apresentada uma importante discussão sobre Educação Financeira, “fundamental para explorar as diferentes possibilidades da educação financeira e para estabelecer uma consciência das tensões que tal educação inclui”.

São apresentados quatro capítulos na primeira parte, que são foco de nossa análise. No segundo momento do livro, composto de sete capítulos, são apresentados temas relacionados a Educação Financeira, junto com propostas voltadas à formação do professor de Matemática.

No Quadro 1 apresentamos a composição da obra. Enfatizamos os títulos dos capítulos, com seus devidos autores. Posteriormente, explicitamos a análise dos quatro primeiros capítulos.

Quadro 1- Composição do livro

	Título	Autores
Parte 1 – Educação Financeira, compreensões e primeiras conversas		
1	A educação financeira e a formação do professor de matemática: uma compreensão e algumas possibilidades	Ana Karina Cancian Baroni; Marcus Vinicius Maltempo
2	Diálogos possíveis entre educação financeira e educação matemática crítica	Lucas Carato Mazzi; Ana Karina Cancian Baroni
3	Os espaços da educação financeira na base nacional comum curricular	Andrei Luís Berres Hartmann; Ana Karina Cancian Baroni
4	Uma análise sobre a abordagem da educação financeira nos principais livros propostos nos projetos pedagógicos dos cursos de literatura em matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo	Amari Goulart; Beatriz da Silva Paixão
Parte 2 – Temas e propostas para a sala de aula		
5	Salário mínimo, orçamento pessoal, sobrevivência e dignidade	Adriana de Souza Lima; Lucas Carato Mazzi
6	Entrelaçamentos entre educação financeira e conceitos fundamentais em matemática financeira: porcentagem	Nelson Arbach; Andrei Luís Berres Hartmann
7	Sequências de capitais e aplicações cotidianas	Ricardo Inácio Batista Júnior
8	Sobre guardar dinheiro na caderneta de poupança	Cláudia Cristina Soares de Carvalho
9	Investimentos ou aplicações financeiras: uma análise crítica da dinâmica do mercado financeira, frente ao deslocamento do capitalismo do século XXI	Fleides Teodoro de Lima
10	Educação financeira e ambiental: uma conversa possível? Necessária!	Paulo Henrique Correia Araújo da Cruz
11	Consumo, marketing e endividamento	Lucas Carato Mazzi; Adriana de Souza Lima

Fonte: autores (2022), a partir do exposto no sumário da obra analisada.

No primeiro capítulo, Baroni e Maltempo (2021) discutem resultados da tese de Baroni (2021) que relacionou a Educação Financeira com a formação inicial de professores de Matemática, a partir de um estudo realizado no Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Com base em suas análises, podemos observar que muitas disciplinas focam a Matemática Financeira, necessária, mas não suficiente, para subsidiar as discussões em Educação Financeira.

Dentre os encaminhamentos para a promoção da Educação Financeira na formação inicial, consta que: o trabalho com essa temática deve ter um caráter questionador e dialógico; trabalhar com temas geradores e ações interdisciplinares; abordar problemas reais, relacionados a aspectos sociais e políticos, por exemplo; e, que despertem reflexão sobre o futuro trabalho docente na Educação Básica. Estes encaminhamentos, por exemplo, relacionam-se com os cenários para investigação propostos por Skovsmose (2000), sobretudo do ambiente (6), ao passo que o autor sugere criticidade e diálogo, a partir de situações reais. Assim, Baroni e Maltempi (2021) resgatam ideias da concepção de Baroni (2021) sobre Educação Financeira na formação do professor de Matemática, como segue.

Entendemos que a Educação Financeira que se faz pertinente em um curso de formação inicial de professores de Matemática é um processo de problematização da vida financeira pessoal e coletiva, tendo por objetivo compreender e analisar criticamente o mundo financeiro e suas implicações sociais, políticas e econômicas, em uma perspectiva de transformação dos mecanismos de dependência econômica e desigualdade social. Esse processo se dá por meio de diferentes análises, entre elas a análise matemática voltada ao desenvolvimento da literacia financeira, conforme a compreendemos (BARONI, 2021, p. 239-240).

No segundo capítulo, Mazzi e Baroni (2021) apresentam possibilidades de relações entre os tópicos de Educação Financeira com a Educação Matemática Crítica, por exemplo, a partir de Skovsmose (2000; 2001; 2007; 2008; 2014). Neste contexto, criticam a visão de Educação Financeira proposta pela OCDE (2005), por principalmente “privilegiar o ensino para o consumo e o fortalecimento da estrutura capitalista vigente” (MAZZI; BARONI, 2021, p. 41). Em contrapartida, corroboram a compreensão de Baroni (2021).

Além disso, os autores relacionam os cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000) no contexto da Educação Financeira. Para Mazzi e Baroni (2021) a crítica deve acontecer às práticas docentes que adotem exclusivamente e unicamente o paradigma do exercício. Assim, apresentam exemplos para cada um dos seis ambientes de aprendizagem de Skovsmose (2000), como em um ambiente (2) analisar o cálculo do valor futuro de séries periódicas uniformes e relacionar as expressões de prestação, taxa e tempo com os resultados encontrados.

Outros apontamentos produzidos por Mazzi e Baroni (2021) indicam que a Educação Financeira é capaz de discutir a justiça social. Neste contexto, preocupações voltadas à desigualdade de distribuição de renda e suas consequências devem estar presentes na formação dos professores de Matemática. Uma possibilidade é o trabalho com cenários para investigação, visto que suscita diálogo.

O terceiro capítulo, escrito por Hartmann e Baroni (2021), apresenta uma análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). Em um primeiro momento, estes autores apresentam uma cronologia de documentos orientadores da educação no Brasil, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e os PCN para o Ensino Médio (PCN+). Além destes, apresentam políticas públicas voltadas a educação nacional, como a criação dos Institutos Federais, em 2008, e da lei de cotas, em 2012.

Em seguida, Hartmann e Baroni (2021) expõem um estudo da BNCC. Segundo os autores, apesar do documento compreender a Educação Financeira como uma

temática contemporânea a ser abordada de forma transversal e integradora, essa é delegada ao professor de Matemática. Neste contexto, apresentam e analisam nove habilidades de Matemática do Ensino Fundamental e quatro de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio que possuem relação direta com a Educação Financeira.

Em suas considerações finais, os autores destacam a importância da análise crítica da BNCC, tornando-se necessário conhecer os espaços da Educação Financeira no documento, para pensar em possibilidades para promover o desenvolvimento das habilidades e competências na Educação Básica pelos futuros professores.

Por fim, no último capítulo que compõe as reflexões teóricas do livro analisado, Goulart e Paixão (2021), a partir de demais trabalhos já realizados, observaram inicialmente que as atividades que abordam a Educação Financeira na Educação Básica têm se voltado ao paradigma de exercício (SKOVSMOSE, 2000). Porém, os trabalhos não têm discutido a análise de livros didáticos voltados aos Cursos de Licenciatura em Matemática, o que justifica a pesquisa realizada pelos autores.

Neste contexto, Goulart e Paixão (2021) analisaram dois livros que mais estão expostos nas bibliografias dos Cursos de Matemática dos 13 campus do IFSP, sendo que sete deles possuem a disciplina denominada por Matemática Financeira. No primeiro livro, os autores identificaram que a maior parte das atividades está relacionada com porcentagem, com o ambiente de aprendizagem (3) constituído pela semirrealidade, e não há atividades que explorem cenários para investigação, isto é, os ambientes dos tipos (2), (4) e (6). Achados semelhantes foram encontradas no outro livro explorado no capítulo, o que levou Goulart e Paixão (2021) a concluir a necessidade de criação de materiais didáticos que discutam Educação Financeira e Matemática Financeira com olhar crítico e reflexivo.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto analisamos capítulos teóricos do livro “Uma abordagem crítica da educação financeira na formação do professor de matemática”, focalizada nos apontamentos produzidos acerca da formação do professor quanto a referida temática. Para tanto, analisamos quatro capítulos teóricos da obra, com foco em compreensões de Educação Financeira para a formação do professor de Matemática, relações da temática com a Educação Matemática Crítica e Base Nacional Comum Curricular, além da análise de livros didáticos de Cursos de Licenciatura em Matemática.

Pudemos observar que os capítulos revelaram, principalmente: que o trabalho com a Educação Financeira na formação do professor precisa ir além da Matemática Financeira, ter um senso crítico e investigador, podendo se dar a partir de ações interdisciplinares; que cenários para investigação podem suscitar reflexões em Educação Financeira, tornando-se necessário discutir sobre as desigualdades sociais existentes no país; que a BNCC atribui ao professor de Matemática a abordagem da Educação Financeira, fazendo com que se discuta este documento na formação inicial com um viés crítico; a necessidade de materiais voltados à formação dos professores que relacionem Matemática Financeira e Educação Financeira e estimulem investigação e criticidade.

Nesse sentido, compreendemos que este texto pode corroborar discussões sobre Educação Financeira na formação do professor de Matemática, sobretudo indicando a

necessidade de serem realizadas a partir de relações com a Educação Matemática Crítica. Além disso, que a abordagem dessa temática pode se dar a partir dos conceitos de Matemática Financeira, mas não somente a partir deles.

REFERÊNCIAS

BARONI, A. K. C. **Educação Financeira no Contexto da Educação Matemática: possibilidades para a formação inicial do professor.** 2021. 253 p. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2021.

BARONI, A. K. C.; MALTEMPI, M. V. **A educação financeira e a formação do professor de matemática: uma compreensão e algumas possibilidades.** *In:* BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. (Orgs.) Uma abordagem crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática. Curitiba: Appris, 2021. 259 p.

BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. (Orgs.) **Uma abordagem crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática.** Curitiba: Appris, 2021. 259 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em 12 jan. 2021.

GOLDENBERG, M. **A Arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** 15ª ed. Rio de Janeiro: Record, 2018.

GOULART, A.; PAIXÃO, B. S. **Uma análise sobre a abordagem da educação financeira nos principais livros propostos nos projetos pedagógicos dos cursos de literatura em matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo.** *In:* BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. (Orgs.) Uma abordagem crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática. Curitiba: Appris, 2021. 259 p.

HARTMANN, A. L. B.; BARONI, A. K. C. **Os espaços da Educação Financeira na Base Nacional Comum Curricular.** *In:* BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. (Orgs.) Uma abordagem crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática. Curitiba: Appris, 2021. 259 p.

HARTMANN, A. L. B. **A educação financeira nos cursos de licenciatura em matemática da Universidade Estadual Paulista – Unesp.** 2021. 182 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2021.

HARTMANN, A. L. B.; MALTEMPI, M. V. Educação Financeira e Educação Matemática Crítica: compreensões e um levantamento bibliográfico de pesquisas brasileiras. *In:* VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 8, 2021a. **Anais do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática...** Uberlândia, MG,

2021, p. 773-787. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/files/sipemviii.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2022.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**, São Paulo: EPU, 1986.

MAZZI, L. C.; BARONI, A. K. C. **Diálogos possíveis entre educação financeira e educação matemática crítica**. In: BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. (Orgs.) Uma abordagem crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática. Curitiba: Appris, 2021. 259 p.

MUNIZ, I. Jr. **Econs Ou Humanos? Um Estudo Sobre a Tomada de decisão em Ambientes de Educação Financeira Escolar**. 2016. 431 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2016.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Recommendation on Principles and Good Practices for Financial Education and Awareness**. Directorate for Financial and Enterprise Affairs. 2005. Disponível em: <<http://www.oecd.org/finance/financial-education/35108560.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2021.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. Um programa de Educação Financeira para a Matemática Escolar da Educação Básica. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais do XI ENEM...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013, p. 1-17.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas/SP: Papirus 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas/SP: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à Educação Matemática Crítica**. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, O. **Prefácio**. In: BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. (Orgs.) Uma abordagem crítica da Educação Financeira na formação do professor de Matemática. Curitiba: Appris, 2021. 259 p.



A REGÊNCIA DE CLASSE NA PANDEMIA: UM RELATO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DE MATEMÁTICA NO RETORNO DAS ATIVIDADES PRESENCIAIS ESCOLARES

Andressa Betina da Silva Fillipin¹

Luciani Missio²

Resumo: Este texto traz um relato do Estágio Curricular Supervisionado II, do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha *Campus* Júlio de Castilhos, na disciplina de Matemática, no Ensino Fundamental II, durante a Pandemia da Covid-19, logo após o retorno presencial das escolas do município de Júlio de Castilhos/RS. Aborda inicialmente sobre os estágios, a Base Nacional Comum Curricular suas competências gerais e específicas da disciplina de Matemática, a Educação Matemática e algumas ferramentas de ensino que podem ser utilizadas para uma melhora nas aulas e no desempenho dos alunos, destacando a importância da informática e da alfabetização tecnológica que a pandemia da Covid-19 necessitou. É apresentado um relato sobre o estágio de regência de matemática que foi realizado em uma escola municipal de Ensino Fundamental da cidade. É um momento importante para a formação enquanto futuro docente de Matemática, pois permite fazer reflexões sobre a docência, ver com um olhar crítico o ambiente da sala de aula, o professor, as metodologias de ensino utilizadas, saber realizar o planejamento das aulas, estar preparado didaticamente, tendo conhecimento e foco sobre o conteúdo que será trabalhado, proporcionando atuar como futuros docentes e ter uma prévia de como é o trabalho realizado nas escolas. Muitas foram as dificuldades na aprendizagem devido ao tempo de ensino remoto, mas esse período de pandemia evidenciou a importância de pensar no aluno com empatia, de forma que eu possa acolhe-lo e consiga ajudá-lo a construir seu conhecimento.

Palavras-chave: Formação Inicial, Estágio, Pandemia, Ensino Fundamental II, Ensino de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo é um relato do trabalho desenvolvido durante o Estágio Curricular Supervisionado na disciplina de Matemática no Ensino Fundamental II durante a Pandemia da Covid-19. O estágio tem como objetivo aproximar os acadêmicos das Licenciaturas com a prática docente, e possibilita conhecer o meio escolar, como funciona, como está estruturado, qual o seu objetivo, conhecer o espaço escolar, os alunos e os professores que ali estão inseridos. Além disso, possibilita fazer a regência de classe de uma turma.

O Estágio Curricular Supervisionado II (ECS II) é uma disciplina que é oferecida no 6º semestre do curso e se tornou um grande desafio no momento de pandemia, pois os próprios professores que lecionam há anos se viram obrigados a se reinventar e modificar

¹ Acadêmica - Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha *Campus* Júlio de Castilhos, Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul, Brasil – andressa.2019004062@aluno.iffar.edu.br

² Mestre em Educação – Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha *Campus* Júlio de Castilhos, Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul, Brasil – luciani.missio@iffarroupilha.edu.br

sua prática docente para prosseguir com suas aulas de forma remota, e, no momento do retorno presencial, encontram um ambiente de incerteza e com grandes dificuldades na aprendizagem por parte dos alunos, segundo o relato dos professores. O ECS II foi desenvolvido na Escola Municipal Fundamental Visconde de Mauá, no município de Júlio de Castilhos, numa turma de 8º ano, durante o segundo semestre do ano de 2021.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Estágio Curricular Supervisionado

O Estágio Curricular Supervisionado (ECS) é uma disciplina obrigatória do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha *Campus* Júlio de Castilhos, é realizado de forma presencial e tem como principais objetivos auxiliar os discentes com o planejamento da prática docente e inseri-los nos diversos contextos educacionais do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Conforme o Projeto Pedagógico do Curso (PPC, p.37), “o estágio curricular supervisionado é “tempo de aprendizagem”, no qual o formando exerce *in loco* atividades específicas da sua área profissional sob a responsabilidade de um profissional já habilitado.”.

As 400 horas de estágios obrigatórias no currículo são divididas em 4 semestres ao qual são realizados um estágio por vez totalizando 4 estágios supervisionados durante os dois últimos anos do curso. Os ECS I e II são relacionados ao Ensino Fundamental II anos finais, ou seja, é desenvolvido com turmas de 6º a 9º ano. Já os estágios III e IV são destinados ao Ensino Médio. Os Estágios Curriculares Supervisionados I e III são destinados para a observação das aulas em uma turma de nossa escolha, assim como a escola. Neles também trabalhamos a estrutura escolar e o projeto político pedagógico das escolas e temos um espaço de inserção no ambiente educativo para uma melhor compreensão sobre a prática docente e o funcionamento de uma escola.

Os Estágios Curriculares Supervisionados II e IV são designados para a regência de sala de aula, nos quais desenvolvemos 5 horas de observação de sala de aula, 25 horas aula e 10 horas de monitorias. Além de conhecer o diretor, os professores, os alunos, a comunidade escolar, funcionários da escola, história da escola e seu espaço físico, a participação ou se proporciona algum projeto educacional para a comunidade escolar, também nos familiarizamos com os conteúdos. Todos os estagiários são supervisionados por um professor capacitado e possuem a ajuda de um orientador de sua escolha. Esses profissionais tem o papel de orientar e ajudar os estagiários na construção de seu conhecimento durante este período.

Devido a pandemia da Covid-19 e, como consequência, do fechamento das escolas em função do isolamento social obrigatório, o Estágio Curricular Supervisionado I, desenvolvido no primeiro semestre de 2021, aconteceu no formato remoto, portanto todas as observações e informações foram obtidas através de contatos *online*, por *Whatsapp*, *Google Meet*, *Gmail*, entre outros. No segundo semestre de 2021, mesmo ainda estando em estado de pandemia, porém, de acordo com a Secretaria de Saúde do Estado do Rio Grande do Sul (2021) cerca de 6.402.859 habitantes já haviam recebido a primeira dose da vacina, ou seja, mais da metade da população do Estado já estava vacinada com a primeira dose. As escolas então retornaram a funcionar de forma

presencial, com todos os protocolos de saúde e, portanto, o Estágio Curricular Supervisionado II pode ser realizado de forma presencial.

2.2. Base Nacional Comum Curricular e suas Competências

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) contém normativas para os conteúdos mínimos a serem trabalhados pelas escolas das redes pública e privada de ensino. Este registro influencia diretamente nos estágios e os conteúdos que serão trabalhados pelos estagiários em sala de aula, pois utiliza-se como premissa as competências e as habilidades que a BNCC compreende como essenciais para cada disciplina e conteúdo na elaboração dos planos de aula.

No ano de 1988 foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil que prevê, em seu Art. 210, a Base Nacional Comum Curricular.

Art. 210. Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais.

§ 1º O ensino religioso, de matrícula facultativa, constituirá disciplina dos horários normais das escolas públicas de ensino fundamental.

§ 2º O ensino fundamental regular será ministrado em língua portuguesa, assegurada às comunidades indígenas também a utilização de suas línguas maternas e processos próprios de aprendizagem. (BRASIL, 1988)

De modo geral ela traz 10 competências básicas para o ensino fundamental que são o Conhecimento; Pensamento Científico, Crítico e Criativo; Repertório Cultural; Comunicação; Cultura Digital; Trabalho e Projeto de Vida; Argumentação; Autoconhecimento e Autocuidado; Empatia e Cooperação; Responsabilidade e Cidadania.

Já na área da Matemática a normativa suscita 8 competências específicas, sendo elas: Matemática como ciência viva e humana; Desenvolvimento do raciocínio lógico; Compreensão dos diferentes campos da Matemática; Observações de aspectos quantitativos e qualitativos; Utilização de processos e ferramentas matemáticas; Enfrentamento de situações-problema em múltiplos contextos; Desenvolvimento de projetos solidários e diversos; Interação com os pares de forma colaborativa.

Segundo o documento os conteúdos trabalhados nos anos finais são de acordo com cada Unidade Temática; no caso da disciplina de Matemática são 5 unidades durante todos os anos, sendo elas: Álgebra, Geometria, Números, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística. A normativa também inclui em seu texto a utilização de ferramentas de ensino para utilizar nas aulas de matemática, destacando o eixo tecnológico.

2.3. Educação Matemática e suas tendências como ferramentas de ensino

A Educação Matemática é uma área de estudos e pesquisas que se propõe a contribuir com suas tendências, possibilidades para proporcionar um ensino de Matemática motivador e dinâmico, pois a partir do uso das tendências como ferramentas de ensino o professor pode escolher qual delas quer utilizar em sua aula considerando o perfil de seus alunos, ainda enfatizando que as tendências podem ser contextualizadas em ambientes interdisciplinares.

Um ponto levantado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) - criada em 1988 por professores e pesquisadores na área da Educação Matemática - para melhorar o ensino nas escolas seria a mudança no currículo.

Achamos que para mudar o currículo de matemática é preciso esforços de muitas entidades envolvidas, uma delas é a de professores, são eles que refletirão sobre sua prática na sala de aula. É preciso investigar os meios de se equilibrar um currículo de matemática, pois estamos trabalhando com capacidade, habilidades, técnicas e por outro lado, a compreensão. (LIMA 2010, p.5)

É necessário e de grande importância que o professor tenha a preocupação com o currículo, mas que ele também reflita e compreenda que o aluno tem seu momento de aprendizagem, sabendo que a escola possui seus conteúdos curriculares que devem ser cumpridos pelo docente e sendo assim, não podemos deixar passar o momento da aprendizagem matemática do aluno, levando em consideração a idade do discente e seu raciocínio cognitivo de acordo com o ano que ele está cursando.

Outra maneira de melhorar a Educação Matemática nas escolas seria a inserção das tendências no ensino da matemática pelos professores utilizando assim outras metodologias de ensino. Destacam-se entre elas: Etnomatemática, Modelagem Matemática, Jogos Matemáticos, História da Matemática, Resolução de Problemas e a Informática na Escola.

Conforme Freire (2011), "Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção". Compreende-se que a Educação Matemática e suas tendências como ferramentas de ensino seguem essa linha de raciocínio facilitar e incentivar o ensino e a aprendizagem do aluno.

Existem várias maneiras de ensinar a matemática sem usar o tradicional quadro e giz, os jogos podem ser uma ferramenta significativa na mudança do ensino. Pois, segundo os autores Rozal e Braga (2013, p.8), "dentre as práticas que colaboram no ensino e aprendizagem dos alunos esses jogos matemáticos, que têm como função despertar nos alunos o poder de investigação, bem como o de aprender brincando.". Com a utilização dos jogos os alunos vão poder aprender brincando, o que torna bem mais interessante a aprendizagem da matemática. Em decorrência as aulas seriam mais leves e agradáveis facilitando a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos sobre o conteúdo trabalhado, permitindo um maior envolvimento de todos na aula.

(...) ao jogar, o aluno tem a oportunidade de resolver problemas, investigar e descobrir a melhor jogada, refletir e analisar as regras, estabelecendo relações entre os elementos do jogo e os conceitos matemáticos. Pode-se dizer que o jogo

possibilita uma situação de prazer e aprendizagem significativa nas aulas de matemática. (SMOLE; DINIZ e MILANI, 2007, p.9)

A Modelagem Matemática se tornou uma opção pedagógica de extrema importância para os professores e facilita a construção do conhecimento dos alunos, através da conexão entre os problemas da realidade dos alunos e os problemas trabalhados pelo professor. Conforme Banezzi (2002, p.24 apud ROZAL e BRAGA, 2013, p.7), “[...] arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos”.

A informática nas escolas deixou há muito tempo de ser uma questão opcional, pois atualmente todas as conexões e informações que precisamos podemos obter através do uso da informática. Internet e computadores nas escolas devem ser tratados como essenciais assim como a iniciação da alfabetização tecnológica desde os anos iniciais. No momento em que vivemos, tendo em vista a Pandemia ocasionada pelo Coronavírus que desenvolve a Covid-19, levou ao cancelamento das aulas presenciais desde o início do ano de 2020. A informática e a alfabetização tecnológica estão sendo essenciais para a continuação das aulas, mesmo que remotamente.

Devido à falta desta alfabetização tecnológica muitos dos professores, tiveram que se reinventar e aprender a trabalhar, dar aula através de uma câmera *online*, buscando alternativas para que o ensino pudesse acontecer mesmo sem a sua presença física, seja enviando as tarefas impressas aos alunos ou por meios digitais. Segundo Rozal e Braga (2013, p.6), "de forma mais específica, é possível dizer que o software torna-se ator no processo de fazer matemática."

Além da utilização da *Internet, Google Meet, Gmail, WhatsApp*, entre outros aplicativos de comunicação, os professores também podem e devem usar *softwares* relacionados a matemática, que ajudem na resolução de problemas, na elaboração de material didático, que facilite a aprendizagem dos conteúdos e das fórmulas para os alunos. Aplicativos que trabalham a matemática em geral.

2.4. A escola campo de estágio

Na disciplina de Estágio desfrutamos da oportunidade de escolher a escola em que vamos estagiar, deste modo foi selecionada a Escola Municipal Fundamental Visconde de Mauá. A escola está localizada na rua Atílio Dalcin, nº 150, Vila Santo Antônio - Júlio de Castilhos, RS. Funciona nos turnos da manhã e da tarde e atende a Educação Infantil e o Ensino Fundamental I e II.

Devido ao ensino remoto instaurado no início de 2020, a escola estava trabalhando com a entrega quinzenal de materiais para os estudantes e, a partir do início do ano letivo de 2021, também passou a ter aulas síncronas e um encontro semanal para que os alunos possam tirar suas dúvidas separadamente com cada professor.

No último trimestre de 2021, as aulas voltaram ao formato presencial; as atividades continuaram sendo entregues aos alunos quinzenalmente, mas as atividades são realizadas em aula e entregues ao professor. A avaliação dos estudantes se dá por meio da entrega dos materiais e realização das atividades e 20% da nota é uma avaliação

social, ou seja, como aquele aluno está participando e se inteirando das aulas/atividades disponibilizadas pelos professores e o restante da nota é dado a partir da correção das atividades.

Segundo o Projeto Político Pedagógico (2021) da escola "(...) os educandos aprendem de variadas formas em tempos diversos, a partir de diferentes vivências pessoais e experiências anteriores". A escola também deve "levar em consideração as demandas familiares de trabalho referentes às peculiaridades regionais e singularidades do educando". Somente envolvendo todos os sujeitos da comunidade escolar é que a escola pode atribuir o sucesso do educando a todos os envolvidos.

Em comparativo com o ECS I, de observação da mesma turma de 8ª ano, o ECS II foi bem distinto, pois diferentemente das aulas remotas nas quais a participação dos alunos era mínima, muitos por dificuldades de acesso e conexão, alguns não participaram por vontade própria o que dificultava bastante o ensino e aprendizagem destes, nas aulas presenciais os alunos comparecem com frequência e fizeram as atividades, prestando atenção na explicação do professor.

2.4.1. Os alunos

Os alunos têm um perfil típico da escola periférica, alguns são calmos, fazem as atividades, mas não participam das aulas. Outros são mais agitados, participam das aulas e fazem as atividades e ainda os que não conseguem realizar as atividades sozinhos e com a agitação acabam atrapalhando o restante dos colegas.

Notou-se, por parte dos alunos, uma resistência em relação à matéria, pois todos disseram não gostar de Matemática e que é muito difícil. Percebe-se as dificuldades nas operações básicas e na tabuada, todos anotaram no caderno a tabuada e ainda assim estavam com as respostas incorretas devido à falta de interesse na matéria. O não gostar da disciplina acaba atrapalhando o desempenho deles durante as aulas, além de aumentar as dificuldades.

Muitos alunos optam por se dedicar em matérias que gostam mais, como artes ou educação física. Uma aluna da turma possui muita dificuldade em matemática, mas ela adora artes, e desenha muito bem, se empenha porque gosta de artes; já em matemática ela faz o mínimo para passar de ano.

2.4.2. Regência de sala de aula

A elaboração dos planos de aula foi baseada no formato das aulas da escola. Os alunos estavam recebendo atividades quinzenais, portanto, o professor tinha 15 dias para finalizar uma atividade e iniciar uma nova. Cada plano de aula desenvolvido deveria ser trabalhado durante a quinzena correspondente.

O 8º ano foi extremamente diferente do ensino remoto para o presencial, pois no ensino remoto não abriam as câmeras em momento algum, não falavam pelo microfone e se respondiam era pelo chat do *Google Meet*, o que tornava a aula maçante e cansativa para o professor que estava disposto a explicar e tirar possíveis dúvidas que viessem a

surgir durante a realização dos exercícios. No ensino presencial, todos os alunos prestavam a atenção e se comportavam com um pouco de timidez inicialmente.

Durante o estágio esperava-se que os alunos seriam mais participativos e mais acolhedores, principalmente por estarem no oitavo ano, pois são alunos mais velhos. Neste ponto eles se mostraram regulares, pois participaram ativamente das atividades propostas em sala, mantiveram o respeito e um ambiente descontraído dentro da sala de aula. No decorrer do estágio notou-se bastante dificuldade dos alunos na tabuada, nas operações básicas, representação dos números, e principalmente dificuldade na hora de interpretar as questões o que deixavam eles suscetíveis a erros durante a realização dos exercícios propostos.

Na primeira aula foi levado material manipulável para trabalhar o conteúdo de porcentagem, com um quadrado dividido em 100 partes e para cada aluno um pacote com 100 confetes. Após lavarem as mãos, eles separaram os confetes por cor e pintaram os quadrados de acordo com a quantidade de confetes da mesma cor. Esse momento introdutório permitiu que eles entendessem o conceito de porcentagem e favoreceu os alunos na hora dos exercícios, os estudantes gostaram bastante da atividade e pediram mais atividades daquele modelo.

Como era uma turma agitada, para as aulas seguintes foi procurado trabalhar mais a resolução de exercícios, permitindo que trabalhassem no quadro resolvendo-os, o que tornou a aula mais dinâmica, pois eles participavam, dialogavam sobre os problemas e ajudavam os colegas. Deste modo foi possível desenvolver muito mais o conhecimento matemático deles bem como a atenção e a vontade em aprender a matéria.

Devido à grande quantidade de conteúdo atrasado, não foi possível desenvolver uma atividade no laboratório de informática com os alunos como havia sido previsto. Baseado na metodologia de ensino do Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) foi trabalhado com o conteúdo de proporção: uma atividade em que os alunos faziam a proporção de imagens com como barcos, pipas, casas, entre outras figuras, com apenas dois materiais palitos sem pontas e bala de goma. Desta atividade o pessoal se envolveu e trabalhou de forma muito leve, ajudando uns aos outros, fazendo comparações e as medidas das imagens com a ajuda de uma folha quadriculada. Com essa atividade foi encerrado o estágio e com êxito de todos os alunos que foram presentes em sala de aula.

No decorrer do estágio constatou-se que a falta de apoio dos pais e responsáveis em relação aos estudos também influencia bastante, pois o aluno que não tem apoio familiar, muitas vezes não dá valor aos estudos, não vai às aulas, não entrega o material enviado, não faz as atividades e acaba repetindo o ano letivo.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência com a profissão docente durante o estágio foi um aprendizado totalmente diferente, pois ao contrário do semestre anterior no qual o estágio deveria ser completamente remoto devido à pandemia, neste semestre ele foi presencial. Nós, como futuros professores, devemos estar preparados para trabalhar em qualquer escola, pois a realidade em que está inserida é um ponto muito importante, para que o professor

possa entender os alunos, a comunidade escolar e consiga se planejar de acordo com a realidade de cada turma e aluno.

É necessário fazer modificações para que a escola consiga melhorar o seu desempenho e de seus alunos. Alguns pontos como: maior participação familiar no meio escolar; a escola deve procurar e tentar ajudar o aluno a suprir as necessidades das aulas; os professores podem fazer uma autoavaliação das aulas e do material didático utilizado para ver qual a melhor estratégia para utilizar em cada turma; os alunos teriam que se expressar e participar dos momentos na escola; município deveria dar as condições básicas para que o aluno pudesse participar das aulas.

Portanto para um melhor funcionamento da educação durante o ensino presencial além das modificações citadas acima, devemos também estar em constante aprendizado, pois quanto mais aprendemos sobre a prática docente mais conseguimos nos modelar e repensar a melhor forma de dar aula neste momento tão difícil para todos. Esta experiência serviu para nos mostrar os dois lados da docência: o lado funcional no qual tudo funciona em perfeita harmonia e o lado paralisado da educação em que estamos imersos por inúmeros motivos e o principal deles é a nossa própria inércia.

REFERÊNCIAS

Constituição da República Federativa de 1988. BRASIL,1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 05 de Setembro de 2022.

E.M.F Visconde de Mauá. Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Fundamental Visconde de Mauá. Júlio de Castilhos – RS,2021.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários a Prática Educativa. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

Instituto Federal Farroupilha - Campus Júlio de Castilhos. Projeto Pedagógico dos Cursos de Graduação - Licenciatura em Matemática. Júlio de Castilhos – RS, 2020.

LIMA, A. F. de. Educadores matemáticos, tendências em alta na Educação Matemática e Etnomatemática: considerações iniciais. VI EPBEM (Encontro Paraibano de Educação Matemática). Monteiro, PB – 09, 10 e 11 de novembro de 2010.

ROZAL, E. F.; BRAGA, Roberta M. O Ensino de Matemática nas séries finais do ensino fundamental através das tendências da Educação Matemática. VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2013.

Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul. Monitoramento da Imunização Covid-19, 2021. Disponível em: <<https://vacina.saude.rs.gov.br>>. Acesso em: 21 de Setembro de 2022.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. Jogos de matemática do 6º ao 9º ano. Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007.



FRACTAIS GERADOS POR INVERSÕES NO CÍRCULO

Bruno das Chagas Silva¹
Helder Manoel Venceslau²
Marilis Bahr Karam Venceslau³

Resumo: A Geometria Fractal é um ramo recente da Matemática criada por Benoit Mandelbrot em 1975. Esta proporciona modelos matemáticos mais apropriados para a representação de muitos fenômenos da natureza do que as figuras da geometria clássica. Quando se fala em fractais no Ensino Médio, geralmente, trata-se do conjunto de Cantor, do tapete de Sierpinski, da curva de Koch, ou outro exemplo qualquer de fractal linear para empregar a contextualização em alguns assuntos tais como: funções, progressões geométricas, logaritmos, etc. Dessa forma, pode parecer que as noções de fractal e a de autossimilaridade exata estão diretamente interligadas. Porém, há outras classes de fractais, por exemplo, os fractais gerados por inversões no círculo, os quais diferem fundamentalmente dos fractais com autossimilaridade exata. Assim, pretende-se neste trabalho apresentar o conceito de fractal como algo mais amplo do que é normalmente difundido, abordando os fractais não lineares gerados por inversões no círculo além de, concomitantemente, trabalhar com a inversão no círculo, uma transformação importante e fundamental na demonstração de alguns teoremas da Geometria, mas que não é estudada no Ensino Médio. Para tal, apresentam-se brevemente os conceitos e propriedades mais importantes de inversões no círculo e da teoria dos fractais necessários para então tratar os fractais gerados por inversões no círculo. Assim, o estudo dos fractais gerados por inversões no círculo possibilita ampliar o conceito de fractais; aborda a autossimilaridade não exata; e mostra o procedimento de construção da Gaxeta de Apolônio via inversões no círculo. Mais ainda, os tópicos abordados propiciam a utilização de *software* de Geometria Dinâmica, tal como o GeoGebra, para construir os fractais assim como a verificação de suas propriedades. E, por fim, espera-se que este assunto incentive os professores a apresentar novos conhecimentos e recursos digitais aos alunos de modo que estes desenvolvam o gosto por aprender e levem isso para a vida.

Palavras-chave: Fractal, Inversão no círculo, Autossimilaridade não exata.

1. INTRODUÇÃO

A Geometria Fractal criada por Benoit Mandelbrot é uma linguagem capaz de descrever toda a natureza, desde vegetações e animais até muitos fenômenos físicos, como o rastro de um raio ou as marcas das ondas deixadas na areia.

Em geral, fractais aparecem no Ensino Médio em questões contextualizadas, onde suas propriedades geométricas são exploradas em assuntos tais como: funções, progressões geométricas, logaritmos e etc (BARBOSA, 2005). Os fractais mais abordados são os chamados fractais geométricos. Porém, há outros fractais, chamados fractais não lineares, que também apresentam características muito interessantes. Diante

¹ Mestre; Colégio Pedro II/CP II, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. e-mail: chagasbcs@hotmail.com.

² Doutor; Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca/CEFET-RJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. e-mail: helder.venceslau@cefet-rj.br.

³ Doutora; Colégio Pedro II/CP II, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. e-mail: marilivenceslau@cp2.g12.br.

disso, ao invés de apenas diluir a geometria fractal em exemplos contextualizados para outros temas da Matemática, por que não explorar mais esta geometria e incentivar o seu estudo promovendo, por exemplo, atividades de pesquisa extraclasse?

Portanto, este trabalho tem por objetivo apresentar um tipo de fractal não linear, os fractais gerados por inversões no círculo, a fim de proporcionar um maior aprofundamento do tema ao professor que almeje trabalhar com a Geometria Fractal.

Assim, inicia-se este estudo com uma breve descrição de exemplos clássicos de fractais, caracterizados pela autossimilaridade exata, também chamados de fractais geométricos. São então mencionados os fractais com autossimilaridade não exata.

Em seguida, alguns resultados básicos sobre as inversões no círculo são apresentados, como fundamentos para a construção de fractais em que a autossimilaridade não é exata.

E por fim, apresenta-se a construção da Gaxeta de Apolônio, a qual exemplifica o procedimento para a construção de um fractal através de iterações de inversões no círculo.

2. FRACTAIS

A geometria euclidiana é fundamental para o estudo de áreas, volumes e formas de objetos geométricos. Mas é incapaz de reproduzir fidedignamente os elementos da natureza, pois as formas de uma montanha, a costa marítima de um país, os contornos de uma nuvem, ou o curso formado por um rio não podem ser representados apenas por circunferências, cones, linhas, ou quaisquer outros elementos característicos dessa geometria (MANDELROT, 1983). Ao observar as formas da natureza em escalas cada vez menores, é possível encontrar propriedades matemáticas específicas, que fizeram com que o matemático Benoit Mandelbrot as definisse por um nome até então inexistente: fractais.

A exploração da geometria fractal possibilita: reproduzir, quase que de forma fiel, tudo que é visto; quantificar distâncias; quantificar temperaturas; organizar objetos; desenvolver as artes e muitas outras conquistas além do que se poderia inicialmente imaginar (FRAME; URRY, 2016a). Atualmente, devido ao desenvolvimento da informática, com o auxílio dos computadores e com algumas condições iniciais específicas, algoritmos recursivos conseguem gerar fractais muito semelhantes às formas encontradas na natureza e que muitas vezes são usadas para cenários em filmes, telas para quadros, entre outras produções artísticas.

Apesar de ser uma criação recente, alguns dos elementos que compõem a base de estudos da geometria fractal são bem anteriores ao período de sua formação. Esses tiveram início no final de século XIX, mais precisamente em 1872, com uma função descoberta pelo matemático alemão Karl Weierstrass, cuja característica era de ser contínua e não derivável em nenhum de seus pontos (ROQUE, 2012). Isso contrariava a noção de função contínua existente até então. Muitos outros exemplos surgiram: a Curva de Koch, o Triângulo de Sierpinski, a Poeira de Cantor, a Curva de Peano, a Curva de Hilbert, o Conjunto de Julia, entre outros, chamados de fractais clássicos.

Os fractais são caracterizados principalmente por ter uma dimensão fractal (quantidade fracionária, que representa o grau de ocupação da estrutura no espaço que a contém); pela autossimilaridade (uma parte, de uma figura ou de um contorno, pode

ser vista como uma cópia do todo, numa escala menor); e pela complexidade infinita (o fractal é gerado de forma iterativa ou recursiva) (Falconer, 1997 e 2013).

2.1. Fractais Com Similaridade Exata

Um fractal autossimilar exato é feito de várias cópias similares menores dele mesmo, as quais podem ser criadas a partir de variações de escala, rotação ou translação da figura original. A samambaia de Barnsley (Figura 1) é um exemplo de um fractal autossimilar exato.

Figura 1- Samambaia de Barnsley

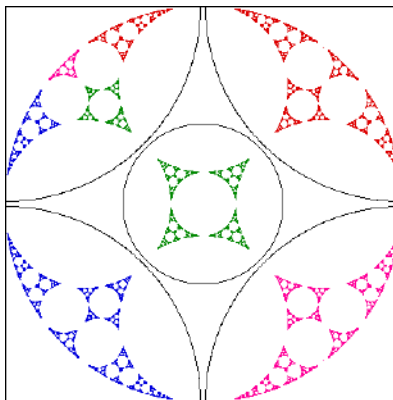


Fonte: Wikipedia. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Barnsley_fern. Acesso em 20 set. 2022.

2.2. Fractais Com Similaridade Não Exata

Uma outra generalização de autossimilaridade foi feita para incluir transformações não lineares: o fator de escala depende da localização. Entre esses, há os chamados de fractais gerados por inversões no círculo (em inglês, self-inversive fractal). A Figura 2 ilustra um fractal gerado por muitas iterações de um processo chamado inversão em um círculo.

Figura 2- Exemplo de fractal não linear



Fonte: Frame e Urry (2016)

3. INVERSÃO NO CÍRCULO

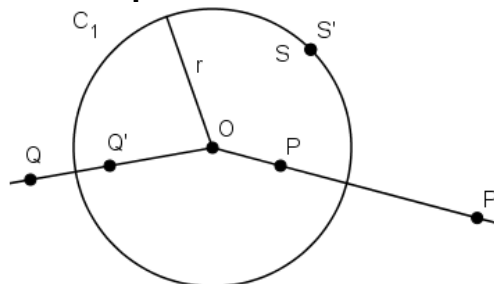
A inversão com respeito a um círculo possui características comuns a algumas outras transformações. A inversão na reta é mais comumente estudada devido à finalidade de se obter imagens idênticas de objetos. Frame e Urry (2016) e Courant (2000) afirmam que, de forma muito superficial, a inversão no círculo pode ser comparada à reflexão em um espelho curvo, pois ela representa a relação entre o objeto original e sua imagem por reflexo em um espelho circular.

A inversão com respeito a um círculo é uma transformação que associa pontos do interior de um círculo a pontos no exterior dele, pontos do exterior desse círculo a pontos no interior dele, e que mantém inalterados os pontos situados na circunferência (Figura 3). Mais especificamente, tem-se: seja um círculo C_1 de centro O e raio r . Para todo ponto P no plano, existe um ponto P' , inverso de P sobre a semirreta \overrightarrow{OP} , que satisfaz a seguinte equação:

$$r^2 = \overline{OP'} \cdot \overline{OP}.$$

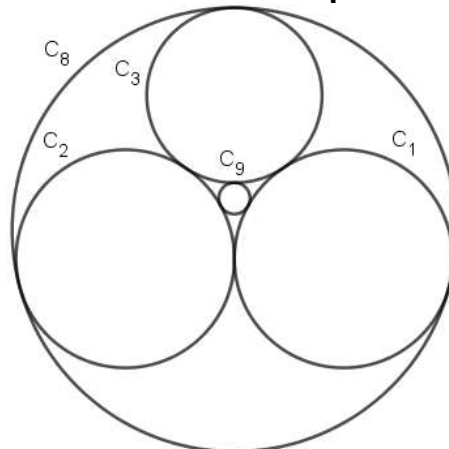
Dentre algumas propriedades importantes inerentes à inversão no círculo destacam-se as seguintes: um número par de inversões de um ponto não altera sua posição, e a inversão de um ponto altera o seu posicionamento em relação ao círculo, de interno para externo e vice-versa.

Figura 3- Exemplos de inversões no círculo



Fonte: Os autores (2018)

Figura 4- Circunferências de Apolônio C_8 e C_9



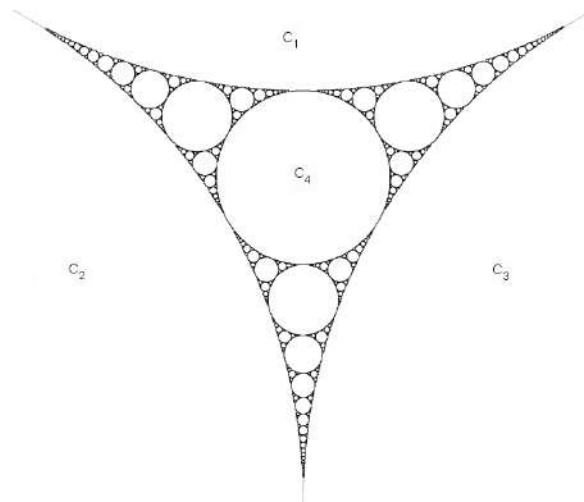
Fonte: Os autores (2018)

Um exemplo de aplicação das inversões no círculo são as circunferências de Apolônio (ASTE E WEAIRE, 2000) C_8 e C_9 , ilustradas na Figura 4. Elas são as duas únicas circunferências simultaneamente tangentes às circunferências C_1 , C_2 e C_3 , as quais são tangentes exteriores mutuamente. As circunferências C_8 e C_9 podem ser obtidas utilizando-se de uma circunferência auxiliar C_4 , centrada no ponto de tangência de C_1 e C_2 (por exemplo). As inversões por C_4 de C_1 , C_2 e C_3 são duas retas, r_1 e r_2 , e uma circunferência C'_3 tangente a r_1 e r_2 . Podem ser agora criadas duas circunferências C'_8 e C'_9 , tangentes a r_1 , r_2 e C'_3 . As inversões de C'_8 e C'_9 por C_4 geram C_8 e C_9 .

4. FRACTAIS E INVERSÕES NO CÍRCULO

Apresenta-se agora um modelo de fractal diferente dos fractais clássicos mencionados anteriormente, os quais possuem uma característica comum, a autossimilaridade exata. Essa, porém, não é uma característica intrínseca a todos os fractais. Existem também os fractais gerados por inversões no círculo (em inglês: self-inverse) e que são um dos tipos de fractais não lineares. Dentre estes, destaca-se a Gaxeta de Apolônio (Figura 5), a qual é o exemplo de fractal com autossimilaridade não exata mais simples (MANDELBROT, 1983).

Figura 5 - Gaxeta de Apolônio



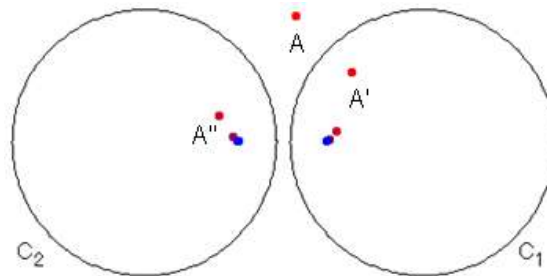
Fonte: Figura adaptada de Bourke (2003)

4.1. Conjunto Limite

Uma das formas de construção de um fractal via inversões nos círculos é utilizando-se o conjunto limite das inversões nos círculos. Ou seja, existindo dois ou mais círculos de inversão, após inverter, indefinidamente, pontos nesses círculos ou os próprios círculos em si mesmos, o que se obtém é um conjunto para o qual novas inversões geram imagens sobre o próprio conjunto, esse conjunto é chamado de conjunto limite (AUDIN e CHÉRITAT, 2009).

Muitos fractais podem ser gerados através das inversões de um ponto qualquer em dois ou mais círculos posicionados de maneira convenientes. Observe, na Figura 6, a geração do conjunto limite para inversões do ponto A nos círculos disjuntos C_1 e C_2 . Este conjunto limite está representado pelos pontos em azul. Frame e Urry (2016) afirmam que, independentemente de onde esteja localizado o ponto inicial A , o conjunto limite de suas inversões será sempre o mesmo.

Figura 6 - Conjunto limite das inversões de A



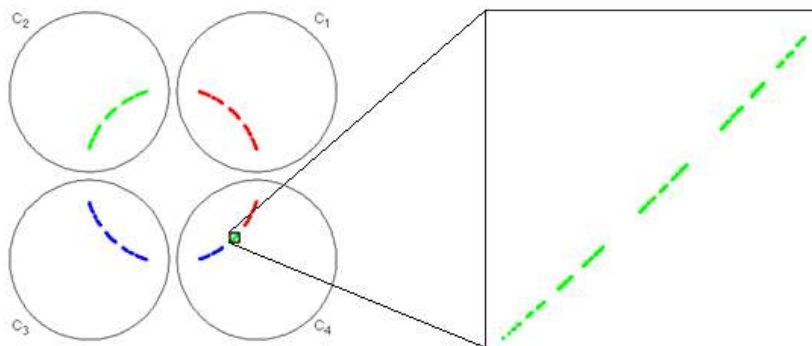
Fonte: Figura adaptada de Frame e Urry (2016)

Estendendo a representação do conjunto limite de pontos para quatro círculos de inversão, conforme a Figura 7, é possível notar a formação de uma estrutura mais complexa que aquela apresentada anteriormente.

Essa formação está destacada com cores diversas para cada círculo de inversão C_1 , C_2 , C_3 e C_4 a fim de se realçar sua construção, por exemplo, como se observa no círculo C_4 , cujos pontos são exatamente as inversões daqueles pertencentes aos círculos C_1 , C_2 e C_3 .

Todavia, essa construção ainda não pode ser considerada como um objeto fractal, apesar de partes de sua estrutura conterem características fractais, como o Conjunto de Cantor encontrado em C_4 .

Figura 7 - Conjunto limite em quatro círculos e conjunto de Cantor



Fonte: Figura adaptada de Frame e Urry (2016)

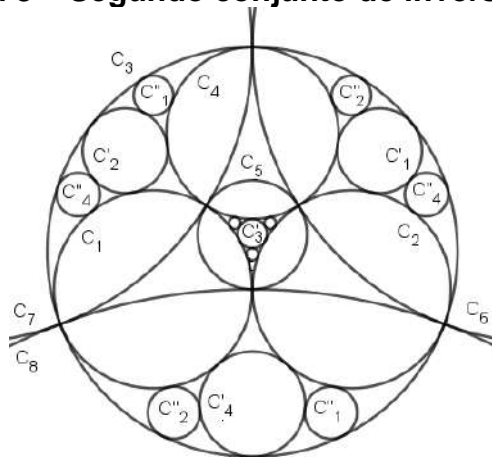
Acrescentando-se um quinto círculo centralizado entre os quatro da Figura 7, o conjunto limite gerado é bem mais complexo. Observe que os círculos não devem ser necessariamente tangentes entre si. Quando esses círculos se tangenciam formam o fractal conhecido como Gaxeta de Apolônio, já ilustrado na Figura 2.

4.2. Construção da Gaxeta de Apolônio

Apresenta-se agora uma das construções da Gaxeta de Apolônio, a qual utiliza apenas círculos de inversão.

Tomam-se três circunferências, C_1 , C_2 e C_4 , tangentes mutuamente, de forma que seus interiores sejam disjuntos; traça-se C_3 , circunferência de Apolônio externa às três circunferências; traça-se C_5 , círculo de inversão, pelos pontos de tangência entre as circunferências C_1 , C_2 e C_4 ; traçam-se os círculos de inversão C_6 , C_7 e C_8 pelos pontos de tangências das circunferências C_2 , C_3 e C_4 ; C_1 , C_3 e C_4 ; e C_1 , C_2 e C_3 respectivamente; Após as construções desses círculos de inversão, basta, a cada passo, realizar todas as inversões possíveis. Na Figura 8, ilustra-se o segundo conjunto de inversões.

Figura 8 – Segundo conjunto de inversões



Fonte: Os autores (2018)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho inicia-se com uma breve descrição de exemplos clássicos de fractais, caracterizados pela autossimilaridade exata, também chamados de fractais geométricos. São então mencionados os fractais com autossimilaridade não exata.

Em seguida, alguns resultados básicos sobre as inversões no círculo são apresentados, como fundamentos para a construção de fractais em que a autossimilaridade não é exata.

E, por último, apresenta-se a construção da Gaxeta de Apolônio, a qual exemplifica o procedimento para a construção de um fractal através de iterações de inversões no círculo.

Com isso, almeja-se mostrar que muitos tópicos da Matemática podem ser trabalhados para a sua promoção como ciência, e ao mesmo tempo, incentivar o professor a motivar seus alunos a se interessarem por tópicos mais complexos, desde que adaptados adequadamente para o Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

ASTE, T.; WEAIRE, D. The Pursuit of Perfect Packing. IOP Publishing. Dublin: 2000.

AUDIN, M.; CHÉRITAT, A. Un ensemble-limite. 2009. Disponível em: <<http://images.math.cnrs.fr/Un-ensemble-limite.html?lang=fr>>. Acesso em: 12 set. 2022.

BARBOSA, R. Descobrindo a Geometria Fractal para a sala de aula. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica. 2005.

BOYER, C. B. História da matemática. Tradução: Elza f. Gomide. São Paulo, Edgard Blucher: Ed da Universidade de São Paulo, 1974.

COURANT, R.; ROBBINS, H. O que é Matemática. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2000.

FALCONER, K. Techniques of Fractal Geometry. New York: Wiley. 1997.

FALCONER, K. Fractals: A very Short Introduction. Oxford: Oxford University Press. 2013.

FRAME, M; URRY, A. Circle Inversion Fractals: Inversion Limit sets. 2016. Disponível em: <http://users.math.yale.edu/public_html/People/frame/Fractals/>. Acesso em: 12 set. 2022.

MANDELBROT, B. The fractal geometry of nature. 3.ed. New York: W. H. Freeman and Company, 1983.

ROQUE, T. História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. 1.ed. Rio de Janeiro: Zahar. 2012.



HABILIDADES DE VISUALIZAÇÃO ESPACIAL EM EXERCÍCIOS DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Cristian Martins da Silva¹
Carmen Vieira Mathias²

Resumo: As Habilidades de Visualização Espacial (HVE) podem ser definidas como a capacidade de visualizar, manipular e reconhecer um objeto mentalmente. Seu potencial como evidência e justificativa em problemas matemáticos tem sido discutido em um número crescente de pesquisas nas últimas duas décadas. Percebe-se que as HVE têm relevância no contexto da educação matemática, porém há poucos estudos que as relacionam aos Livros Didáticos (LD). Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar como os exercícios presentes em LD de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental requerem HVE para serem solucionados. Sendo assim, delimitamos o objeto de estudo aos exercícios dos cinco livros mais vendidos e aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático de 2020, e os avaliamos de acordo com as seguintes categorias: coordenar e integrar visualizações de sólidos (CIV), girar um sólido tridimensional (GST), gerar sólidos de revolução (GSR), desenvolver uma superfície (DS), compor e decompor um sólido tridimensional (CDS) e identificar as seções de um sólido relacionadas a certos cortes (ISS). Os resultados mostraram que uma das obras não apresenta nenhum exercício que demande HVE para solucioná-la. Nos demais livros, a categoria CIV foi a mais contemplada, seguida da DS, enquanto a CDS é trabalhada apenas em duas obras e a ISS é presente em um único exercício. Evidencia-se que GST e GSR não estão presentes nos livros selecionados. Percebe-se que os exercícios analisados priorizam o cálculo de áreas e volumes em detrimento das HVE, entretanto, ainda é possível articular as mesmas em algumas atividades.

Palavras-chave: Habilidades de Visualização Espacial, Livros Didáticos, Ensino Fundamental.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos aproximadamente, o debate sobre a potencial contribuição da visualização e suas representações para o ensino de matemática intensificou-se (ABRAHAMSON, 2014) visto que o desenvolvimento nas áreas de tecnologias expandiu esse potencial. Um ponto central para este debate é se, e até que ponto, as representações visuais e em particular, as habilidades de visualização espacial (HVE), podem ser usadas não apenas como evidência e meio de discernimento para uma afirmação matemática, mas como parte de sua justificativa (HANNA; SIDOLI, 2007). Por exemplo, Giaquinto (2007) argumenta que os meios visuais são muito mais do que uma mera ajuda para a compreensão e podem ser recursos para descoberta, justificativa e até mesmo demonstrações.

Percebe-se que a visualização possui relevância análoga na educação matemática. Porém, ao revisar a literatura, percebe-se que são poucas as pesquisas que trazem um olhar para como os livros didáticos têm abordado aspectos ligados à visualização. Um

¹ Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino da Física (PPGEMEF) da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. martinsdasilvacristian@gmail.com

² Doutora em Matemática, Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. carmen@ufsm.br.

exemplo desse tipo de pesquisa é Guillén, González e García (2009) em que foram analisados livros didáticos do Ensino Fundamental e Médio. Os autores perceberam que a maioria das atividades propostas sobre sólidos de revolução se concentram no cálculo de volumes e áreas, trabalhando, raramente, representações planas, e a geração desses sólidos a partir de curvas ou figuras bidimensionais. Outro exemplo de contribuição é dada em Mathias e Simas (2021) que analisaram os exercícios de livros didáticos de matemática do Ensino Médio e concluíram que os exercícios propostos pelos autores não têm como objetivo de aprendizado o desenvolvimento da HVE.

As pesquisas realizadas por esses autores possuem relevância, visto que visualizar não é uma habilidade requerida apenas na Matemática, mas também em outras áreas. E, isso é corroborado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que o pensamento espacial “está associado ao desenvolvimento intelectual que integra conhecimentos não somente da Geografia, mas também de outras áreas como Matemática, Ciência, Arte e Literatura” (BRASIL, 2018, p. 359).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é analisar como os exercícios presentes em LD de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental (EF) requerem HVE para serem solucionados, visto que a BNCC apresenta para o referido ano, uma habilidade que trata desse tipo de aptidão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Conforme Gutierrez (1996) ao investigar sobre as habilidades de visualização no ensino e aprendizagem em matemática ou outras áreas do conhecimento, não existe acordo sobre a terminologia usada e os termos raciocínio espacial, visualização espacial e pensamento espacial são geralmente utilizados para se referir à HVE. Nesse sentido, Lowrie, Logan e Hegarty (2019, p.2) definem a visualização espacial como “a capacidade ou habilidade utilizada para transformar mentalmente ou manipular propriedades espaciais de um objeto”. Observa-se que ambas definições são muito similares e exigem o que Gutierrez (1996) define como imagem mental, como uma representação mental de um conceito ou propriedade matemática contendo informações baseadas em elementos pictóricos, gráficos ou diagramáticos.

Ainda, Gonzato; Fernández e Díaz (2011) consideram a visualização e a orientação espacial como um conjunto de habilidades relacionadas ao raciocínio espacial. Os autores ponderam que visualizar e orientar um objeto não inclui apenas a capacidade de ver objetos e espaços, mas também a capacidade de refletir sobre suas possíveis representações, relações entre suas partes e examinar as possíveis transformações (rotação, seção, planificação) que o objeto pode sofrer. Apoiados nos autores acima citados Mathias e Simas (2021) elaboraram categorias para analisar exercícios de livros didáticos de Matemática que demandam HVE para sua resolução, que estão expostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias consideradas na análise dos exercícios apresentados.

Ação	Descrição
Coordenar e integrar visualizações de objetos	Exercícios que dependem de representações planas do objeto, que exijam algum sistema de projeção

(CIV)	para serem realizadas.
Girar um sólido tridimensional (GST)	Exercício em que o estudante é convidado a girar mentalmente um sólido dado. Geralmente, é apresentada a imagem de um sólido e é necessário identificar a imagem deste mesmo sólido após sua rotação.
Gerar sólidos de revolução (GSR)	Exercícios em que são apresentadas representações planas do objeto e o eixo de rotação em que o estudante precisa reconhecer o sólido percorrido durante a rotação.
Desenvolver uma superfície (DS)	Exercícios onde é apresentada a representação do sólido de forma planificada e é solicitada a representação espacial ou vice-versa.
Compor e decompor um sólido em partes (CDS)	Exercícios onde é apresentado o sólido (ou uma de suas representações) e solicitado sua identificação como decomposto em duas ou mais partes (ou vice-versa).
Identificar as seções de um sólido relacionadas a certos cortes (ISS)	Exercício onde são dados um sólido e um plano que o intersecta e é solicitado o reconhecimento da figura formada na interseção. Ou, reciprocamente, são dadas as interseções do sólido por planos e é solicitado que se identifique o mesmo.

Fonte: Adaptado de MATHIAS e SIMAS, 2021, p. 7-9.

Neste sentido, propomos fazer uma análise similar a realizada em Mathias e Simas (2021), mas voltada para os livros didáticos destinados ao 9º ano do Ensino Fundamental, apoiados na habilidade EF09MA17: “reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais e aplicar esse conhecimento para desenhar objetos em perspectiva.” (BRASIL, 2018, p. 315), presente na BNCC.

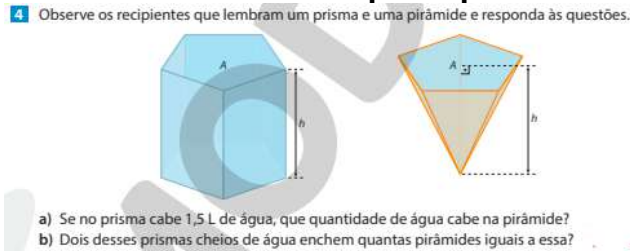
3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho visa analisar exercícios de livros didáticos de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental que desenvolvam a habilidade EF09MA17 da BNCC, que está relacionada às HVE. Para isso, utilizamos as ações em tarefas de visualização que foram categorizadas por Mathias e Simas (2021) como critérios para analisar exercícios de Geometria Espacial.

Em seguida, foram selecionados os cinco livros de 9º ano mais vendidos e aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) do ano de 2020, os quais foram identificados, por maior número de vendas, como L1, L2, L3, L4 e L5 e então tiveram seus exercícios de Geometria Espacial quantificados e analisados de acordo com as ações descritas acima.

Ainda assim, vários exercícios trazem esta ação como uma etapa de resolução em meio aos cálculos de área e volume. A Figura 2 ilustra um exercício presente em L4 em que é preciso comparar a representação de dois sólidos para calcular os volumes e fazer relações entre esses valores. Por se tratar de uma atividade que depende das representações planas de sólidos geométricos, o categorizamos na ação CIV.

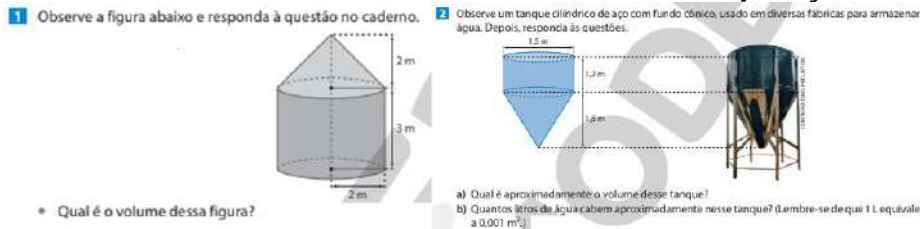
Figura 2 – Exercício de cálculo de volume que depende de representações planas.



Fonte: Gay e Silva (2018, p. 250).

Um livro que atende a CDS é L4, que apresenta dois exercícios cujo objetivo final é cálculo de volume, ilustrados na Figura 3.

Figura 3 – Exercícios de cálculo de volume com decomposição de sólidos



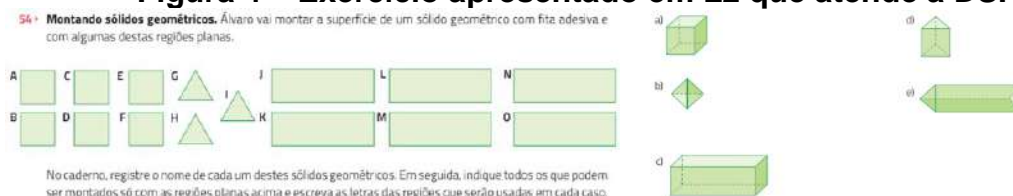
Fonte: Gay e Silva (2018, p. 254).

Nesse caso é necessário visualizar o sólido e perceber que ele é formado de uma parte cônica e outra cilíndrica. Ou seja, é preciso decompor o sólido para então calcular o volume dessas partes separadamente e depois somar os valores.

Como, dito anteriormente, a ação DS também foi atendida em exercícios de todos os livros que desenvolvem a habilidade EF09MA17, com exercícios que dependem da planificação de um sólido para compreendê-los e resolvê-los. Em geral, as atividades propostas nos livros selecionados são bem similares.

O L2 apresenta um único exercício com planificação de sólidos. A Figura 4 ilustra o referido exercício e nela é possível perceber que é solicitado para identificar o sólido geométrico e, a partir da sua planificação, reconhecer quais das figuras geométricas apresentadas são necessárias para representar o sólido planificado.

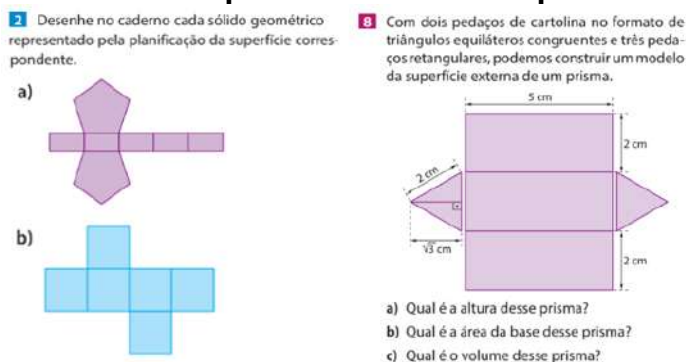
Figura 4 – Exercício apresentado em L2 que atende a DS.



Fonte: Dante (2018, p. 169).

A obra L4 apresenta os três exercícios que atendem a ação DS. A Figura 5 ilustra dois deles. O primeiro consiste em identificar o sólido planificado, enquanto que o segundo requer que o aluno interprete as dimensões apresentadas na planificação para determinar a altura, área da base e volume do prisma representado.

Figura 5 – Exercícios apresentados em L4 que atendem a DS.

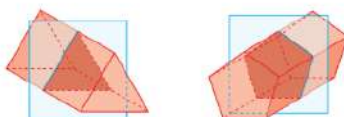


Fonte: Gay e Silva (2018, p. 235; 257).

O único livro que apresentou algum exercício que atendesse a ação ISS foi o L4 (Figura 6). O exercício apresenta um sólido e um plano que o intersecta e propõe que o aluno identifique a figura plana formada por essa secção.

Figura 6 – Exercício que desenvolve a ação ISS.

- 1 Observe as secções que foram feitas por um plano nas figuras geométricas não planas representadas abaixo. Depois, responda à questão: que figura geométrica plana foi obtida com a secção em cada caso?



Fonte: Gay e Silva (2018, p. 235).

A ação GST e a GSR não foram atendidas em nenhum exercício, de nenhum dos livros selecionados, revelando que não há propostas de manipulação mental de sólidos nestes materiais e que não há suporte ao estudo de sólidos de revolução por parte destes materiais didáticos. Observamos que existem exercícios que solicitam o cálculo de áreas e volumes de cones e cilindros.

Em geral, percebe-se que há poucas atividades que desenvolvem a habilidade EF09MA17 e que atendem as ações de visualização, principalmente em L1 e L5, que pouco trabalham a Geometria Espacial. No entanto, podemos perceber que é possível articular essas ações junto aos exercícios que propõem cálculo de áreas e volumes, que são os mais recorrentes dentre todos os livros.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo analisar como os exercícios presentes em LD de Matemática do 9º ano do EF requerem HVE para serem solucionados. Para isso, seguimos a categorização de ações que requerem HVE realizadas por Mathias e Simas (2021) para analisar os cinco livros mais vendidos aprovados pelo PNLD 2020. Ao

analisar os livros, percebemos que um deles (L3) não segue a orientação da BNCC ao ignorar o desenvolvimento da habilidade EF09MA17 e sequer trabalha a Geometria Espacial. Enquanto isso, os demais livros apresentaram uma quantidade considerável de exercícios de visualização, mas não foram suficientes para atender a todas as categorias utilizadas neste estudo, como é o caso da GST e GSR.

Os resultados revelam que a ação CIV foi a categoria mais presente dentre os exercícios, o que era esperado, visto que a habilidade descrita na BNCC diz respeito a essa ação. No entanto, a maioria dos exercícios catalogados como CIV tinha foco em calcular áreas e volumes, não de coordenar e integrar vistas, de fato.

Espera-se que este trabalho possa contribuir para discussões na área das HVE, bem como evidenciar como as mesmas são apresentadas nos livros didáticos do EF, de modo que professores possam avaliar melhor os materiais ao trabalharem visualização com seus alunos.

REFERÊNCIAS

ABRAHAMSON, D. et al. Coordinating visualizations of polysemous action: Values added for grounding proportion. **ZDM**, v. 46, n. 1, p. 79-93, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base**. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>. Acesso em 25 jul. 2022.

DANTE, L. R. **Teláris matemática, 9º ano: ensino fundamental, anos finais**. 3ª edição: São Paulo, Editora Ática, 2018.

GAY, M. R. G., SILVA, W. R. **Araribá mais: matemática, 9º ano**. Matemática, 1ª edição: São Paulo, Moderna, 2018.

GIAQUINTO, M. et al. **Visual thinking in mathematics**. Oxford University Press, 2007.

GONZATO, M.; FERNÁNDEZ, M.; DÍAZ, J. J. Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. **NÚMEROS**. Revista de Didáctica de las Matemáticas, v. 77, p. 99-117, 2011.

GUILLÉN, G., GONZÁLEZ, E., GARCÍA, M.A. Criterios específicos para analizar la geometría en libros de texto para la enseñanza primaria y secundaria obligatoria. Análisis desde los cuerpos de revolución. In: GONZÁLEZ, M. J., GONZÁLEZ, M. T., MURILLO, J. (Eds.). **Investigación en educación matemática XIII**. Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM, p. 247-258, 2009.

GUTIERREZ, A. Visualization in 3-Dimensional Geometry: In: **Search of a Framework**. University of Valence, Spain, 1996. Disponível em: <<http://www.uv.es/Angel.Gutierrez/archivos1/textospdf/Gut96c.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

HANNA, G., SIDOLI, N. Visualisation and proof: a brief survey of philosophical perspectives. **ZDM**, v. 39, n. 1-2, p. 73-78, 2007.

MATHIAS, C. V., SIMAS, F. L. B. Tarefas de Visualização em Exercícios de Geometria Espacial. **Educação Matemática em Revista-RS**, v. 2, n. 22, 2021.



USO DE “TAREFAS MATEMÁTICAS” NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Eduardo dos Anjos Costa¹
Marcelo Firer²

Resumo: Neste relato de experiência visamos descrever a estrutura e alguns resultados de uma disciplina oferecida na UNICAMP para o curso de graduação em licenciatura em matemática, baseada nas *Tarefas Matemáticas (MathTASK)*, desenvolvido por um grupo de pesquisadores liderados por uma equipe da University of East Anglia. A discussão ocorre em torno de situações de sala de aula preestabelecidas, descritas nas tarefas. Acreditamos que o projeto, criado para avaliar professores, pode receber algumas mudanças e se tornar uma ferramenta útil na formação desses. A experiência obtida na UNICAMP foi positiva e esperamos que possa ser replicada nos demais centros de formação. Obtivemos um alto engajamento da turma e um desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo - PCK que, com a metodologia correta, pode ser mensurado.

Palavras-chave: MathTASK, Formação de professores, conhecimentos pedagógicos de conteúdo.

1. INTRODUÇÃO

A discussão sobre formação de professores e a natureza do conhecimento necessário para se ensinar passou por oscilações entre o foco exclusivo nos conhecimentos específicos e em conhecimentos pedagógicos genéricos, frequentemente vistos como antípodas e conflitantes. Lee S. Shulman examina este movimento pendular na introdução de seu texto seminal, Shulman (1986), onde distingue entre Conhecimento de Conteúdos (Content Knowledge - CK), Conhecimento Curricular (Curricular Knowledge) e Conhecimento Pedagógico de Conteúdos (Pedagogical Content Knowledge – PCK). Esta última categoria, consiste de uma síntese, ou uma ponte entre os conhecimentos dos conteúdos (tipicamente adquiridos em cursos de bacharelado) e conhecimentos pedagógicos. Um grande esforço de pesquisa buscou caracterizar o que seria o campo de conhecimentos pedagógicos de conteúdos, em matemática e outras áreas (ver por exemplo Ball (2008), Baumert (2010) e Carrillo-Yañez (2018)). Em particular, existem muitas evidências sólidas de que, a partir de um patamar mínimo de conhecimentos de conteúdo (CK), são os PCK que têm um efeito significativo no desempenho dos alunos (ver Baumert (2010)).

Todas as evidências tornam consensual para os estudiosos o imperativo de promover o desenvolvimento dos PCK na formação inicial e continuada de professores de matemática.

Havendo consenso sobre a importância dos PCK para a formação profissional dos professores de matemática, resta a questão de como promover este tipo de conhecimento, que é considerado um processo longo e complexo. Muitos trabalhos buscam caminhos para desenvolvimento de PCK em formação continuada de

¹ Licenciatura, UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil, anjoscosta97@gmail.com.

² Doutor, UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil, mfirer@ime.unicamp.br.

professores na ativa. Em Bausmith (2011) encontramos propostas concretas, ainda não realizadas e verificadas, para desenvolvimento de PCK de professores em exercício da função.

Neste trabalho apresentamos um relato de caso de uma experiência feita com este propósito, durante a formação inicial de professores de matemática. Trata-se de uma disciplina eletiva realizada em 2021 no curso de licenciatura em matemática da Unicamp. Esta disciplina foi inteiramente baseada nas “*Tarefas Matemáticas*” (MathTasks no original em inglês), material desenvolvido por um grupo significativo de pesquisadores liderados por uma equipe da University of East Anglia.

Nas seções seguintes apresentaremos as “Tarefas Matemáticas” e em seguida descreveremos a experiência feita na Unicamp. Para finalizar, teceremos algumas considerações finais sobre perspectivas de pesquisa baseadas nesta experiência.

2. AS “TAREFAS MATEMÁTICAS”

Também conhecido como MathTASK, o projeto desenvolvido pelo Research in Mathematics Education Group (RME) da University of East Anglia, tem uma coleção de pequenas narrativas que compreendem uma situação fictícia mas realística de sala de aula em que um professor e os alunos lidam com um problema matemático³. Este material foi concebido e tem sido utilizado para fins de pesquisa: as situações são apresentadas a professores de matemática e a partir de suas respostas escritas e discussões procura-se explorar e compreender as crenças, conhecimentos e competências dos professores.

Geralmente, as situações consistem em um grupo pequeno (cerca de três alunos) discutindo um problema matemático proposto pelo professor. Nos é apresentado um breve diálogo entre os alunos, no qual estes expõem suas ideias, dúvidas e propostas. Ao final da leitura somos indagados sobre como lidaremos com essa situação com algum aluno em particular, com o grupo do diálogo e com a turma toda. Em diversas tarefas também é solicitado uma proposta de resolução do problema ou especular sobre o objetivo do professor ao propor a atividade.

Em sua abordagem, Biza, Nardi e outros colegas (Biza, 2018, 2020), utilizam quatro categorias de análise das respostas dadas pelos professores: Consistência entre as crenças declaradas do professor e sua prática pretendida, especificidade da resposta em relação à tarefa e a situação proposta, reificação dos discursos pedagógicos e matemáticos. Aqui, a reificação é utilizada no sentido de *coisificação*, de tornar concretos conceitos abstratos. Utilizando o exemplo em Biza e Nardi (2020): “*Quão produtivamente a familiaridade prévia com números naturais, inteiros, racionais e reais informam a discussão de um (professor) respondente sobre frações em uma situação de sala de aula de educação básica?*”⁴

Vejam, a título de exemplo, duas *Tarefas*: A Tarefa de Álgebra e a Tarefa do Raciocínio. Na disciplina que relatamos neste trabalho, estas correspondem à primeira e última atividade do semestre, casualmente cada uma delas sob responsabilidade de

³ As *Tarefas Matemáticas* estão disponíveis on-line em inglês e português no site <https://www.uea.ac.uk/groups-and-centres/a-z/mathtask>. As tarefas que foram traduzidas para o português estão acessíveis (em agosto de 2022) na página <https://www.uea.ac.uk/web/groups-and-centres/a-z/mathtask/portuguese/pensamento-matem%C3%81tico>.

⁴ Tradução livre dos autores.

um dos autores deste trabalho. Estas duas tarefas podem ser acessadas, em português, no site original.

Figura 1 - Tarefa de Álgebra e do Raciocínio

A Tarefa de Álgebra

Em um teste de matemática, foi proposto aos estudantes o seguinte problema:

"Resolva a equação $|x|+|x-1|=0$ "

a. O que você acha que o examinador pretendia ao propor este problema?

b. Um estudante respondeu o seguinte:

"É verdade que

$$|x|+|x-1|=0 \Leftrightarrow (|x|+|x-1|)^2=0 \Leftrightarrow x^2+(x-1)^2+2|x(x-1)|=0 \Leftrightarrow x^2+x^2-2x+1+2|x(x-1)|=0$$

Caso 1: $x(x-1) \leq 0$

Então $2x^2-2x+1-2x^2+2x=0 \Leftrightarrow 1=0$ Impossível.

Caso 2: $x(x-1) \geq 0$

Então $2x^2-2x+1+2x^2-2x=0 \Leftrightarrow 4x^2-4x+1=0 \Leftrightarrow (2x-1)^2=0 \Leftrightarrow x=\frac{1}{2}$

Portanto, a solução da equação é $x=\frac{1}{2}$.

Que comentários você faria ao estudante em relação a essa resposta?

Publicações com referência à Tarefa de Álgebra

Biza, I., Nardi, E., & Zacharades, T. (2007). Using tasks to explore teacher knowledge in situation-specific contexts. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10, 301-309.

Biza, I., Nardi, E., & Zacharades, T. (2014). Utilizando tarefas de situação específica para explorar o conhecimento matemático e as crenças pedagógicas: Exemplos de Álgebra e Análise. In T. Rogue & V. Giraldo (Eds.), *O saber do professor de matemática: ultrapassando a dicotomia entre didática e conteúdo* (pp. 329-378). Rio de Janeiro, Brazil: Editora Ciência Moderna Ltda.

Biza, I., Nardi, E., & Zacharades, T. (2006). Pedagogical sensitivity and procedural thinking: an uneasy relationship? In D. Hewitt (Ed.), *Proceedings of the Conference of the British Society for Research into the Learning of Mathematics*, 26 (2) 13-18, Bristol, UK.

Raciocínio

Em uma turma, os estudantes estão organizados em duplas ou trios e devem discutir sobre o seguinte problema:

"Você consegue fazer as duas colunas de números somarem a mesma quantidade trocando apenas dois números entre as colunas? Justifique a sua resposta."

1	7
3	2
8	4
5	9

Depois de algum tempo, a seguinte conversa acontece.

Estudante A: Se eu somar as colunas agora, eu obtenho o total de ...hummm... 17 e 22. Então, precisamos que dê o mesmo resultado.

Estudante B: Vamos tentar trocar alguns números e ver o que acontece!

Estudante A: Ok, vamos tentar os dois de cima primeiro... Se trocamos 1 e 7, chegamos novos totais de 23 e 16. É pior do que antes!

Estudante B: Vamos tentar outros... que tal 5 e 7?

Estudante A: Não, isso dá 19 e 20.

Estudante B: Estamos nos aproximando, então!

Estudante A: Que tal trocamos dois números que são próximos entre si, como 2 e 3?

Estudante B: Hummm... isso dá 16 e 23, isso não pode estar certo.

Estudante A: Vamos ficar para sempre fazendo isso!

O Estudante C se junta à conversa.

Estudante C: Talvez não dê para ser feito e devemos mostrar por que não dá.

Estudante A: E como poderíamos fazer isso? Não podemos tentar cada uma das possibilidades de troca... demoraria muito!

Questionamentos:

- Como você resolveria a esse problema?
- Como você responderia a esses estudantes e à turma toda?
- Indique como você usaria esse problema como uma oportunidade para desenvolver habilidades de raciocínio na sua sala.

Fonte: MathTASK, 2016-17

3. A EXPERIÊNCIA NA UNICAMP

As Tarefas Matemáticas foram exploradas em uma disciplina do curso de Licenciatura em Matemática na UNICAMP, oferecida no segundo semestre de 2021, de forma remota, devido a pandemia de Covid-19. Diferentemente do uso original para fins de pesquisa, nesta disciplina as Tarefas foram utilizadas não para avaliar mas para tentar desenvolver os conhecimentos pedagógicos de conteúdos dos estudantes. Descreveremos a seguir a organização e andamento desta disciplina.

3.1. ESTRUTURA DA DISCIPLINA

A disciplina foi oferecida como eletiva para os alunos do curso de licenciatura em matemática. A disciplina teve 29 estudantes matriculados e foi estruturada em torno das Tarefas.

Cada semana de aula era centrada em uma Tarefa. Uma dupla de estudantes, responsáveis pela semana, escolhia a tarefa da semana e disponibilizava aos colegas um formulário para que estes respondessem às perguntas da tarefa. Ao mesmo tempo, disponibilizavam literatura de apoio que pudessem enriquecer os conhecimentos relacionados aos temas e problemáticas exploradas na Tarefa e questão.

Os alunos deviam responder ao questionário e a dupla responsável fazia uma seleção de respostas que consideravam pertinentes, enriquecedoras e com potencial de gerar um debate em sala de aula.

Na aula da semana a dupla responsável abria a aula com uma apresentação desta seleção de respostas e então a turma discutia as perguntas da Tarefa. As aulas utilizavam a plataforma Google Meet e a dupla responsável organizava a ordem das falas dos colegas. O professor da disciplina também participava da discussão, mas havia uma regra de ele ser o “último da fila” a falar.

Após a discussão da Tarefa em sala de aula, a dupla responsável deveria elaborar um Relatório de Tarefa, apresentando a sua Tarefa, a discussão com os colegas em sala de aula e uma reflexão sobre sua aprendizagem a partir da discussão e da literatura de apoio. A avaliação foi baseada no Relatório de Tarefa da dupla e na participação e contribuição em sala de aula.

Todo o material foi organizado no ambiente sala de aula virtual disponibilizado pela universidade, organizado por tarefa/semana. O material referente à primeira e à última atividade já mencionadas (tarefas de álgebra e raciocínio) foi emulado [nesta página](#) onde o interessado pode visualizar e acessar todo este material.

3.2. RESULTADOS

A posteriori, buscamos observar na base de dados obtida, gravação das aulas e respostas dos formulários, mudanças no discurso dos alunos, em particular nas quatro frentes postas pelas autoras (consistência, especificidade, internalização dos conceitos pedagógicos e internalização dos conceitos matemáticos). Ou seja, como a fala dos alunos passa a ser mais específica e eficiente em relação ao contexto e como eles aplicam seus conhecimentos pedagógicos e matemáticos.

Nos restringimos ao material coletado na primeira e última semana, por terem se desenvolvido sob responsabilidade dos autores deste trabalho. A aula inicial foi ministrada pelo professor, desempenhando também um papel de orientação e exemplo acerca do que era esperado da estrutura de cada encontro.

É importante observar mais uma característica fortuita das atividades da Figura 1, ambas versam sobre um problema cuja a resposta é a não existência de solução, ou, se quisermos utilizar uma terminologia comum no Ensino Médio, o conjunto solução é o conjunto vazio.

Dentre as quatro categorias de análise propostas por Biza e Nardi, a reificação matemática e pedagógica ficam mais evidente nas gravações das aulas, onde os estudantes se preocupam (e são demandados) a argumentar, justificar e contextualizar suas respostas. Já consistência e especificidade (ou ausência destas) se manifesta de maneira clara nas respostas aos questionários. Vamos exemplificar analisando algumas poucas respostas das tarefas da Figura 1.

Na Tarefa da Álgebra, o item a) pedia para a pessoa especular sobre a intenção do professor ao propor o problema. Encontramos esta resposta dada por um dos estudantes.

“Ao propor tal problema, o examinador possivelmente pretendia analisar qual é o nível de aprendizagem dos alunos acerca de equação modular e suas propriedades.”

Nesta resposta notamos alguma consistência, de fato era esse o objetivo do professor e o aluno foi capaz de perceber. Porém é notável a falta de especificidade,

uma vez que em qualquer contexto essa resposta poderia ser dada se trocássemos o final da frase por geometria, aritmética ou seja qual for o tema questionado. Não obstante, não foi observado que esta é uma questão que pode ser resolvida de modo conceitual, sem necessidade de se fazer qualquer tipo de conta ou manipulação algébrica.

Já ao serem questionados (no item b) da tarefa) sobre qual comentário fazer ao estudante, temos na resposta abaixo, de outro estudante, uma situação bem mais rica.

“Muito bom raciocínio! Mas, perceba que, ao elevar a equação ao quadrado, você acabou restringindo os intervalos das soluções a diferentes domínios. Será que todos estão de acordo com a solução final? Será que, de fato, $x=1/2$ resolve a equação dada inicialmente?”

Este estudante sugere um comentário que devolve o problema ao aluno a partir de uma pergunta que o direciona de forma sutil a notar o seu erro e chamar a atenção para uma prática que deve ser corriqueira: verificar o resultado é o primeiro passo que devemos dar ao terminar uma solução. Percebendo que a resposta não se sustenta, restará ao aluno procurar em que momento da solução o erro foi gerado.

Quanto à especificidade, o respondente não fugiu ao tema (focando na resolução do aluno e não em uma própria), usou a experiência do aluno em sua resposta (citando os quadrados) e o que escreveu realmente poderia ser dito em sala de aula em um diálogo.

Já na Tarefa do Raciocínio, temos dois exemplos de resposta ao item b), onde os estudantes eram questionados sobre uma resposta a ser dada ao grupo de alunos e à turma como um todo.

“Então turma, uma forma que nós podemos argumentar é que temos um valor de 17 em uma coluna e o valor de 22 em outra coluna, assim, como $17+22=39$ temos um valor total de 39. Como estamos trabalhando em um conjunto natural, podemos notar que ao fazer a divisão por 2 para que fique a mesma quantidade de cada lado, obtemos 19,5 como resposta, o que não pertence ao conjunto natural e então não há forma de dividir estas colunas de forma que tenha o mesmo valor de cada lado.”

Observamos que nesta resposta, o professor na realidade “confiscou” o problema dos alunos, ele simplesmente apresentou uma solução (correta). Esta abordagem, apesar de específica, não é pedagogicamente consistente, visto que o objetivo de induzir os alunos a encontrarem a solução como protagonistas do processo. Vemos aqui uma outra resposta a este mesmo item:

“Eu tentaria dar um contexto para o exercício: se tivéssemos dois amigos e cada pessoa tem uma quantidade diferente de balas, como poderíamos fazer para que ambos tivessem a mesma quantidade de balas? Após isso, tentaria entender como eles construíram o raciocínio e pediria para que tentasse aplicar no exercício.”

Nesta resposta, vemos a intenção de, através de uma situação material, colocar o foco dos alunos em um ponto chave do problema. Se na tentativa de se achar uma resposta positiva os valores de cada “caixa” das colunas é algo essencial, são estes os objetos a serem manipulados, para uma resposta negativa, de inexistência de solução, o relevante é o total (ímpar) de objeto. Sem mencionar a questão de paridade, o estudante sugere colocar o foco em uma direção propícia para se perceber que a soma total é ímpar. Dentro das categorias de análise utilizadas por Biza e Nardi, esta resposta é claramente consistente. Apesar de se tratar de um contexto diferente, a

resposta ainda é específica, conseguimos visualizar isso sendo dito em sala de aula e que a natureza da solução dos problemas é muito similar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de tudo, vale mencionar que ambos os autores, desde o seu ponto de vista de professor e estudante da disciplina, tem a percepção que os estudantes apreciaram a disciplina, sua dinâmica e o fato de focar em questões de ensino de matemática, em contextos (verossímeis) de sala de aula. Se esta percepção é turvada pelo fato da disciplina ter se desenrolado à distância, ela é um pouco reforçada pela avaliação institucional feita pelos estudantes e, principalmente, pela constatação feita a posteriori que todos os vídeos de aula duraram duas horas, mais do que os 100 minutos usais de aula, no limite do tempo disponível antes de começar outra atividade.

Sobre o potencial de uma disciplina desta natureza contribuir para o desenvolvimento dos conhecimentos pedagógicos de conteúdo dos futuros docentes, não temos condição de realmente aferir isto. A disciplina não foi planejada como algo a ser estudado, mas acreditamos que há sim espaço para se estudar de modo sistemático o potencial de se utilizar as Tarefas Matemáticas para o desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos de conteúdos na formação de professores de matemática.

Por não ter sido concebida como uma atividade de pesquisa, a disciplina oferecida na Unicamp em 2021 teve algumas carências/faltas que impedem um estudo mais aprofundado neste sentido. Com o intuito de permitir que outras pessoas desenvolvam uma disciplina similar pensando em uma aprendizagem sistemática sobre desenvolvimento de PCK, destacamos nos próximos parágrafos os seguintes aspectos não realizados em 2021 e que fizeram falta quando os autores se debruçaram para analisar esta experiência.

Os formulários com as respostas às indagações das Tarefas Matemáticas foram feitos pelos estudantes da disciplina e não temos acesso às respostas integrais da maioria das Tarefas, apenas ao compilado feito pelos responsáveis.

A discussão da primeira Tarefa foi organizada pelo docente para servir de exemplo às duplas responsáveis, ilustrando o tipo de seleção de respostas, a natureza da bibliografia sugerida e a condução da discussão em sala de aula. Em todos estes aspectos, o exemplo foi razoavelmente suficiente para instruir as opções posteriores dos estudantes. No entanto, não nos debruçamos na análise das respostas aos questionários, no sentido de esclarecer aos estudantes o significado das categorias de análise posterior: especificidade, coerência e reificação matemática e pedagógica. Acreditamos que dedicar algumas aulas a esta análise seria importante para que tivessem consciência das expectativas a respeito das respostas, permitindo um crescimento que pudesse ser efetivamente interpretado e avaliado.

Por fim, assistir e analisar as mais de 30 horas de vídeo das aulas gravadas pode ser uma rica fonte de conhecimento, mas isto foge ao escopo deste nosso trabalho.

REFERÊNCIAS

BALL, D. L., THAMES, M. H., & PHELPS, G. (2008). "Content knowledge for teaching: What makes it special?", *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.

BAUMERT, J., KUNTER, M., BLUM, W., BRUNNER, M., VOSS, T., JORDAN, A., KLUSSMANN, U. et al. (2010). "Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress". *American Educational Research Journal*, 47, 133-180.

BAUSMITH, MERRIMAN J.; BARRY, Carol. Revisiting professional learning communities to increase college readiness: The importance of pedagogical content knowledge. *Educational Researcher*, v. 40, n. 4, p. 175-178, 2011.

BIZA, I; NARDI, E; ZACHARIADES, T.. Competences of mathematics teachers in diagnosing teaching situations and offering feedback to students: Specificity, consistency and reification of pedagogical and mathematical discourses. In: *Diagnostic competence of mathematics teachers*. Springer, Cham, 2018. p. 55-78.

BIZA, I; NARDI, E. From Mathematics to Mathematics Education: triggering and assessing mathematics students' mathematical and pedagogical discourses. In: *INDRUM 2020*. 2020.

CARRILLHO-YANÑEZ, J; CLIMENT, N.; MONTES, M.; CONTRERAS, L.C.; FLORES-MEDRANO, D.; ESCUDERO-ÁVILA, D.; VASCO, D.; ROJAS, N., FLORES, P.; AGUILAR-GONZÁLEZ, A.; RIMEIRO, M.; and MUÑOZ-CATALAN, M. C.; "The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model", *Research in Mathematics Education* vol 20 (3), pp. 236 – 253, 2018.

THOMAA, A. Sharpening the focus on mathematics: Designing, implementing and evaluating MathTASK activities for mathematics teacher education Irene Bizaa, Lina Kayalia, Bruna Moustapha-Corrêa b, Elena Nardia and.

SHULMAN, L. S., "Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching", *Educational Researcher*, Vol. 15, No. 2. (1986), pp. 4-14.



PRÁTICAS DE ENSINO: TEORIA E AÇÃO REFLEXIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Eliane Quincozes Porto¹
Siomara Cristina Broch²

Resumo: Este texto apresenta um relato de experiência e tem como objetivo socializar algumas situações de práticas de ensino, realizadas na formação inicial de professores no Curso de Licenciatura em Matemática de um *Campus* do Instituto Federal Farroupilha. Através da abordagem qualitativa e de uma pesquisa documental, buscamos refletir sobre conceitos e percepções acerca do tema, bem como seus saberes e relações expressos em escritos e produtos de acadêmicos do Curso, nas disciplinas de Prática de Ensino de Matemática e Prática enquanto Componente Curricular. Partimos do pressuposto de que a prática de ensino possibilita ao licenciando ser um agente ativo na construção de seus saberes profissionais durante a formação inicial quando, por meio de vivências e experiências no/sobre o ambiente educacional, faz uma reflexão teórica, analítica e crítica sobre a ação, obtendo conhecimentos só possíveis de serem desenvolvidos dessa maneira.

Palavras-chave: Prática de ensino, prática enquanto componente curricular, práticas pedagógicas, formação de professores, teoria e prática.

1. INTRODUÇÃO

A legislação educacional brasileira vem propondo, desde 1996, a inserção da prática de ensino, entendida como prática de atividades profissionais docentes, no currículo dos cursos de formação inicial de professores da Educação Básica, em um espaço diferente daquele destinado aos estágios curriculares. No entanto, a inclusão dessa orientação na organização curricular, bem como a efetiva implementação nas atividades pedagógica dos cursos superiores estão sendo realizadas de forma morosa e diferenciada, conforme a concepção de prática de ensino que cada coletivo acadêmico possui.

A proposta deste texto é refletir e socializar algumas experiências de práticas de ensino como componente curricular desenvolvidas no Curso de Licenciatura em Matemática de um *Campus* do Instituto Federal Farroupilha. Para essa construção, através de uma abordagem qualitativa foram analisadas escritas dos acadêmicos do Curso, nas disciplinas de Prática de Ensino de Matemática, composto por relatórios, materiais didático-pedagógicos, recursos e ferramentas produzidas por eles, além de

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática (UFN); Mestra em Educação Profissional e Tecnológica (UFSM); Docente de Educação Especial/AEE do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. eliane.porto@iffarroupilha.edu.br

² Doutora em Estatística; Docente Titular do Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Farroupilha. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. siomara.lago@iffarroupilha.edu.br

reflexões sobre os saberes alinhados à proposta de cada disciplina, que contribuíram para a significação da aprendizagem de todos os envolvidos.

2. CONTEXTO DE PRODUÇÃO DAS PRÁTICAS DE ENSINO

O planejamento e o desenvolvimento das disciplinas de Prática Enquanto Componente Curricular (PeCC) nos cursos de Licenciatura do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha (IFFar) estão institucionalizados na Resolução do CONSUP 13/2014. O Capítulo III desta Resolução, nos artigos 120 a 124, regulamenta a PeCC, cujo objetivo é proporcionar experiência de articulação de conhecimentos construídos ao longo do curso em situações de práticas docentes, oportunizando o reconhecimento e a reflexão sobre o trabalho docente e o contexto social em que ele está inserido, visando integrar a formação com o exercício profissional (BRASIL, 2014). Estes componentes curriculares integram vários espaços educacionais na formação inicial dos licenciandos, possibilitando o desenvolvimento de projetos, o uso de novas metodologias e a produção de materiais didáticos específicos, por exemplo.

A seguir, são descritas algumas experiências de práticas de ensino desenvolvidas no Curso de Licenciatura em Matemática no *Campus* do IFFar. Estes componentes curriculares, neste Curso, destinam-se ao contexto de situações de ensino da Matemática e da atuação docente e busca unir conhecimentos básicos, específicos e pedagógicos do currículo de formação do licenciando.

2.1. O reconhecimento do ambiente escolar como uma prática de ensino

No primeiro ano do Curso, os licenciandos são apresentados ao ambiente escolar e à perspectiva de educação investigativa nas práticas de ensino. A ementa da disciplina do primeiro semestre (PeCC I) contempla os conteúdos de cultura e organização escolar no Ensino Fundamental, na busca pela reflexão crítica analítica sobre o trabalho docente e a constituição do profissional docente, além de apresentar e discutir tendências pedagógicas no ensino da Matemática. Já a disciplina do segundo semestre (PeCC II) contempla a pesquisa e a investigação em Educação Matemática. O projeto de prática, que é proposto nessas disciplinas, deve abranger a ementa, mas tem autonomia e flexibilidade para ser construído de acordo com o interesse dos licenciandos de cada turma.

No decorrer das aulas, são propostas leituras e debates de textos relacionados com enfoque no ensino brasileiro como: o Plano Nacional de Educação, a Base Nacional Comum Curricular, a educação do campo, a Educação de Jovens e Adultos, a carreira docente no Brasil, a postura profissional do docente, dentre outros.

Uma das atividades desenvolvidas, consiste em visitas orientadas às escolas de Ensino Fundamental, quando a organização e o funcionamento desses espaços formais são apresentados aos licenciandos, bem como os aspectos pedagógicos valorizados e implementados no processo de ensino-aprendizagem desenvolvido pelo corpo escolar. Sempre que possível, busca-se percorrer diferentes espaços institucionais, a fim de que seja oportunizado um olhar mais amplo e em diferentes contextos. Também procura-se organizar previamente um roteiro de interesse e investigação dos licenciandos nessas visitas, com questões e aspectos a serem conhecidos e descritos em um dos eixos:

docentes e funcionários; discentes; CPM, gestão escolar e gestão pedagógica. Assim, parte-se do ambiente escolar para o ambiente específico que é o ensino de matemática. De volta ao *Campus*, são elaborados relatórios descrevendo e analisando a experiência vivenciada e a síntese é socializada e discutida em um seminário.

A prática da análise de filmes e documentários nessa disciplina, representa a busca por analisar e contextualizar ações docentes e sua significação para os estudantes no ambiente-cenário apresentado. A metodologia mais utilizada é a pesquisa prévia de informações sobre o filme, a organização da sessão coletiva e o debate pós-sessão, com discussão, análise e síntese oral e escrita do tema abordado. Alguns dos filmes já explorados foram: *A Voz do Coração* (2003), *Primeiro Aluno da Classe* (2008), *Nunca me sonharam* (2017), *A Rainha do Katwe* (2016), *Sociedade dos Poetas Mortos* (1989), dentre outros.

A turma de PeCC I, ingressante no ano de 2018, demonstrou intensa curiosidade de se experimentar como docente e foi realizado um projeto de oficinas de resolução de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) Nível 1, para estudantes voluntários de 6º e 7º anos de algumas escolas da região. Em grupo, os professores em formação inicial selecionavam questões e, após a sua compreensão e resolução, planejaram e construíram uma possível metodologia de ensino (explicação da resolução) que utilizasse ao máximo recursos concretos para mediação da aprendizagem. Depois, foram na escola dos estudantes e, em contraturno, realizaram as oficinas. Cada grupo fez uma oficina de duas tardes na escola, com uma média de 8 estudantes participantes em cada tarde. A turma foi organizada em pequenos grupos e a experiência compartilhada e analisada no coletivo, que rendeu potentes debates e reflexões, com a síntese de ideias e de conhecimentos sobre as práticas.

Os acadêmicos concluíram que o conhecimento para a resolução da questão, caracterizava o mais simples da tarefa. O maior desafio estava em explicar a resolução, obter a atenção e ser compreendido pelos alunos, trabalhar em grupos, atender dúvidas individuais, entender as colocações e os raciocínios dos alunos, dentre outros aspectos da rotina profissional docente. Também foi apontado por todos os grupos um aspecto que chamou muito a atenção: os alunos que participaram voluntariamente das oficinas foram os que gostavam de Matemática e tinham um raciocínio muito desenvolvido e criativo, apontando muitas vezes formas diferentes de pensar e resolver as questões.

2.2. Experiências e olhares para uma Educação Inclusiva

A disciplina do sexto semestre (PeCC VI) propôs aos estudantes buscar a sensibilização para a diversidade e a percepção dessa nas instituições no transcórre do curso de formação de professores. O cenário para a ação partiu das perspectivas culturais, étnicas, familiares e de gênero, uma vez que as práticas nas instituições podem envolver pessoas com deficiência (PCD) ou com Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD). Nesse prisma, os licenciandos foram desafiados a atuar em diferentes realidades, compondo um espectro de situações que os distanciam cada vez mais do “padrão” ditado pelos currículos convencionais. Diante disso, foi apresentada a perspectiva de elaboração de recursos pedagógicos mais amplos e flexíveis, na tentativa de possibilitar a participação de todos os envolvidos, minimizando as situações de exclusão escolar.

O caminho da pesquisa para a elaboração e a adaptação de materiais didático-pedagógicos que pudessem servir como ferramentas para o professor no atendimento às demandas curriculares constituiu a base do trabalho na disciplina (PeCC VI). As atividades integraram um contexto articulado com as disciplinas de Diversidade e Educação Inclusiva, LIBRAS e Estágio Curricular Supervisionado II, proporcionando a aplicação do conhecimento específico construído, bem como de estratégias possibilitadoras da aprendizagem.

Os acadêmicos foram desafiados a escolher um jogo lúdico, de uso amplo, e a buscar o entrelaçamento desse com a proposta de acessibilidade, na perspectiva de contemplar alunos com deficiência e /ou necessidades educacionais específicas. A intenção foi criar um roteiro de atividade para o desenvolvimento do jogo, com flexibilizações e adaptações, voltado a um público escolhido pelos próprios licenciandos. Os alunos reuniram-se em pequenos grupos, sendo cada grupo responsável por um jogo. Diante do entrelaçamento da proposta com as disciplinas de Estágio e Diversidade e Educação Inclusiva, foi possível ampliar a vivência junto aos alunos, bem como despertar uma multiplicidade de construções e variações de conceitos.

Um dos grupos desenvolveu a adaptação do jogo “Contra o Tempo”, que busca desenvolver habilidades de raciocínio e agilidade na organização dos processos mentais. Para tal, foram construídas ampulhetas, roletas e fichas coloridas contendo as questões propostas.

As atividades constituíram uma provocação diante dos possíveis desafios que os licenciandos poderão vivenciar no cotidiano de suas práticas e no exercício da docência. Dessa maneira, foi possível a problematização de questões referentes à Educação Inclusiva e Diversidade, enquanto componentes no currículo do Curso de Licenciatura em Matemática, oportunizando um olhar para elementos que envolvem a formação docente, para além dos contextos formais de ensino, uma vez que trazem à discussão os sujeitos envolvidos.

A partir dos textos analisados e dialogados, das atividades desenvolvidas e vivências construídas, foi possível o despertar de um olhar plural, percebendo os espaços educativos e de formação como um território profícuo ao aprendizado das diferenças e do ensino colaborativo.

3. DISCUSSÕES

Compreendemos que, diante da exigência legal de um espaço curricular para a prática de ensino nos cursos de licenciatura, faz-se necessária a relação dialética, reflexiva e complementar entre a formação teórica e a prática desenvolvida nos cursos de formação inicial de professores para a Educação Básica, definido por Freire (1985, p. 125) como “um processo pelo qual o educador convida os educandos a reconhecer e desvelar a realidade criticamente”.

A prática de ensino possibilita ao licenciando protagonizar a construção de seus saberes profissionais durante a formação inicial. A partir de vivências e experiências no/sobre o ambiente educacional, tem a oportunidade de realizar uma reflexão teórica, analítica e crítica sobre as ações, uma vez que o desenvolvimento de alguns conhecimentos só poderá acontecer dessa maneira.

Gatti (2014, p.39), ao abordar a formação profissional e a acadêmica, argumenta que estas constituem um todo que “requer uma permanente mobilização dos saberes adquiridos em situações de trabalho, que se constituirão em subsídios para situações de formação, e dessas para novas situações de trabalho”.

No desenvolvimento do texto, apresentamos as atividades de prática de ensino de Matemática que foram desenvolvidas no curso de Licenciatura, para a construção de saberes individuais de cada licenciando. Oportunizar aos licenciandos, logo que ingressam no curso superior, o encontro com o ambiente escolar, sua estrutura, organização e seu funcionamento como o espaço da futura atuação profissional, busca estimular o interesse e a curiosidade acerca da prática docente, a partir de um olhar crítico-reflexivo sobre a rotina dos professores. Nesse sentido, Isaia e Bolzan (2010) apontam que:

Aprendizagem docente compreende um processo interpessoal e intrapessoal que envolve a apropriação de conhecimentos, saberes e fazeres próprios ao magistério superior, que estão vinculados à realidade concreta da atividade docente em seus diversos campos de atuação e em seus respectivos domínios (ISAIA; BOLZAN, 2010, p. 55)

Durante a formação inicial dos professores, vivenciar práticas educacionais com metodologias de ensino teoricamente estudadas, utilizando materiais didáticos concretos, em modalidades de ensino de pouca possibilidade de inserção, durante a formação inicial, é um momento ímpar na formação do futuro professor pois “a aprendizagem docente ocorre no espaço de articulação entre modos de ensinar e aprender, em que os atores do espaço educativo superior intercambiam essas funções”, apropriados de conhecimento profissional numa aprendizagem colaborativa (Isaía e Bolzan, 2010, p. 55).

Romper a barreira entre formação teórica e formação prática dentro da educação implica o diálogo acerca das representações de currículo que emergem no grupo de docentes. Compreendemos que todas as ações relacionadas com os licenciandos durante o período de sua formação colaboram para a construção da aprendizagem da docência, conforme aponta García (1999, p. 54) “não se deve pretender que a formação inicial ofereça *produtos acabados*, encarando-a antes como a primeira fase de um longo e diferenciado processo de desenvolvimento profissional”. Ressaltamos ainda que nenhum componente ou tempo curricular tem importância hierárquica no processo de formação docente, pois uma formação integrada requer diferentes elementos que sustentam o processo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Compreende-se que, a partir da exigência legal de um espaço curricular para a prática de ensino nos cursos de licenciatura, torna-se necessária a relação dialética, reflexiva e complementar entre a formação teórica e a prática desenvolvida nos cursos de formação inicial de professores para a Educação Básica.

Romper a barreira entre formação teórica e formação prática dentro da educação perpassa pela concepção curricular do grupo de docentes de que todas as ações relacionadas com os licenciandos durante o período de sua formação colaboram para a

construção de seus saberes e de sua identidade profissional. Nenhum componente ou tempo curricular tem importância hierárquica no processo de formação docente.

A interdisciplinaridade e a formação coletiva e integrada devem ser os fundamentos educacionais que sustentam o processo.

Durante a formação inicial dos professores, estimular e vivenciar práticas de ensino no planejamento escolar e nos processos de aprendizagem, de forma a atrair o interesse dos alunos e favorecer sua participação nas atividades, com metodologias de ensino teoricamente estudadas, utilizando materiais didáticos concretos, em modalidades de ensino de pouca possibilidade de inserção, durante a formação inicial, é um momento primordial na formação do futuro professor.

REFERÊNCIAS

A VOZ DO CORAÇÃO. Direção: Christophe Barratier. França, 2004.

BRASIL, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. **Resolução Consup** nº 13/2014 - Diretrizes Institucionais para os Cursos Superiores de Graduação. 2014. Disponível em <<https://www.iffarroupilha.edu.br/regulamentos-e-legisla%C3%A7%C3%B5es/resolu%C3%A7%C3%B5es/item/1343-resolu%C3%A7%C3%A3o-consup-n%C2%BA-13-2014-diretrizes-institucionais-para-os-cursos-superiores-de-gradua%C3%A7%C3%A3o>> Acesso em 10 jul. 2022.

FREIRE, P. **The politics of education: culture, power, and liberation.** Westport, CT: Bergin and Garvey, 1985.

GARCIA, C. M. Estrutura conceitual da formação de professores. In: **Formação de professores para uma mudança educativa.** Lisboa: Porto, 1999.

GATTI, B. A formação inicial de professores para a Educação Básica: as licenciaturas. **Revista da USP**, São Paulo. n.100. p.33-46, Dezembro-Janeiro-Fevereiro, 2013-2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/76164/79909>. Acesso em 8 jul. 2022.

ISAIA, S. M.; BOLZAN, D. P. V. **Compreendendo os movimentos construtivos da docência superior:** construções sobre pedagogia universitária. *Linhas Críticas*, 14(26), 43–60. 2010. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3424/3112>. Acesso em 8 jul. 2022.

NUNCA ME SONHARAM. Direção: Cacau Rhoden. Produção: Maria Farinha Filmes. 2017.

PRIMEIRO ALUNO DA CLASSE. Direção: Peter Werner. EUA: 2008.

RAINHA KATWE. Direção: Mira Nair. 2016.

SOCIEDADE DOS POETAS MORTOS. Direção: Peter Weir. EUA 1990.



A PESQUISA BASEADA EM *DESIGN* (PBD) E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Elisângela Fouchy Schons¹
Eleni Bisognin²

Resumo: O professor de Matemática, no processo de ensino e aprendizagem, se constitui como figura central, pois ele é o responsável por conduzir os alunos à Matemática e vice-versa. Ele, também é o agente fundamental no desenvolvimento de suas práticas e do seu conhecimento profissional. Esse desenvolvimento é construído a partir de princípios de teorização, observação e reflexão da sua prática e de outros. Tem início no curso de licenciatura, em especial na realização do Estágio Curricular Supervisionado (ECS), com a utilização de metodologias e outras dinâmicas formativas que propiciem aprendizagens significativas. Uma abordagem inovadora que pode colaborar com a formação desses profissionais é a Pesquisa Baseada em *Design* (PBD) porque ela busca a partir de intervenções em sala de aula conhecer o processo de ensino e aprendizagem e aprimorar a prática docente. Nesse artigo, é apresentado um recorte de uma pesquisa de doutorado que foi desenvolvida junto a licenciandos em ECS e, teve por objetivo geral, analisar as contribuições da PBD na construção de conhecimentos para o ensino de Geometria Espacial – Poliedros por esses estagiários. Para a sua realização foi constituído um grupo de pesquisa, composto pela pesquisadora e estagiários, para estudo e planejamento do artefato pedagógico a ser aplicado e analisado. Esse artefato foi composto por uma sequência de seis atividades sobre Poliedros, que foram aplicadas em dois ciclos, nos anos letivos de 2019 e 2020, seguindo as quatro fases propostas por Reeves (2000) para um experimento utilizando da PBD. A primeira aplicação ocorreu de forma presencial e a segunda no modelo remoto de ensino. Os encontros presenciais possibilitaram o contato direto entre os participantes do grupo de pesquisa e, também, entre os estagiários e seus alunos, bem como, o trabalho em grupo e a ajuda mútua. Já os encontros on-line, requisitaram dos estagiários versatilidade, adaptação e busca por alternativas de ensino. A pesquisadora conseguiu, em ambos os modelos, acompanhar o trabalho dos estagiários e observar os seus Conhecimentos Matemáticos para o Ensino e a PBD mostrou-se eficiente na construção destes conhecimentos pelos estagiários.

Palavras-chave: Conhecimento Matemático para o Ensino, Estágio, Processo de ensino e aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem é composto de três elementos: professor, aluno e conteúdos programáticos. Nesse triângulo, o professor se constitui como o membro decisivo, pois ele se encontra suficientemente perto dos outros dois e, por isso, fica sob sua responsabilidade a missão de conduzir um ao outro. Cabe a ele, o papel de gerenciar, facilitar e interagir com os alunos a fim de obter resultados exitosos na busca

¹ Doutora; Instituto Federal Farroupilha/IFFar – JC, Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul, Brasil. elisangela.schons@iffarroupilha.edu.br

² Doutora; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. eleni.bisonin@gmail.com

pelo melhor aprendizado do conteúdo ensinado. Para Vasconcellos (2000), o professor deve saber o que ensinar, como ensinar e o porquê do que ensinar. Ao fazer uma análise consciente desses aspectos, ele conseguirá contribuir com a aprendizagem dos seus alunos e, também, com o enriquecimento da sua atividade profissional.

Ferreira *et al.* (2012) colocam que o professor de Matemática, além de ser a figura central desse processo, ele também é o agente fundamental no desenvolvimento de suas práticas e do seu conhecimento profissional. Visto que, as práticas acontecem no ambiente escolar e tem relação direta com as oportunidades de aprendizagem matemática dos alunos, e o conhecimento profissional é construído através da investigação de problemas profissionais emergidos a partir dessas práticas. Para as autoras, o desenvolvimento do conhecimento profissional tem como ponto de partida a formação inicial do professor e, na formação continuada, o seu aperfeiçoamento e consolidação.

Ball e seus colaboradores ao investigarem os saberes envolvidos na prática de professores de Matemática estabeleceram, inspirados nos trabalhos de Shulman, o conceito de “Conhecimento Matemático para o Ensino”, o qual envolve todo “o conhecimento matemático necessário para realizar o trabalho de ensinar Matemática aos alunos” (BALL *et al*, 2008, p. 395). Segundo os autores, esse conhecimento envolve todas as tarefas realizadas pelo professor e o seu desenvolvimento e aprimoramento são importantes para melhorar o ato de ensinar e, por consequência, a aprendizagem da Matemática pelos alunos.

Sendo assim, o professor de Matemática se constitui profissional a partir da posse de um vasto conjunto de saberes e competências que são construídos a partir de princípios de teorização, observação, reflexão e discussão da sua prática e de outros. Essa constituição profissional tem início nos cursos de licenciatura e segundo a resolução CNE/CP nº 2/2019, um dos princípios norteadores para essa formação é o “reconhecimento de que a formação de professores exige um conjunto de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes, que estão inerentemente alicerçados na prática” (BRASIL, 2019, p.4). Essa prática deve estar presente em todo o curso, mas com maior centralidade nos estágios, com o propósito de efetivar o compromisso com metodologias inovadoras e com outras dinâmicas formativas que propiciem ao futuro professor aprendizagens significativas e contextualizadas.

Uma abordagem metodológica inovadora que alia pesquisa e prática e que pode colaborar com a formação desses profissionais é a Pesquisa Baseada em *Design* (PBD) pois ela apresenta “grande potencial gerador de estratégias de interação e colaboração na busca de soluções práticas para os problemas da educação, ao mesmo tempo que visa contribuir para o desenvolvimento de conhecimento teórico-metodológico” (REIS e AMIEL, 2019, p.299).

Como a PBD procura, a partir de intervenções em sala de aula, melhor conhecer o processo de ensino e aprendizagem e assim, aprimorar a prática docente, o seu estudo junto aos licenciandos faz-se importante, porque através dela é possível executar um processo reflexivo centrado no planejamento didático, implementação prática e análise.

Sendo assim, nesse artigo se apresentará uma pesquisa de doutorado que teve por objetivo geral analisar as contribuições da Pesquisa Baseada em *Design* na construção de conhecimentos para o ensino de Geometria Espacial por estagiários de um curso de Licenciatura em Matemática. Esses estagiários eram alunos de uma instituição federal de ensino do Rio Grande do Sul e estavam realizando seus Estágios Curriculares

Supervisionados (ECS) com turmas de Ensino Médio, no conteúdo de Geometria Espacial – Poliedros.

2. A PESQUISA

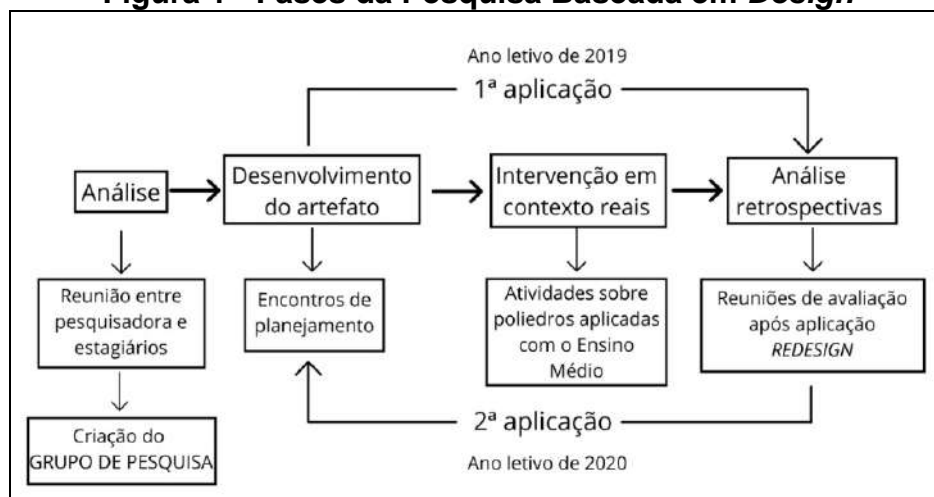
A pesquisa realizada foi de cunho qualitativo, porque durante a sua execução pesquisadora e participantes estiveram em contato direto e constante. O levantamento dos dados, para análise, se deu através da gravação dos encontros realizados, de entrevista e anotações feitas pelos participantes da pesquisa, a fim de analisar os domínios do Conhecimento Matemático para o Ensino dos professores em formação, a partir da Análise por Triangulação.

Utilizou-se da Pesquisa Baseada em *Design* por ela ser uma metodologia flexível, que se destinada a melhorar as práticas educacionais em ambientes reais de aprendizagem através da colaboração entre pesquisadores e profissionais (WANG e HANNAFIN, 2005). Nessa pesquisa, essa colaboração aconteceu a partir da constituição de um grupo de pesquisa, o qual foi composto pela pesquisadora e estagiários, e teve como colaboradoras as professoras orientadoras dos estagiários e da pesquisadora.

A PBD foi introduzida no campo educacional com a intenção de trazer o pesquisador para dentro da escola, para que ele percebesse como a aprendizagem acontece de forma real. A sua presença junto às demais pessoas que compõem o ambiente escolar (professores, alunos, ...), propicia a criação e observação de experimentos de *design*. Esses experimentos, ou artefatos pedagógicos, são produtos criados com a intenção de informar sobre os modelos de prática e aprendizagem a fim de se desenvolver teorias preocupadas com a aprendizagem dos alunos e que expliquem, não só se um projeto funciona, mas como ele pode ser adaptado a novas circunstâncias. Por isso, toda pesquisa que utiliza da PBD deve ter mais de um ciclo de aplicação, para que os resultados obtidos em um sirvam de base para a reformulação dos outros.

Dessa forma, a pesquisa aqui apresentada teve como artefato pedagógico uma sequência de seis atividades sobre Poliedros, que foram aplicadas em dois ciclos, nos anos letivos de 2019 e 2020, seguindo as quatro fases propostas por Reeves (2000) para um experimento utilizando da PBD. Na Figura 1, abaixo, apresentam-se essas fases e como elas foram organizadas na pesquisa.

Figura 1 - Fases da Pesquisa Baseada em Design



Fonte: Reeves (2000)
Adaptado pela autora

Na Figura 1, observa-se que a primeira fase, análise do problema educativo, ocorreu durante a primeira aplicação da PBD quando, a partir de reuniões entre a pesquisadora e os licenciandos, esses concluíram que entre os conteúdos estudados no Ensino Médio a Geometria Espacial é um dos que os estudantes demonstram ter mais dificuldade em aprender. Por esse motivo, e com a intenção de mudar essa relação dos estudantes do Ensino Médio com a Geometria Espacial, é que os estagiários decidiram realizar seus estágios de regência tem esse assunto como tema. Definido o problema a ser estudado, a pesquisadora apresentou a PBD aos licenciandos como uma alternativa para a pesquisa e para o ensino de Geometria Espacial, através da construção de um artefato e, a seguir, o grupo de pesquisa foi constituído.

Na fase de desenvolvimento do artefato, os componentes do grupo de pesquisa fizeram encontros para conhecer melhor a PBD e suas fases e o planejamento das atividades sobre Poliedros – prismas e pirâmides, a serem aplicadas junto aos alunos do Ensino Médio. Para o planejamento dessas atividades, o *design* do artefato, os estagiários fizeram observações das turmas com as quais eles iriam trabalhar e conversaram com a professora regente.

Como a intenção era instigar e despertar o interesse dos alunos do Ensino Médio em aprender sobre prismas e pirâmides nas atividades constituintes do artefato pedagógico, usou-se de recursos materiais e tecnológicos e trabalhou-se, prioritariamente, com problemas através das metodologias de Resolução de Problemas e Investigação Matemática, porque acredita-se que, “investigar constitui uma poderosa forma de construir conhecimento” (PONTE; BROCADO; OLIVEIRA, 2013, p. 10). Ao longo dos encontros, as atividades foram pensadas e experimentadas pelo grupo, e os exemplos e exercícios escolhidos e resolvidos, cabendo à pesquisadora a coordenação e a colaboração com o trabalho realizado.

A intervenção em contextos reais de aprendizagem, terceira fase da PBD, ocorreu durante os Estágios de Regência dos licenciandos. Nessa fase eles aplicaram a sequência de atividades planejada pelo grupo e foram acompanhados pelos demais elementos que fizeram a observação desta, com o propósito de analisar o seu desenvolvimento e propor o seu *redesign*. Os encontros para a discussão das

observações feitas, quarta fase, ocorreram logo após as aplicações das atividades e, a partir do que foi conversado, os pontos positivos e o que podia ser aperfeiçoado no artefato foram definidos, para uma próxima aplicação.

Nesses encontros, assim como nos de planejamento foi proporcionado aos estagiários momentos de troca de experiência, colaboração e, principalmente, de reflexão sobre a docência e tudo o que envolve o processo de ensino e aprendizagem. Através dela, eles percebem os Conhecimentos Matemáticos para o Ensino que possuem, quais podem ser melhorados, bem como, maneiras de implantar esses conhecimentos e de desenvolver habilidades para ajudar outras pessoas a instruir-se e fazer Matemática.

Conforme foi relatado acima, para uma melhor observação do processo cíclico da pesquisa, ela teve duas aplicações, em anos letivos diferentes e com estagiários aplicadores das atividades também diferentes, mas o que não se contava é que o modelo de ensino também seria diferente.

A primeira aplicação aconteceu durante o ano letivo de 2019, de forma presencial, com os componentes do grupo de pesquisa realizando os encontros de planejamento e análise do artefato pedagógico, nas dependências da Instituição de Ensino, e as atividades com os alunos do Ensino Médio acontecendo em diferentes ambientes da escola e usando, para cada uma delas de diferentes materiais manipuláveis.

Já a segunda aplicação, que ocorreu no ano letivo de 2020, aconteceu de forma remota, pois naquele ano o mundo passava por um momento atípico em função da pandemia causada pelo Coronavírus SARS-CoV-2 (COVID-19). Como os encontros presenciais foram suspensos, todas as atividades letivas passaram a acontecer via videochamada, com cada um dos envolvidos em sua casa, inclusive os encontros do grupo de pesquisa passaram a ser a distância. Essa mudança fez com que os componentes do grupo de pesquisa precisassem repensar o *redesign* do artefato e os materiais que seriam utilizados por eles, já que teriam de ser diferentes dos que foram usados durante a primeira aplicação. A sequência de atividades e os materiais e recursos utilizados em cada um dos ciclos de aplicação da pesquisa são apresentados no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 - Relação das atividades, materiais e recursos utilizados em cada uma das aplicações do artefato

Atividade	Materiais e recursos – <i>DESIGN</i> (1ª aplicação)	Materiais e recursos – <i>REDESIGN</i> (2ª aplicação)
Atividade 1 – Reconhecimento de prismas e pirâmides	Embalagens e sólidos geométricos em acrílico	<i>Software</i> GeoGebra.
Atividade 2 – Exploração de prismas e pirâmides	Embalagens e sólidos geométricos (planificados e fechados)	Embalagens, <i>software</i> GeoGebra.
Atividade 3 – Área de prisma	Situação problema e sólidos geométricos	Situação problema, <i>software</i> GeoGebra.
Atividade 4 – Área de pirâmide	Situação problema e sólidos geométricos	Situação problema, <i>software</i> GeoGebra.
Atividade 5 – Volume de prismas e pirâmides	Sólidos geométricos, <i>software</i> GeoGebra	Embalagem, situação problema, <i>software</i> GeoGebra.
Atividade 6 – Volume – Princípio de Cavalieri	Vídeo, material manipulável	Vídeo, <i>software</i> GeoGebra.

Fonte: Elaborado pelas autoras

Pelo o que é mostrado no Quadro 1, percebe-se que os materiais e recursos utilizados nas aplicações foram diferentes, em função do modelo de ensino utilizado em cada uma delas. Na primeira aplicação, nos encontros presenciais, utilizou-se materiais manipuláveis em todas as atividades, entre eles, embalagens e sólidos em acrílico e os estudantes trabalharam em grupos, resolvendo as situações problemas propostas conjuntamente. Na segunda aplicação, como os estudantes e os professores só podiam se encontrar virtualmente foi necessário usar de objetos que todos pudessem ter em casa, como caixa de leite, embalagens de remédio, creme dental, entre outras, que lembrassem prismas e para um melhor entendimento do conteúdo fez-se uso de recursos tecnológicos e de *softwares* educativos, como o GeoGebra. No modelo remoto não foi possível a realização de trabalhos em grupo porque poucos alunos participavam das aulas síncronas, ficando prejudicada a troca de experiências e conhecimentos entre os estudantes.

3. CONCLUSÃO

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Braga: APM e CIEd da Universidade do Minho, 2013, p.335-344. Disponível em: [PDF] Conhecimento e práticas profissionais de professores de Matemática - Free Download PDF (silo.tips). Acesso: 05 set. 2021.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. Investigações matemática na sala de aula. 3. edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

REEVES, T. C. Socially responsible educational technology research. Educational Technology, v. 40, n. 6, p. 19-28, nov./dez. 2000.

REIS, D.; AMIEL, T. Pesquisa baseada em design: um mapeamento sistemático da produção acadêmica em acesso aberto em língua portuguesa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 30., 2019, Brasília. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8734/6295>. Acesso: 03 jun. 2021.

WANG, F., & HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. Educational Technology Research and Development, 53(4), p. 5-23, 2005.

VASCONCELOS, C. C. Ensino-Aprendizagem da Matemática: Velhos problemas, Novos desafios. Lisboa: Editora Instituto Politécnico de Viseu, 2000. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20102/2015-I/listas/Texto%2023-03%20-%20MAT%20102%20-%202015-I.pdf>. Acesso: 12 mar. 2020.



O ENSINO E APRENDIZAGEM MATEMÁTICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM UM CONTEXTO DE PARCERIA UNIVERSIDADE-ESCOLA

Fabiana Barbosa da Silva Ramos¹

Luciana Ferreira dos Santos²

Maria Elídia Teixeira³

Resumo: Este trabalho retrata o desenvolvimento e resultado de ações realizadas ao longo da execução de projeto de extensão intitulado “O Processo de Ensino e Aprendizagem Matemática e a Formação de Professores em um Contexto de parceria Universidade-Escola”. O objetivo deste é estudar, propor, promover e articular ações voltadas ao ensino e à formação do professor de Matemática, em favor, de contribuir com o desenvolvimento profissional e a prática dos envolvidos. De maneira singular envolve ações e reflexões críticas realizadas pelo “Grupo de Estudos, Pesquisa e Práticas em Educação Matemática – GEPPEMat” formado por professores da Educação Básica, além de graduandos e docentes da UFJ, pós-graduandos e pesquisadores de outras Instituições de Ensino Superior (IES). Tais ações configuram-se em estudos teóricos-metodológicos, compartilhamento de experiências e conhecimentos, atividades de formação inicial e continuada, desenvolvimento de atividades práticas em colaboração com os docentes das escolas, pesquisas e produção de materiais acerca de processos educativos que envolvem o conhecimento matemático. O embasamento teórico que sustenta esse texto pauta-se em princípios de coletividade, na parceria universidade-escola e na relação dialética entre teoria e prática fundamentados na teoria histórico-cultural. Tendo por base os resultados da participação dos professores das escolas, graduandos e pesquisadores nas formações e no grupo GEPPEMat, além da receptividades das escolas aos membros do grupo a fim de planejar e elaborar atividades práticas, colaborativas, visando atender às necessidades da instituição fundamentadas em objetivos e interesses comuns, pode-se afirmar que as ações desenvolvidas apontam indícios de uma maior articulação entre universidade e escola e possíveis contribuições em relação à formação dos professores.

Palavras-chave: matemática, formação de professores, parceria universidade-escola.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se a um projeto de extensão intitulado “O Processo de Ensino e Aprendizagem Matemática e a Formação de Professores em um Contexto de parceria Universidade-Escola”⁴, o qual envolve ações articuladas entre profissionais que ensinam Matemática na universidade e nas escolas, e, graduandos e pós-graduandos

¹ Discente de Licenciatura em Matemática; Universidade Federal de Jataí/UFJ, Jataí, Goiás, Brasil, fabianabarbosa@discente.ufj.edu.br.

² Discente de Licenciatura em Matemática; Universidade Federal de Jataí/UFJ, Jataí, Goiás, Brasil, ferreira_luciana@discente.ufj.edu.br.

³ Docente de Licenciatura em Matemática; Universidade Federal de Jataí/UFJ, Jataí, Goiás, Brasil, elidiamt@ufj.edu.br.

⁴ Este projeto encontra-se cadastrado no sistema da UFJ, código PJ342-2021, sob coordenação da docente Maria Elidia Teixeira, co-autora deste trabalho.

da área de Matemática, com o objetivo estudar, propor, promover e articular ações voltadas ao ensino e à formação de docentes, a partir de reflexões críticas, em favor, de potencializar tanto a formação inicial quanto continuada do professor e contribuir com o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. De forma mais específica, envolve ações realizadas por um grupo intitulado “Grupo de Estudos, Pesquisa e Práticas em Educação Matemática – GEPPEMat”⁵ criado no início de 2020, cujos integrantes são professores da Educação Básica da rede pública e privada, acadêmicos do curso de Matemática da Universidade Federal de Jataí (UFJ), além de formadores de professores da UFJ e da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, comprometidos com o ensino e aprendizado da Matemática.

A parceria entre universidade e escola tem ganhado espaço no campo acadêmico e nas políticas públicas voltadas à Educação. Teóricos, como por exemplo, Fiorentini (2009), Foerste (2005), Gladcheff (2015), Moura (2004), Teixeira (2019), e Zeichner (2010), entre outros, defendem a necessidade de um trabalho coletivo, de uma aproximação dialética entre formação universitária e realidade escolar; uma aliança colaborativa entre os profissionais da escola e da universidade, de modo que esta seja capaz de transformar a prática educativa e contribuir para a formação inicial e continuada dos envolvidos.

Fiorentini (2009) e Moura (2004), por exemplo, ao mencionarem o trabalho coletivo como essencial nesse processo, destacam alguns elementos que são basilares, como o diálogo, a troca de experiência e conhecimentos, a interação, o compartilhamento de certezas, incertezas e angústias, e, ainda, o fato de formarem um grupo de pessoas, que, em sua maioria, possuem objetivos comuns e estão preocupadas em refletir coletivamente sobre suas práticas, o que viabiliza o seu aprimoramento e, conseqüentemente, a ampliação de seus conhecimentos pessoais e profissionais.

Leontiev (2004), Petrovski (1984) e Teixeira (2019), por exemplo, ao discutir o trabalho coletivo destacam um outro elemento essencial que é a interação, a qualidade das relações sociais, que interligam motivo e objeto/resultados finais de uma atividade, de forma que esta faça sentido para os envolvidos e se concretize em uma real atividade para os que a realizam. Isto é, que as ações individuais do coletivo façam sentido para o grupo a fim de atingir um objetivo comum – o que também significa dizer satisfazer a uma necessidade coletiva.

Também podemos acrescentar que quando se trata de um processo de parceria entre universidade e escola com compartilhamento de experiências, conhecimentos e reflexão sobre a prática não se pode pensá-lo de maneira reducionista, supervalorizando a prática ou a teoria, mas dentro de uma perspectiva dialética, histórico Cultural e crítica. Nesse sentido, Facci (2004) e Pimenta (2010) destacam que é fundamental que se leve em consideração o contexto histórico, econômico, social e político nos quais os indivíduos estão inseridos, bem como uma relação dialética entre os conhecimentos teóricos e práticos que são essenciais para que estes possam questionar criticamente e (re)significar os conhecimentos que permeiam este processo potencializando a produção científica no campo da matemática e Educação Matemática

⁵ O GEPPEMat, encontra-se cadastrado no CNPQ, sob a liderança das docentes. Maria Elídia Teixeira (UFJ) e Adriana Ap. Molina Gomes (UFMS).

propiciando a transformação da prática do professor, do ensino de Matemática e a formação do professor.

Logo, no decorrer deste trabalho traremos a metodologia adotada para a realização das atividades da proposta de extensão, na sequência quais foram os resultados das mesmas e por fim as considerações finais.

2. O DESENVOLVIMENTO...

O processo de realização das ações coletivas que permeiam esta atividade de extensão perpassam por alguns procedimentos metodológicos, os quais são discutidos e executados pelo grupo GEPPEMat. Ou seja, este grupo reúne-se através de encontros *online*, uma vez no mês, aos sábados, onde discute as necessidades das escolas e propõe ações de formação de professores tanto destinadas ao próprio grupo quanto à comunidade externa, bem como a elaboração e desenvolvimento de atividades práticas e materiais didáticos a serem aplicados nas escolas, com a finalidade de contribuir para o ensino e aprendizagem da Matemática.

Além disso, é importante ressaltar que em alguns momentos os membros do GEPPEMat se dividem em grupos menores, a fim de programar as atividades definidas por todos e realizar estudos teóricos-metodológicos com o objetivo de embasar as ações de formação e práticas pedagógicas a serem executadas nas escolas.

A escolha dos temas a serem abordados nas formações e durante as atividades práticas tanto têm se dado com base nas necessidades do grupo quanto das escolas, as quais têm sido coletadas por meio de questionários, inicialmente, enviados aos professores, coordenadores pedagógicos e/ou diretores, pela Coordenação Regional de Educação de Jataí (CRE-Jataí) e, posteriormente, àqueles que têm participado do principal evento de formação de professores oferecido pelo grupo intitulado “Universidade e Escola: uma parceria pelo Ensino de Matemática” (UEPEM)⁶.

Em relação à programação deste evento, esta envolve palestras, oficinas e apresentações de trabalho que são oferecidas ao longo de todo o ano letivo por membros do grupo e profissionais de outras Instituições de Ensino Superior (IES). Este evento foi criado em 2010, a partir de uma parceria entre docentes e alunos da Universidade Federal de Goiás (atualmente UFJ), professores e coordenadores de Matemática das escolas públicas e gestores da Subsecretaria Regional de Educação de Jataí – SRE/Jataí (atualmente CRE-Jataí), Secretaria Municipal de Educação de Jataí (SME-Jataí) e a Secretaria Municipal de Educação de Chapadão do Céu (SME-Chapadão do Céu).

Em 2022, o grupo GEPPEMat decidiu retomar o evento devido ao seu alcance, estando agora em sua 6ª edição, iniciada em maio e término previsto para novembro, realizado de forma *online*, com as temáticas: prática e o saber docente, análise combinatória, o ensino e aprendizagem da Matemática por meio do GeoGebra e das plataformas digitais e modelagem matemática.

Quanto às atividades práticas, o grupo, no segundo semestre de 2022, após algumas discussões decidiu que os membros iriam se dividir em subgrupos para

⁶ Evento de formação cadastrado no sistema da UFJ como extensão, cuja divulgação é realizada por meio do Instagram (uepem2022), do site do evento <https://sites.google.com/ufj.edu.br/6uepem> e por meio de parcerias com a Coordenação Regional de Educação de Jataí e docentes de outros municípios.

visitarem algumas escolas, conversarem com os diretores e/ou coordenadores pedagógicos para se informarem das necessidades da instituição, em especial, dos professores de matemática, a fim de as planejarem, de forma colaborativa, as quais serão executadas em conjunto com estes, apoiadas em objetivos e interesses comuns.

A exemplo, podemos destacar duas das necessidades apresentadas por quatro escolas públicas. Uma delas, pertencente à cidade de Jataí, pediu que o grupo os auxiliassem na construção de práticas pedagógicas que envolvessem a Matemática e as Ciências Agrárias no Ensino Médio e as outras três, sendo duas de Jataí-Go e uma de Itaberaí-Go, uma proposta envolvendo conhecimentos “básicos” de matemática para alunos de 6^{os} anos (quatro operações, frações, conceitos e propriedades dos principais polígonos, etc), devido à crescente dificuldades dos alunos em relação a estes conteúdos em decorrência da pandemia.

Nesse sentido, cada subgrupo em conjunto com os professores das escolas programam as atividades, que são apresentadas e discutidas durante os encontros mensais do grupo GEPPEMat, com o objetivo de aprimorá-las para serem colocadas em prática. Após implementá-las, estas serão analisadas pelos subgrupos e também pelo grupo GEPPEMAT com o objetivo de verificar se estas atingiram o seu propósito.

Outra ação do grupo, a longo prazo, será produzir materiais pedagógicos a partir destas atividades e produção de trabalhos científicos (artigos e livros) contemplando estas propostas de ensino e aprendizado de Matemática.

3. DISCUSSÃO E RESULTADOS PARCIAIS

No decorrer das ações coletivas nota-se indícios de uma maior aproximação entre a universidade e a escola. Esta afirmação baseia-se, primeiramente, nas observações, nos diálogos, trocas de experiências e a crescente participação no grupo de profissionais do ensino básico, em especial, os professores da área de matemática das escolas, além de docentes, graduandos e pós-graduandos do ensino superior que, como mencionado anteriormente, têm se reunido uma vez ao mês, aos sábados, e em outros momentos os subgrupos para prepararem as práticas pedagógicas com as escolas.

O GEPPEMat em 2020, iniciou, apenas com uma professora das escolas, dois professores do curso de Matemática da UFJ e um graduando. Se considerarmos aqueles que entraram no grupo e os que precisaram sair por motivos diversos, mas em sua maioria justificados pelo excesso de carga horária de trabalho, contamos com a participação de 11 (onze) docentes das escolas públicas de Jataí e cidades do estado de Goiás, sendo um deles pós-graduando do IFG-Jataí, oito docentes da UFJ, sendo sete do curso de Matemática e um da pedagogia, e ainda, uma professora da UFMS e seis graduandos do curso de matemática da UFJ.

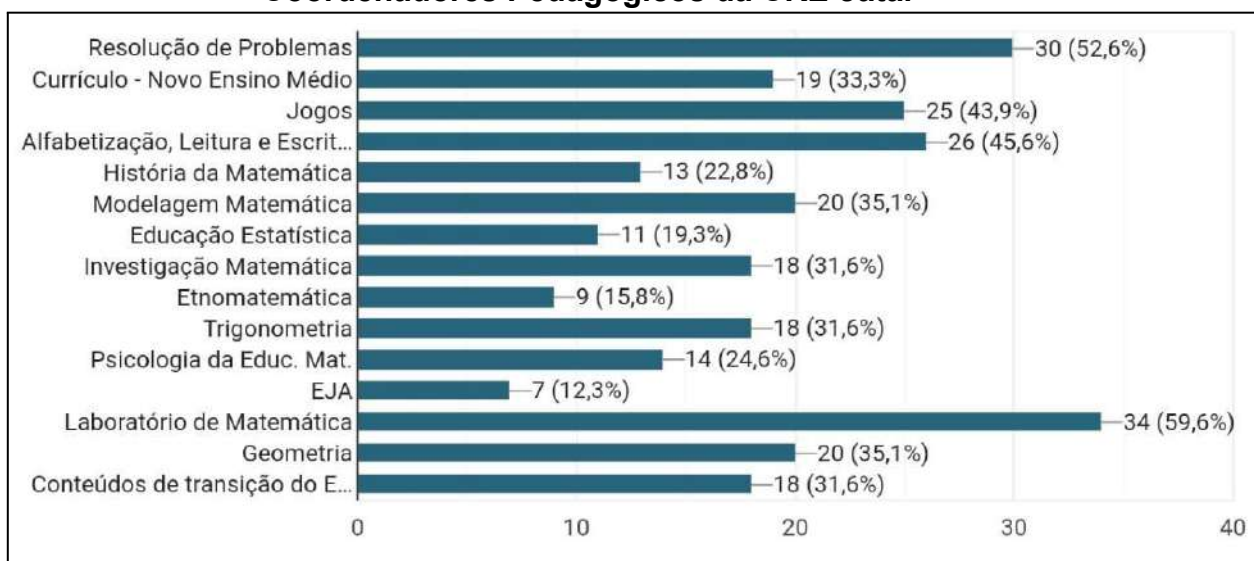
Se analisarmos um dos aspectos anunciados por Leontiev (2004) e Petrovski (1984) essencial quando falamos de trabalho coletivo, que é o fortalecimento das relações sociais neste processo, podemos destacar que cinco destes professores das escolas que iniciaram no grupo entre o segundo semestre de 2020 e o primeiro de 2021, permanecem ativos e envolvidos em todas as ações até 2022. Também podemos ressaltar a crescente participação dos docentes das IES, com apenas a desistência de dois destes, justificados pelos mesmos quanto assumirem cargos administrativos, excesso de carga horária, e ainda, dois graduandos de Matemática. Devido as reuniões

serem *online*, a expectativa é ter uma maior participação dos professores das escolas, tanto de Jataí e região, no decorrer dos próximos anos.

Outro ponto a destacar é a receptividade, até o momento, das escolas em receber os membros do grupo e de abrirem as portas apresentando suas necessidades, dificuldades, especialmente, impostas pela pandemia do covid 19, e a vontade de trabalhar de forma compartilhada a fim de construir propostas coletivas apoiadas em objetivos e interesses comuns.

Também, podemos mencionar o número de escolas e professores que responderam ao questionário elaborado pelo GEPPEMat e enviado por meio da CRE-Jataí às instituições da rede pública de Jataí e cidades da região que fazem parte desta coordenação, o qual foi respondido por 52 professores e coordenadores pedagógicos de 17 (dezesete) escolas onde informaram as temáticas solicitadas para o próximo UPEM 2023, as quais podem ser visualizadas no gráfico (figura 01) a seguir.

Figura 1- Temas Solicitados pelo Professores e Coordenadores Pedagógicos da CRE-Jataí



Fonte: elaborado pelas autoras, questionários enviado em 25/02/2022

Salientamos que as temáticas (oficinas e palestras) oferecidas no 6º UPEM 2022 não foram propostas com base nesse instrumento de coleta, mas em sugestões apresentadas pelos membros do GEPPEMat e pela CRE-Jataí, devido, especialmente, ao tempo para programá-lo e executá-lo.

Nesse sentido é relevante destacar principalmente, o número de inscritos nas oficinas, sendo 60 pessoas na primeira oficina ministrada em maio e junho sobre o aplicativo Geogebra, 59 na oficina sobre plataformas digitais que ocorreu em duas etapas (agosto e setembro), e 77 na última oficina que ocorrerá em novembro sobre Análise combinatória.

Ao analisarmos a presença dos docentes em relação à primeira oficina, observamos que 48 indivíduos participaram de pelo menos uma das etapas. Este número representa 80% de presença, o que consideramos positivo ao analisarmos os dados. Já na segunda oficina, tivemos a participação de aproximadamente 34 participantes, o que

representa aproximadamente 56%, que comparada à primeira requer investigações quanto a essa queda. Nesse sentido, estão sendo aplicados questionários avaliativos após ocorrência das oficinas, mas que ainda não foram analisados em sua totalidade, pois o evento ainda não finalizou.

E por fim, a participação de professores de Matemática, graduandos e pós-graduandos de outras cidades de Goiás, até mesmo distantes de Jataí, e não pertencentes à CRE-Jataí ou a UFJ. Contamos com a presença de vários professores da Educação Básica de Rio Verde, Itaberaí, Caçu, Lagoa Santa, Chapadão do Céu, Valparaíso de Goiás, Caiapônia, Mineiros, Aparecida de Goiânia, Pontes e Lacerda, Itarumã e Goiânia.

A seguir apresentamos algumas considerações finais ao analisarmos e confrontarmos os objetivos da proposta e os resultados parciais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados parciais apresentados quanto às ações desenvolvidas ao longo do projeto de extensão apontam indícios de uma maior articulação entre universidade e escola ao analisarmos o crescimento da participação dos profissionais destas duas instituições no GEPPEMat e de professores e estudantes de outras cidades no UPEPM e, também, no grupo; a receptividade das escolas aos membros do grupo a fim de realizar práticas educativas colaborativas apoiadas em objetivos e interesses comuns de ambas as instituições; além de algumas evidências quanto ao fortalecimento das relações sociais entre os membros do grupo; o apoio da CRE-Jataí quanto a coleta de informações e ao 6º UPEPM; e o número de inscritos que superaram as expectativas do grupo.

Portanto, podemos considerar que este tipo de parceria apresenta sinais de contribuições quanto à formação inicial e continuada de professores, e possíveis benefícios à prática do professor que requer investigações futuras.

REFERÊNCIAS

FACCI, M. G. D. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor?** Um estudo crítico-comparativo da Teoria do Professor Reflexivo, do Construtivismo e da Psicologia Vigotskiana. Campinas: Autores Associados, 2004.

FIORENTINI, D. Educação Matemática: diálogos entre universidade e escola. *In: ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 10., 2009, Ijuí. **Anais eletrônicos** [...] Ijuí, 2009. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CO/CO1.pdf>. Acesso em: 27 de Julho 2022.

FOERSTE, E. **Parceria na Formação de Professores**. São Paulo: Editora Cortez, 2005. 168p.

GLADCHEFF, A. P. **Ações de estudo em atividade de formação de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais**. 2015. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Tradução de Rubens Eduardo Frias. 2ª Ed. São Paulo: Centauro, 2004.

MOURA, M. O. de. Pesquisa Colaborativa: um foco na ação formadora. *In*: BARBOSA, R. L. L. (org.). **Trajetórias e Perspectivas da Formação de Educadores**. São Paulo: Editora UNESP, 2004, p. 285-314

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. *In*: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PETROVSKI, A. V. **Personalidad, Actividad y Colectividad**. Trad. Alcira Kessler. Buenos Aires: Editorial Cartago, 1984

TEIXEIRA, M. E. **Elementos constituintes da atividade de formação continuada em Matemática na parceria universidade-escola**. (Tese de doutorado). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brasil. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8099254. Acesso em: 25 de Maio de 2022.

ZEICHNER, K. M. Repensando as conexões entre a formação na universidade e as experiências de campo na formação de professores em faculdades e universidades. **Revista Educação**, Santa Maria/RS, v. 35, n. 3, p. 479-504, set./dez. 2010.



CURSO DE APERFEIÇOAMENTO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR NO ENSINO DE TÓPICOS MATEMÁTICOS

Fernando Augusto dos Santos^[1]
Cícero Inacio dos Santos^[2]
Eliane Maria Miola^[3]

Resumo: A formação docente continuada é fundamental para o aprimoramento da prática pedagógica. Desse modo, para a atualização e ampliação do conhecimento teórico e prático, pressupõe-se criar condições favoráveis no trabalho para a valorização do professor. Levando-se em consideração essa importância, esse estudo tem como objetivo relatar as experiências do Curso de Aperfeiçoamento de Tópicos Matemáticos criado pela rede SESI-SP de ensino, por meio da implementação de cinco módulos envolvendo as temáticas sobre o Pensamento Algébrico, Pensamento Geométrico, Grandezas e Medidas, Tratamento da Informação e Números e Operações. O curso foi produzido de modo que os professores realizaram dois módulos ao longo de 2022 e realizarão os outros três módulos no ano subsequente. Os encontros aconteceram no formato remoto pela plataforma Teams. O aprendizado coletivo, vivenciado durante esses dois módulos, possibilitou que os professores de Matemática permanecessem em formação, compartilhando as experiências entre os pares e refletindo a respeito da sua própria prática.

Palavras-chave: Formação Continuada; Curso de aperfeiçoamento; Ensino de Matemática.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática tem passado por avanços nos últimos anos em relação ao uso de metodologias para apoiar as aprendizagens dos estudantes. Sendo assim, a rede SESI-SP de ensino, na qual os autores trabalham, possui um olhar preocupado com a formação dos seus professores, promovendo ações que os apoiam nos estudos continuados de modo a refletirem sobre a própria prática. Assim, falar de ensino em sala de aula é falar também da formação do docente que se constrói ao longo de sua jornada, esta que vai desde os seus estudos como graduando na licenciatura de Matemática, até a sua vida profissional, ou seja, a formação docente ultrapassa os bancos universitários, como ponderam Pereira et al (2012):

[...] A formação se desenvolve ao longo de um processo, integrado ao dia a dia dos professores e da escola. Muitas aprendizagens vão ocorrendo neste fazer cotidiano, ao mesmo tempo em que o docente vai constituindo sua identidade profissional, fruto das suas interações, práticas, vivências, em uma dinâmica de diferenciação e de identificação. (p. 101)

¹Mestrando; Serviço Social da Indústria/SESI-SP, São Paulo, SP, Brasil, fernando.asantos@sesisp.org.br

²Doutorando; Serviço Social da Indústria/SESI-SP, Jundiaí, SP, Brasil, ciceroinacio@outlook.com.br

³Especialista; Serviço Social da Indústria/SESI-SP, Matão, SP, Brasil, elianemiola@sesisp.org.br

Diante disso, idealizamos um processo de formação continuada que intenciona o aperfeiçoamento profissional dos docentes, propiciando momentos de trocas de experiências entre os professores. O que é reiterado por Nóvoa (2002, p.23) ao afirmar que “O aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola como lugar de crescimento profissional permanente”.

A formação continuada é desenvolvida de maneira coletiva conforme as experiências e reflexões de cada professor em particular. Ela é também uma exigência para os tempos atuais (ROMANOWSKI, 2009), garantindo que o processo de ensino e aprendizagem não seja estático e que permita o conhecimento de acordo com as novas perspectivas da sociedade. A troca de experiências e a partilha do conhecimento consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando.

Nesse sentido, o professor deve ser capaz de refletir sobre a sua prática e direcionar de acordo com a realidade em que atua, respeitando os interesses e as necessidades dos alunos. Assim como, pensar criticamente a prática de hoje ou de ontem para que possa melhorar a próxima prática (FREIRE, 1996).

Portanto, o objetivo deste trabalho é trazer aos leitores o relato de experiência referente às discussões realizadas dentro do curso de aperfeiçoamento para os professores de Matemática da rede SESI-SP em 2022, que considera os princípios de formação e, principalmente, autoformação preconizados no seu Referencial Curricular (SESI-SP, 2020). Vale ressaltar que o curso assegura a elaboração de métodos próprios de intervenção frente a cada realidade escolar, possibilitando uma reflexão crítica sobre a própria prática docente.

2. FORMAÇÃO CONTINUADA NA PERSPECTIVA DA REDE SESI

O objetivo deste tópico é discutir como se dá a formação continuada na rede SESI-SP de ensino, entendendo que o professor desempenha um papel fundamental na aprendizagem dos estudantes, assim, tal prática torna-se imprescindível para o desenvolvimento de um trabalho de qualidade.

Para além disso, “a formação continuada é concebida como formação em serviço, enfatizando o papel do professor como profissional e estimulando-o a desenvolver novos meios de realizar seu trabalho pedagógico com base na reflexão sobre a própria prática”. (ANDRÉ et al, 1999, p. 308). Da mesma forma, o referencial curricular do SESI considera que:

[...] os educadores reflexivos acabaram por reduzir sua atuação e reflexão à sala de aula, fez-se necessário que fossem incitados a analisar também os sentidos políticos, culturais e econômicos cumpridos pela escola. As tendências contemporâneas de formação de educadores concebem o educador como um profissional intelectual em contínuo processo de formação, tendo como currículo desse processo as demandas oriundas de suas práticas e experiência no âmbito de seu fazer (SESI, 2020, p. 296).

A formação continuada de professores, refere-se ao processo formativo no qual eles são inseridos após a formação inicial, neste sentido, concordamos com Garcia (2009) quando atrela essa terminologia ao desenvolvimento profissional docente, relacionando ao processo de evolução e continuação dos estudos na área em que é formado. Portanto, investir em formação continuada é considerar o professor como pessoa em processo de construção e reconstrução de saberes, na busca por conhecimentos que podem apoiá-lo no processo de ensino, privilegiando o protagonismo e a atualização.

É importante garantir que os cursos de formação continuada possam apoiar os professores na reflexão quanto aos processos formativos do educando, visando também o conhecimento sobre os processos pedagógicos de modo que eles consigam superar a ideia de que o docente é apenas o que passa o conhecimento e os estudantes os que recebem (GHEDIN, ALMEIDA e LEITE, 2008).

Para a rede de ensino supracitada a formação continuada é baseada na relação entre os pares, de modo que os professores são constantemente instigados a compreenderem que fazem parte de uma rede de colaboração, na qual há a busca pelo conhecimento, e que a formação é algo indispensável para a prática pedagógica, sendo assim:

A formação continuada é concebida na rede como um trabalho coletivo e permanente de investigação sobre a prática, buscando promover ações que considerem os professores como profissionais que também se constituem no exercício da docência, na interação com os colegas e nos múltiplos contextos em que estão inseridos. (SESI, 2020, p. 298)

Em síntese, a rede SESI idealiza processos formativos que buscam o aperfeiçoamento docente, no qual os professores estejam preparados para desenvolver aprendizagens significativas.

3. METODOLOGIA

O curso de Aperfeiçoamento denominado como Ensino de Tópicos Matemáticos é uma ação da rede SESI-SP como parte da formação continuada de professores de Matemática que surgiu a partir da análise do desempenho dos estudantes na avaliação em larga escala realizada na rede de ensino, com o intuito de avançar no desenvolvimento de habilidades específicas do componente de Matemática, tendo como público-alvo os professores que atuam no Ensino Fundamental II e Médio.

De forma geral, o curso aprofunda o conhecimento especializado, que, segundo Ball et all (2010), é o conhecimento matemático necessário para o ensino, do professor nos tópicos de Matemática, embasando a prática de ensino nas metodologias didáticas preconizadas no Referencial Curricular da rede SESI-SP. Nesse contexto, as discussões que contribuem para a compreensão matemática, considerando o aspecto pedagógico e o conhecimento especializado do professor de matemática, colaborando para o fazer matemático escolar.

O curso é composto por cinco módulos de modo que cada turma realizará dois módulos ao longo de 2022 e 3 módulos no ano subsequente e os professores optaram pelo tópico a ser realizado a partir de um formulário de inscrição online. A carga horária total é de 96 horas, sendo 6 horas semanais, divididas em 3h síncronas e 3h assíncronas, realizadas no formato remoto pela plataforma Teams, durante o período de 16 semanas.

Cada módulo corresponde a uma grande temática, sendo elas: Pensamento Algébrico, Pensamento Geométrico, Grandezas e Medidas, Tratamento da Informação e Números e Operações, cujo foco é apoiar os docentes nas discussões e reflexões sobre metodologias de ensino que podem apoiar os estudantes na recomposição e recuperação de aprendizagens.

A estruturação de cada módulo tem como base um eixo orientador, alinhada às unidades temáticas da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e às unidades significativas da rede SESI-SP de ensino.

Ao longo do curso, os docentes terão seu desempenho avaliado por meio de participação nos encontros, realização de atividades e entrega de produções adequadas ao objetivo de aprendizagem do curso. Outro ponto importante do processo avaliativo é que os cursistas deverão apresentar alguma prática de sala de aula planejada a partir das discussões realizadas.

Assim, espera-se que, ao longo do curso, os docentes vivenciem e reflitam sobre prioridades e aspectos práticos do trabalho no ensino de um tópico específico da Matemática e a dinâmica na sala de aula; ampliem seu repertório de atividades para o ensino de Matemática e aprofundem seus conhecimentos teóricos e estratégicos sobre as características dos estudantes do Ensino Fundamental II e Médio.

4. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O curso de Aperfeiçoamento de Tópicos Matemáticos, que tem como foco a formação docente continuada, e ocorre em momentos síncronos e assíncronos, conta com a participação de 274 professores, e preconiza importantes reflexões da prática docente.

A partir dos relatos orais e escritos dos docentes ocorridos durante a realização dos encontros semanais e das avaliações solicitadas ao final de cada momento síncrono, é possível perceber que os objetivos estão sendo alcançados, visto que já é perceptível uma mudança de pensamento sobre determinados assuntos, como ponderam alguns professores:

P1: “Achei bem interessante, a forma como os grupos abordaram, e os diferentes olhares para uma mesma atividade. Ficou forte a importância da intencionalidade do professor quando oferece determinada atividade”.

P2: “Compartilhamos estratégias para sanar dificuldades apresentadas nas avaliações. Concluímos em nossas conversas, que o curso trouxe uma visão diferenciada para o estudo de álgebra, que fará toda diferença em nossas abordagens de álgebra.”

P3: “Aprendemos como trabalhar o Tratamento da Informação a partir de uma atividade que traga significado aos estudantes e como abordar diferentes conceitos a partir de uma única atividade”.

P4: “Entendemos como a Estatística pode ler o mundo, aprimoramos nossa prática ao analisarmos as possíveis dificuldades dos estudantes relacionadas ao tratamento da informação, compreendemos a importância de abordar Matemática de uma maneira mais crítica e significativa.”

P5: “Percebemos a importância do Tratamento da Informação como ferramenta para leitura do mundo, o conhecimento desse mundo, como recurso para tomada de decisão e formação do cidadão.”

P6: “Percebemos como dar significado às atividades e torná-las interessantes para os alunos.”

P7: “Para os meus colegas do curso: - Precisamos manter contato para continuar trocando informações. Para meus colegas que não fazem o curso: - Vocês precisam fazer, isso pode ajudar muito, dar ideias, renovar suas práticas.” (relatos dos professores)

Por meio da reflexão e discussão de textos embasados no conhecimento especializado do professor (BALL et al, 2010), na compreensão (VAN DE WALLE, 2009; SKEMP, 1978), no fazer matemática (VAN DE WALLE, 2009) e no ensinar matemática para a compreensão (HIEBERT et al, 1997) , e das atividades propostas dentro de cada tópico matemático abordado, os docentes puderam repensar suas práticas e trocar experiências entre si, aprofundando seus conhecimentos teóricos sobre as características dos estudantes do Ensino Fundamental II e Médio e ampliar seu repertório de atividades para o ensino de Matemática.

A partir das discussões e aplicações de atividades matemáticas propostas durante o curso nas escolas, foi possível perceber não só o aperfeiçoamento da prática docente, mas também o engajamento dos cursistas na realização das atividades e suas compreensões sobre matemática e o fazer matemática em todo o processo de construção do conhecimento, indo ao encontro do que o referencial curricular da rede propõe sobre formação continuada:

Segundo essa perspectiva, a formação continuada deve possibilitar à equipe escolar a elaboração de métodos próprios de intervenção na realidade escolar, a partir da reflexão crítica sobre as suas experiências individuais e coletivas. Nesse processo, é de suma importância a discussão ativa sobre as teorias que contribuem para a compreensão das situações pedagógicas analisadas e subsidiam a construção dos conhecimentos necessários à melhoria da ação pedagógica (SESI, 2020, p. 297)

Seguindo esse pensamento, a dinâmica do curso proporciona momentos de troca, uma vez que os cursistas trabalham em pequenos grupos e em plenárias, de modo a proporcionar trocas de experiências e discussões relativas às atividades, plano de aulas, sequências didáticas e atividades matemáticas. Abaixo segue alguns relatos dos professores sobre esses momentos:

P8: “Sempre registro que o melhor momento é quando estamos em grupos menores para troca de ideias porque aprendo muito com as sugestões dadas pelos colegas. Essa riqueza aumenta quando “voltamos” para o grupo maior, durante as exposições.”

P9: “Refletir sobre as questões envolvidas nas práticas pedagógicas. Socializar experiências e ações aplicadas durante o desenvolvimento do nosso trabalho.”

P10: “Ao trocar experiências sou capaz de perceber novas e interessantes oportunidades e formas de abordagens de conteúdo. As ideias surgem a todo momento!”

P11: “Continuar ampliando o nosso repertório, as trocas e principalmente buscando as teorias que embase ainda mais as nossas práticas”

P12: “Durante as discussões das atividades propostas realizadas nos grupos e com toda a turma, entendemos o significado de compreensão e como ensinar Matemática para a compreensão, entendemos também a importância da reflexão e da comunicação no processo de compreensão.”

P13: “A troca de experiências e socializações tanto das atividades síncronas quanto assíncronas são fundamentais para o aperfeiçoamento de nossa prática”.

P14: “As vivências e trocas de experiências estão sendo enriquecedora em nossas práticas cotidianas, uma vez que é na troca, nas discussões de nossas angústias e felicidades que podemos traçar novos e diferentes caminhos.”

P15: “Que bom que estou tendo a oportunidade de aprender a cada semana mais, com essa troca entre os pares e com a formadora.” (relatos dos professores)

Esse momento de troca é importante uma vez que o desenvolvimento profissional se dá, também, a partir de trocas de saberes e experiências entre os pares, pois coletivamente há a colaboração em prol da construção do conhecimento e apoio às aprendizagens dos estudantes.

Vale salientar que uma das atividades realizada no curso teve como objetivo ampliar as discussões com os docentes que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal feito se deu por meio de rodas de conversa entre o(a)s pedagogo(a)s, coordenadores pedagógicos e os especialistas de Matemática, foram compartilhadas experiências de como gerenciar o ensino mais centrado no estudante considerando um planejamento que visa alcançar os objetivos em cada aula de matemática, aprimorando assim a prática docente para uma aprendizagem significativa.

Em suma, pode-se concluir que a formação docente continuada é fundamental para o aprimoramento da prática pedagógica. Identificamos que a troca entre os pares, embasadas na leitura e discussão de textos significativos relacionados à prática docente e ao conhecimento especializado do professor e à realização de atividades individuais e em grupos que visem a construção, a análise e a compreensão, são estratégias que sustentam o desenvolvimento da prática docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O curso de Aperfeiçoamento de Tópicos Matemáticos levou-nos a concluir que os objetivos desejados foram alcançados, visto que os professores desenvolveram tarefas com suas turmas que, segundo eles e seus coordenadores pedagógicos, trouxeram momentos significativos para os estudantes.

Além disso, percebemos uma mudança de comportamento da prática docente a partir das discussões realizadas nos encontros síncronos referentes aos textos lidos e às atividades desenvolvidas, cujo foco era na reflexão sobre a prática e na troca entre os pares, com atividades em grupo de construção e análise.

Assim, acreditamos que com esse movimento de reunir professores de diferentes escolas, para ampliar repertório, e, ao mesmo tempo, ter professores da mesma escola participando dos cursos, para que possam refletir localmente sobre as temáticas, pode contribuir de maneira significativa para o aperfeiçoamento da prática docente, uma vez

que ao longo do curso os professores são incentivados a debaterem assuntos pertinentes aos módulos, com enfoque na prática de sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, M.; SIMÕES, R. H. S.; CARVALHO, J. M.; BRZEZINSKI, I. **Estado da arte da formação de professores no Brasil**. Educação & Sociedade, ano XX, n. 68, dez. 1999.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: what makes it special?** Journal of Teacher Education, Ann Arbor, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: **Saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARCIA, C. M. **Desenvolvimento profissional: passado e futuro**. Sísifo-Revista das Ciências da Educação, Lisboa, n. 8, p. 7-22, jan./abr. 2009.

GHEDIN, E.; ALMEIDA, M. I.; LEITE, Y. U. F. **Formação de professores: caminhos e descaminhos da prática**. Brasília: Líder Livro, 2008.

HIEBERT, J.; CARPENTER, T. P.; FENNEMA, E.; FUSON, K. C.; WEARNE, D.; MURRAY, H.; OLIVIER, A.; HUMAN, P. **Making Sense: teaching and learning mathematics with understanding**. Portsmouth, 1997.

NÓVOA, A. Escola nova. **A revista do Professor**. Ed. Abril. p. 23. Ano. 2002.

PEREIRA, M. A.; ANDRÉ L. M. E. D. A.; Martins F. P.; CALIL A. M. G. C. **Crenças e concepções dos licenciandos em Matemática sobre a profissão docente**. In. Formação Docente; Belo Horizonte, v. 04, n. 07, p. 100-114, jul./dez. 2012.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e Profissionalização Docente**. Curitiba: Ibpex, 2007.

SESI-SP – Serviço Social da Indústria. **Referencial Curricular do Sistema SESI-SP de Ensino: Ensino Médio / SESI-SP –Serviço Social da Indústria**. -- São Paulo: SESI-SP Editora, 2020. p. 350.

SKEMP, R. **Relational Understanding and Instrumental Understanding**. The Arithmetic Teacher, Vol. 26, No. 3, 1978. p. 9-15.

VAN DE WALLE, J. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Tradução de Paulo Henrique Colonesse. Porto Alegre: Artmed, 2009.



RELAÇÃO ALUNO E PROFESSOR: REFLEXÕES DE UMA DOCENTE EM FORM(AÇÃO)

Gabriely Da Luz Bandeira¹
Jaqueline Molon²
Mariana Lima Duro³

Resumo: O presente relato de experiência tem como base a prática docente realizada na disciplina de Estágio em Educação Matemática III, disciplina obrigatória do curso de Matemática-Licenciatura do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, Campus Canoas. Trata-se de uma reflexão sobre como foi a prática, o contato com a escola, a convivência com os alunos e sobre o estabelecimento da relação professor-aluno. Como esta descrição e análise parte de um acontecimento pessoal, logo, a linguagem adotada será na primeira pessoa. Sendo assim, veremos uma visão crítica e, ao mesmo tempo, surpresa com os resultados e experiências obtidas ao longo do percurso. O objetivo principal é entendermos o quanto importante é a relação professor e aluno para uma didática mais facilitadora e abrangente. Destaca-se o quanto é importante a discussão destes assuntos na educação e, principalmente, da área da matemática, considerando que aqui será debatido a experiência em estágio de educação, logo conheceremos um pouco da história da escola campo e assim iremos para a turma que foi trabalhada e como foi as práticas durante todo o estágio.

Palavras-chave: Aluno. Estágio. Experiência. Matemática. Professor.

1. INTRODUÇÃO

Durante a realização do Estágio em Educação Matemática III, disciplina obrigatória do Curso de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Canoas, tive a oportunidade de voltar à escola onde eu concluí minha educação básica. Enquanto estudante, a visão que havia construído, antes do estágio, era a de aluna e, poder voltar ao mesmo lugar, porém agora como professora, possibilitou analisar vários aspectos que ampliaram minha compreensão acerca do ambiente escolar. Isso levou-me a refletir acerca das percepções enquanto aluna e enquanto estagiária e seus impactos na construção de minha identidade docente. Assim, justifica-se também a escolha por escrever este artigo na primeira pessoa do singular.

Para melhor compreender a experiência vivenciada é importante conhecer um pouco acerca da escola-campo. A escola foi criada em 21 de março de 1961, através do Decreto nº 12.178 e está localizada no município de Esteio/RSe, através da portaria de alteração e designação nº 140 de 23 de maio de 2000, a escola passou a assumir seu nome atual.

¹ Licencianda em Matemática; IFRS, Canoas-RS, Brasil, gaby.daluzbandeira@gmail.com.

² Doutora em Informática na Educação; IFRS, Canoas, RS, Brasil. jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br.

³ Doutora em Educação; IFRS, Canoas, RS, Brasil. mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br.

A escola possui dois pavilhões que comportam, ao todo, 11 salas de aula, tendo uma sala multimídia, um laboratório de informática e um laboratório de ciências, uma cozinha e um refeitório, um banheiro feminino e um masculino. Há também uma área administrativa contendo: sala de direção, secretaria, sala dos professores, banheiros, biblioteca e um espaço de espera para atender as pessoas. É importante pontuar que, logo nos primeiros momentos de retorno à escola, percebi mudanças significativas no âmbito escolar, as quais foram de encontro às minhas lembranças de estudante.

Este trabalho não apresentará uma seção de fundamentação teórica, mas fará a apresentação dos dados, a discussão e a interligação teórica de modo concomitante. Por fim, nas conclusões, retomo as principais reflexões acerca da minha experiência durante o estágio e saliento como elas impactaram na minha formação docente, destacando aprendizagens construídas durante o estágio, bem como as dificuldades que enfrentei e os desafios que penso ter que superar enquanto futura professora de matemática, diante da configuração atual do cenário escolar.

2. OBSERVAÇÕES E REFLEXÕES: DE ALUNA À DOCENTE EM FORM(AÇÃO)

Optou-se por apresentar em cada subseção abaixo uma temática de reflexão e os respectivos apontamentos acerca das minhas distintas percepções (enquanto aluna e enquanto estagiária) e discutir os dados extraídos dessa experiência.

2.1. A transformação da “minha” escola

A escola precisa adaptar-se às necessidades da sociedade, precisa estar atenta ao que acontece no mundo para poder adequar-se e melhor atender os estudantes. Minha escola também passou por modificações ao longo dos últimos anos. A quantidade de alunos, por exemplo, diminuiu muito de 2016 pra cá. Em 2016 eram em torno de 30 alunos por sala e hoje a escola não consegue fechar todas as turmas com o mesmo número de estudantes. Lembro que a escola era muito concorrida e fiquei com a impressão inicial de que hoje ela já não seria mais tão procurada. Conversei com alguns professores com mais anos de escola, os quais inclusive haviam sido meus professores, e eles comentaram que a comunidade escolar, de fato, mudou muito, e não apenas em termos de quantitativo de estudantes. Eles relataram que o comportamento dos alunos perante os professores também estava diferente e que, o retorno dos estudantes do ensino remoto emergencial realizado em função da pandemia de Covid-19, mostrou que esta geração de estudantes não pode ficar tanto tempo fora da escola. A escola permaneceu sem atividades pedagógicas presenciais no período de dois anos (2020 e 2021).

Além das dificuldades no aprendizado, os reflexos do período pandêmico evidenciaram um aumento da falta de limite e de respeito dos estudantes em relação aos docentes, à escola e um desinteresse aos estudos. Os professores relataram que, agora, os estudantes parecem estar desmotivados, não se mobilizam diante das atividades propostas, dando a impressão de que estar ou não na sala de aula, para eles, não faz diferença, pois passaram a acreditar que, ao final do período letivo, os professores não poderiam reprová-los.

A turma que tive contato foi uma do terceiro ano, do turno da noite, com em torno de 20 alunos, sendo que nunca chegamos a ter turma com todos os presentes. Pude notar que a maioria não tem um plano traçado, que só quer concluir os estudos, mas sem ter uma carreira futura em mente. Os alunos são bem divididos, ou seja, não é aquela turma unida onde todos se falam, pelo contrário, são pequenos grupos que interagem entre si, o que, a meu ver, dificulta a troca de aprendizagem entre a turma. A maioria deles trabalha o dia todo, usando muitas vezes isso de desculpa para não estudar, o que os leva ao baixo rendimento escolar. As dificuldades que eles têm são bem parecidas, pois estes alunos não tiveram presencialmente o primeiro e segundo ano de aulas, o que prejudicou a aprendizagem de cada aluno.

2.2. A experiência docente

Em meus primeiros contatos com a turma fui bem recebida e acolhida. Assim que comecei a prática docente com os alunos, eles pareciam ter gostado, pois, procurei interagir com cada um usando sua realidade e o que aprecia no seu dia a dia.

O tema abordado foi Estatística Descritiva. Logo na primeira aula falei sobre os gráficos que eles veem na TV, as relações das notícias que mostram sobre aumentos dos números de casos de Covid-19 etc. Dentro deste tema, comecei a aula sobre frequência absoluta e relativa usando questões sobre séries de TV, as quais muitos dos alunos assistiram ou ouviram falar, como por exemplo: *The Big Bang Theory*, *Friends*, *The Office* e B99. Com essa atividade, logo na primeira aula, pude observar que com esta turma eu teria mais retorno se trouxesse assuntos que poderíamos associar a algo que eles vivenciassem no seu dia a dia.

Nesta mesma aula, eu busquei estimular o pensamento lógico deles, principalmente na hora da construção da tabela com os dados do que seria a frequência absoluta e a relativa. No primeiro momento, com as séries, trabalhei somente com os conceitos de frequência absoluta, sem mencionar o nome, apenas fui colocando as informações no quadro e, logo depois, todos juntos, fomos deixando as informações de maneira organizada e relacionandoas, de modo que pudessem observar a importância da organização dos dados, sendo essa uma característica da estatística descritiva. Após organizarmos de maneira simples, apresentei o conceito de frequência absoluta. A Tabela 1 exemplifica essa atividade.

Tabela 1. Frequência absoluta das séries de TV assistidas pelos alunos da turma

Séries	Frequência Absoluta
Friends	20
B99	15
The Big Bang Theory	10
The Office	5

Total	50
--------------	----

Fonte: elaborada pela autora.

Para entrarmos a tabela de frequência relativa, ao invés de usar o tema das séries, optei por usar times de futebol e o respectivo número de torcedores: gremistas, colorados, são-paulinos e flamenguistas. Para montar a tabela, usamos o mesmo método anterior de organização e, como já havíamos estudado a frequência absoluta, já organizamos de igual modo. A Tabela 2 traz essa construção.

Tabela 2. Construção da ideia de frequência relativa

TORCEDORES	FREQUÊNCIA ABSOLUTA	FREQUÊNCIA RELATIVA
GREMISTAS	40.000	$\frac{40.000}{80.000} \cdot 100 = 50\%$
COLORADOS	20.000	$\frac{20.000}{80.000} \cdot 100 = 25\%$
SÃO-PAULINOS	12.000	$\frac{12.000}{80.000} \cdot 100 = 15\%$
FLAMENGUISTAS	8.000	$\frac{8.000}{80.000} \cdot 100 = 10\%$
TOTAL	80.000	100%

Fonte: elaborada pela autora.

Para que os alunos compreendessem o conceito de frequência relativa, comecei a conversar sobre porcentagem, e o significado de “*por cento*”. Primeiro, perguntei para a turma que valor representaria o todo, ou seja, que no caso valeria 100%. Logo após, fui questionando as demais quantidades em porcentagem. Usamos em primeiro momento a lógica, pensando nas relações de proporcionalidade, já que o primeiro eles conseguiram achar de modo imediato, sem a necessidade de efetuar o cálculo, o que seria a metade do valor, e corresponderia a 50%, no caso, e conseqüentemente, o segundo que era metade do primeiro, ou um quarto do todo. Porém para os próximos valores, usamos a regra de três, já que esse foi o procedimento que os alunos associaram no momento.

Logo após calcularmos os valores, em porcentagem, deduzimos o processo “direto” que pode ser aplicado no cálculo da frequência relativa, ou seja, mostrou-se que o resultado advinha do processo da própria regra de três, que poderia ser efetuado diretamente e que essa expressão fornecia a *Frequência Relativa*, que é a comparação da frequência absoluta de cada elemento da tabela com o total.

Essa estratégia pedagógica de construir antes e conceituar depois, ajudou muito durante as próximas aulas. Percebi que isso fazia os alunos refletirem sobre o que estavam fazendo a todo momento e tornava, assim, a aula leve, mais participativa e produtiva. Desenvolvi as aulas dessa maneira para que os alunos entendessem que tudo estaria interligado, que uma coisa levava a outra, que poderiam usar os conceitos anteriores para formar novos conceitos, sempre que necessário. Essa estratégia foi usada também a fim de estimular o raciocínio lógico, pois buscar questões anteriores para formular coisas novas nos faz refletir o quanto “é importante lembrar que estimular o raciocínio lógico-matemático é muito mais que ensinar matemática - é estimular o desenvolvimento mental, e fazer pensar” (REIS apud ALMEIDA, BARGUIL, p.202), pois faz com que o estudante encontre por si só métodos para solucionar problemas.

Em todas as aulas os alunos foram participativos, mesmo quando não perguntavam (por causa de vergonha). Porém, como professora, eu via em seus olhares que não entendiam, então explicava de novo. Ao final de cada aula eu deixava atividades para os estudantes fazerem e, posteriormente, corrigia cada exercício no quadro com eles, tirando suas dúvidas. Percebi que, assim, tive um retorno da parte deles e consegui realizar uma observação atenta correspondente ao aprendizado de cada um.

2.3 As dificuldades de aprendizagem e o papel docente

Em meio a todo o cenário pandêmico, dificuldades que os alunos já vinham carregando consigo por muito tempo foram evidenciadas. Muitos alunos apresentavam lacunas bastante elementares de matemática básica. Por exemplo, percebi que soma e subtração, por exemplo, por vezes alguns alunos não conseguiam obter os resultados corretos, como se tivessem esquecido dos procedimentos necessários para realizar cada operação.

A percepção é de que este período em que as aulas foram remotas revelou que nossos estudantes ficaram dessem compreender conteúdos importantes e que interferem diretamente no processo de construção correspondente ao ano que estão cursando. Eles avançaram de um ano ao outro sem assegurar a aprendizagem suficiente que lhes possibilitasse construir conceitos mais complexos e desenvolver os procedimentos relacionados a esses que são inerentes ao ano escolar seguinte. Essa percepção corrobora a de Reimers (2021, p.3), ao afirmar que “para muitos estudantes, a pandemia resultou em uma perda de conhecimento e de habilidades previamente adquiridos”.

Com base neste relato de experiência, analisei alguns aspectos que me fizeram repensar, enquanto professora-estagiária de matemática, algumas estratégias de ensino, bem como outros aspectos importantes acerca da formação inicial e a prática docente, tais como a importância da relação aluno e professor e o quanto isso faz diferença no processo de ensino e de aprendizagem, principalmente agora após a pandemia, pois percebo a necessidade de maior aproximação entre alunos e professores nessa volta às aulas.

3. UM OLHAR DIFERENTE: UMA PROFESSORA EM FORM(AÇÃO)

Ao longo das aulas ministradas percebi que o contato com o aluno, não aquele contato de pergunta e resposta, mas sim de maneira que o aluno perceba que o professor também é ser humano e possui falhas como qualquer outro ali dentro,

consegue fazer com que as aulas se tornem mais leves. É como se quebrasse aquela barreira de anos em que os alunos consideravam seus docentes como “os intocáveis”, ou seja, uma relação distante e permeada por timidez, receios, dúvidas e dificuldades de comunicação.

Por se tratar de uma aula de matemática, busquei ser o mais espontânea possível durante toda a prática docente desenvolvida e notei que essa atitude fez com que os alunos se sentissem à vontade para questionar e até mesmo para conversar, e que isso pode ter facilitado o processo de aprendizagem de cada estudante. Percebi o quanto a aproximação entre professor e aluno pode se tornar produtiva, principalmente olhando para minha experiência como estagiária, que estava ali ensinando, mas também aprendendo. Foi possível perceber que este vínculo fez com que naquelas aulas não houvesse formulações de questões erradas da parte dos alunos, pois não havia medo ao perguntar ou até mesmo questionar o professor. Isso corrobora as ideias de Paley (1979 apud JÓFILI, 2002, p.199), ao escrever que “quanto mais distante, cultural ou afetivamente, o professor estiver do seu aluno, mais provável é que ele formule as perguntas erradas”.

Ao ler esta citação, percebo a importância de buscar uma relação de afetividade dentro da sala de aula, uma relação de autoridade não autoritária. Jófili (2002, p. 199) nos diz que “os alunos têm muito a nos ensinar se apenas pararmos para ouvi-los”. Contudo, de certo modo, os estudantes carregam consigo a visão de que o professor sempre está certo, que sempre será o dono da verdade e isso pode ser um impeditivo no âmbito da sala de aula, tornando mais difícil o aprendizado. Aqui cabe refletir a relação educador-educando e educando-educador de Paulo Freire (1982, p.3), pois “só educadores autoritários negam a solidariedade entre o ato de educar e o ato de ser educado pelos educandos, só eles separam o ato de ensinar do de aprender, de tal modo que ensina quem se supõe sabendo e aprende quem é tido como que nada sabe”. Nesse sentido, sem o estabelecimento de uma relação de parceria em prol dos processos de ensino e de aprendizagem entre professor e aluno, é possível que as dúvidas dos estudantes permaneçam sem ser resolvidas, podendo resultar em formalização incorreta de conceitos e, conseqüentemente, obstáculos ocasionados desse problema poderão refletir ao longo da vida desse estudante.

Durante a prática da docência do estágio, pude perceber o quanto podemos aprender com a turma e que não é somente o professor que têm algo a ensinar. Muitas vezes, especialmente alunos do ensino médio, como os da turma em que estagiei, sentem necessidade de compartilhar algo do seu dia a dia com o professor e isso também pode ser aprendizado para o docente. É importante pensar que essa troca de conhecimentos, por meio das relações que ocorrem em sala de aula, também são importantes para o desenvolvimento pleno dos estudantes, tendo em vista uma formação ampla para se viver em sociedade e para o professor que pode melhor refletir sobre as estratégias pedagógicas, exemplos, atividades que poderão melhor auxiliar esses alunos. Desse modo, na medida em que os professores passarem a enxergar seus alunos não apenas como mais um estudante que possui uma dificuldade de aprendizagem, mas sim desenvolver um olhar diferente sobre a situação, pode-se inclusive buscar compreender os reais motivos por trás das dificuldades apresentadas por esses estudantes.

Percebi que, no caso dos estudantes do ensino médio da turma que estagiei, cada um sempre tem ao menos um motivo que lhe faz não obter êxito em algum conteúdo ou

alguma disciplina, não só em matemática. No caso dos estudantes que estudam à noite no ensino médio, há o fato, ainda, de que são aqueles que trabalham o dia inteiro. Acredito que, enquanto professores, precisamos adaptar os objetivos das aulas às necessidades e possibilidades das turmas, valorizando inclusive o esforço de cada um em estar na escola depois de um dia de trabalho e uma rotina que, muitas vezes, não é a mais compatível com o fato de serem, ainda, estudantes da educação básica.

A realidade dos alunos de ensino médio que estudam à noite é diferente dos que estudam durante o dia, pois exige muito mais concentração e esforço para ao menos aguentar até o 5º período, que se estende até às 22h. E, nesse contexto, mais importante ainda se torna o estabelecimento de relações profícuas aos processos de ensino e de aprendizagem entre professor e alunos, onde o professor possa desenvolver um olhar diferente e atento às necessidades e dificuldades de cada estudante dentro daquela sala. É necessário que, enquanto professores, tenhamos a “capacidade de ser sensível à necessidade dos alunos ou, em outras palavras, ser disponível” (JÓFILI, 2002, p.200), ou seja, desenvolver um olhar mais sensível às realidades e entender que nem todos que estão ali possuem as mesmas condições ou até mesmo as mesmas oportunidades.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estágio tive meu primeiro contato com o ensino médio, pois até então só tinha dado aula para o ensino fundamental e eu trabalhava na educação infantil. Particularmente, foi diferente de tudo que imaginei. Eu tive meus medos como todo estudante de licenciatura, mas, de repente, tudo se tornou mais simples quando comecei a me aproximar dos alunos e isso mudou minha forma de pensar a prática docente. Vejo que todo professor deveria se aproximar de seus alunos, pois facilitaria muito o desenvolvimento das aulas e o alcance de objetivos de aprendizagem. Isso, principalmente, quando as atividades envolverem algum conteúdo mais complicado, pois, muitas vezes, quando não há esta aproximação da turma com o professor, muitos estudantes nem tem coragem de tirar suas dúvidas, de questionar o professor, por ter medo ou insegurança acerca da compreensão ou não do docente diante daquela manifestação.

Por isso, desde a minha primeira aula com o terceiro ano, eu busquei ser bastante espontânea, conversando e interagindo, deixando a turma bem à vontade, assim como o fizeram comigo. Posso dizer que isso ajudou bastante no desenvolvimento da minha prática docente de estágio e espero ter despertado neles essa mesma percepção.

Ao longo das práticas desenvolvidas durante o estágio acabei adquirindo autonomia em meus planejamentos, pois eu precisava de agora em diante desenvolver, criar e, muitas vezes, adaptar algo do planejamento em meio à sua execução, a fim de dar conta de demandas dos próprios alunos, questionamentos sobre o conteúdo, dúvidas de conteúdos anteriores necessários para a sequência de atividades propostas nas aulas etc. Assim, precisei me reinventar em algumas aulas, o que me tornou mais confiante e segura como professora, já que, segundo Perrenoud (2002, p.11), “a autonomia permite que se enfrentem os limites do trabalho prescrito para tornar a tarefa suportável e para realizá-la da melhor maneira possível quando as prescrições são falhas ou incompatíveis com as condições de trabalho”.

Percebi que os professores precisam ter em mente que seu papel como docente vai além do domínio da sala de aula. É preciso estimular constantemente a reflexão sobre a vida, pois estamos formando seres pensantes e nosso objetivo tem que ser “estimular os alunos a refletirem sobre suas próprias ideias – encorajando-os a compararem-nas com o conhecimento cientificamente aceito – e procurarem estabelecer um elo entre esses dois conhecimentos” (JÓFILI, 2002, p.197).

Para encerrar as reflexões trazidas durante esse relato de experiência, finalizo este texto com uma citação que, pra mim, resume o processo de aprendizagem e evidencia que o professor precisa pensar e desenvolver práticas pedagógicas coerentes com esse processo: “a fonte da aprendizagem é a ação do sujeito, ou seja, o indivíduo aprende por força das ações que ele mesmo pratica: ações que buscam êxito e ações que, a partir do êxito obtido, buscam a verdade ao apropriar-se das ações que obtiveram êxito” (BECKER, 2012, p. 33). Essa citação expressa tanto o que busquei para meus alunos durante a prática docente desenvolvida no estágio, quanto ao meu próprio processo de form(ação) docente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Girliane Castro de; BARGUIL, Paulo Meireles. O conhecimento lógico-matemático e a Educação Infantil. In: ANDRADE, Francisco Ari de; GUERRA, Maria Aurea Montenegro Albuquerque; JUVÊNCIO, Vera Lúcia Pontes; FREITAS, Munique de Souza (orgs.). **Caminhos da Educação: questões, debates e experiências**. Curitiba: CRV, 2016. p. 201-208.

BECKER, Fernando. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

FREIRE, Paulo. O partido como educador-educando. **Revista Proposta**, [S.l.], n. 113, 1982.

JÓFILI, Zélia. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. In: **Educação: Teorias e Práticas**, ano 2, nº 2, Recife: Universidade Católica de Pernambuco, dez. 2002, p. 191-208.

PERRENOUD, Philippe. **A Prática Reflexiva no Ofício de Professor**. Porto Alegre: Artmed. 2002.

REIMERS, Fernando M. **Educação e COVID-19: Recuperando-se do choque causado pela pandemia e reconstruindo melhor**. UNESCO: 2021.



O QUE OS EGRESSOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UNICAMP DIZEM SOBRE O CURSO

Larissa Lima da Silva¹
Julia Ramos Fares Riedo²
Gustavo Alexandre Claudino da Silva³

Resumo: No Brasil, temos um grande número de vagas em cursos para formação de professores, porém, o número de concluintes é muito baixo. Para levantar possíveis fatores que influenciam nessa situação, no caso particular da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), este estudo busca investigar as percepções de egressos concluintes do curso de licenciatura em matemática noturno da Unicamp. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com 18 egressos do curso. As entrevistas foram analisadas com foco em três áreas: A) Elogios e aspectos positivos; B) Reclamações e dificuldades e; C) Dificuldades pessoais e/ou externas. Dentre as conclusões, destacamos algumas percepções dos entrevistados: trabalhar e estudar é um obstáculo para o término do curso, um dos grandes problemas no curso está centrado na preparação dos docentes, apesar de algumas matérias da grade do curso terem recebido elogios, outras parecem inadequadas para futuros professores, entre outras. Por fim, trazemos sugestões de aspectos onde a Universidade poderia buscar melhorias que devem contribuir para a experiência e permanência de seus estudantes no curso de licenciatura em matemática.

Palavras-chave: educação, professor(a), docência.

1. INTRODUÇÃO

O cenário de desistência da licenciatura em matemática noturno da Universidade Estadual de Campinas - Curso 29, assemelha-se com os dados do Censo da Educação Superior de 2019 que indicam que 65% dos estudantes que ingressaram no curso de licenciatura em matemática no Brasil em 2010 não concluíram o curso e, portanto, não foram habilitados para lecionar (INEP, 2020). Dessa forma, temos o cenário atual do Brasil em que 25% dos professores de matemática do Ensino Médio não têm a formação adequada para lecionar (INEP, 2020).

¹ Licencianda; Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas/IMECC - Unicamp, Campinas, São Paulo, Brasil; larissa.silvalm1@gmail.com.

² Licencianda; Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas/IMECC - Unicamp, Campinas, São Paulo, Brasil; j251238@dac.unicamp.br.

³ Licenciando; Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da Universidade Estadual de Campinas/IMECC - Unicamp, Campinas, São Paulo, Brasil; g246487@dac.unicamp.br.

Além disso, ao ler o relatório da Cesgranrio sobre o perfil dos graduados em matemática (BELTRÃO *et al.*, 2020) podemos interpretar que, menos da metade das pessoas que de fato concluíram o curso seguiu na carreira de docente ou em alguma área profissional relacionada à educação. Ademais, pesquisas apontam que dificuldades relacionadas à sala de aula no início da carreira, desvalorização da profissão e formação inadequada para docência foram o suficiente para a desistência da profissão (CRUZ; BAYER, 2017; SOUTO, 2016). Esses fatores são evidenciados nos estudos de Souto (2016) quando investigava os egressos concluintes da Universidade Federal de São João Del Rey e de Cruz e Bayer (2017) na Universidade Estadual do Maranhão.

Dado este cenário, este estudo tem como objetivo investigar fatores positivos e negativos em relação ao Curso 29 do ponto de vista de seus egressos. Mais especificamente, sobre a experiência e permanência de cada um dentro da Universidade. Com isso, esperamos elaborar sugestões que possam contribuir para a melhoria da experiência dos estudantes matriculados no Curso 29.

2. METODOLOGIA

Nossa investigação tem caráter, principalmente, qualitativo, pois buscamos fatores pessoais e, potencialmente, de natureza diversa. O método utilizado neste estudo consistiu em analisar as entrevistas semiestruturadas (BONI; QUARESMA, 2005) que foram realizadas com 21 egressos, sendo 18 concluintes e três não concluintes⁴. Para as entrevistas foi elaborado um roteiro para os concluintes e outro para os não concluintes, com perguntas sobre a experiência durante a graduação, a escolha do curso e sobre a atuação na profissão. Utilizamos questões abertas que nos ajudaram a entender a experiência dos participantes que passaram pelo Curso 29.

A análise das entrevistas consistiu em: todos os membros da equipe escutaram uma entrevista, nos reunimos para discutir sobre cada uma, escutamos novamente a entrevista com base na discussão e elencamos áreas comuns. Definidas estas áreas, dividimos as entrevistas entre os membros da equipe de pesquisa e criamos uma planilha na qual inserimos as respostas dos entrevistados. Além disso, na planilha nomeamos cada entrevistado com uma sigla, por exemplo, J01C, onde a primeira letra corresponde a pessoa que fez a entrevista, os números seguem a sequência de entrevistas realizadas por “J” e a última letra indica “C” para “concluintes” ou “NC” para “não concluintes”.

Ao analisarmos todas as entrevistas, focamos, principalmente, nos trechos das respostas que sugerem algo que marcaram os participantes durante o período na Universidade e tenha sido decisivo para se formar, sempre mantendo em mente que tais acontecimentos são fenômenos complexos e sofrem influência de diversas esferas da vida dos participantes. Fundamentado nas respostas dos entrevistados, foi possível elencar alguns fatores comuns que aparecem como influentes entre os participantes, e a partir desta observação, surgiram diversas áreas de destaque como motivos para escolha da profissão, experiências iniciais da graduação, dificuldades para concluir o curso, entre outras. Neste texto, apresentamos a análise aprofundada de três dessas áreas, a próxima seção descreve cada uma delas.

⁴ Gostaríamos de agradecer nossos colegas que fizeram parte do grupo que realizou essas entrevistas durante um projeto de Iniciação Científica no segundo semestre de 2021: Letícia Miguel Pinto, Marcos Murguel e Bruno Marcilio Triboni.

2.1. Áreas de Aprofundamento

A partir da análise das entrevistas dos egressos concluintes do Curso 29, escolhemos focar nas seguintes áreas de destaque:

- A) Elogios, aspectos positivos sobre o Curso 29 e sobre a Unicamp em geral;
- B) Reclamações e dificuldades, aspectos negativos sobre o Curso 29 e sobre a Unicamp em geral;
- C) Dificuldades pessoais e/ou externas durante o Curso 29.

Aprofundamos especialmente nessas três áreas, para tentar obter uma ampla visualização dos pontos positivos e negativos dos egressos do Curso 29 e assim, ter sugestões que possam contribuir para a melhoria dos estudantes matriculados.

3. ANÁLISE

Ao analisar aspectos relacionados à área A, apesar de encontrarmos muitas particularidades em relação ao escopo investigado, conseguimos visualizar pontos em que os elogios e aspectos positivos são comuns. Um exemplo, são os elogios relacionados à Faculdade de Educação (FE), sendo focados nas disciplinas e no instituto em geral. Podemos destacar o elogio feito à disciplina de Estágio 1, o entrevistado M01C comenta uma aula sobre Paulo Freire e a Pedagogia do Oprimido: “As discussões foram muito interessantes, inteligentes – a potência da aula foi muito diferente, [...] quero que a minha aula seja assim. [...] Eu tenho um exemplo para a aula que eu quero dar” (Entrevista M01C).

Ao mesmo tempo, temos elogios à disciplinas ministradas pelo Instituto de Matemática (IMECC), principalmente à matéria MA109 - Matemática Básica, em que 2 entrevistados comentam sobre ela: “Gostei muito de MA109, porque era uma matéria de nivelamento” (Entrevista J01C); e “Foi bom para melhorar a base matemática” (Entrevista R05C).

Com base nas respostas das entrevistas podemos verificar que, aproximadamente, 72% dos 18 entrevistados fizeram ao menos um elogio ao Curso 29, entre eles 38% foram à algum aspecto relacionado à Faculdade de Educação e 62% foram elogios às disciplinas do Instituto de Matemática. Além disso, outro dado a ser destacado é a importância da vivência na Unicamp, em que há algum elogio à Universidade em geral, que representa aproximadamente 33% dos entrevistados.

Ao analisar os aspectos da área B, que refere-se às reclamações e dificuldades, aspectos negativos sobre o Curso 29 e sobre a Unicamp em geral, constatamos que vários entrevistados comentam que alguns conteúdos ensinados durante o curso não condizem com o que os professores terão que ensinar no Ensino Básico, como dito por um dos nossos entrevistados: “As disciplinas do curso não condizem com a realidade da profissão, faltam referências explícitas nas disciplinas para licenciatura” (Entrevista R01C).

Outro tópico, mencionado por cinco entrevistados, foi o nível de complexidade das matérias, o que acarretava em dificuldades para continuar no curso, sendo as disciplinas de Análise e Física as mais citadas nas entrevistas, duas observações emblemáticas retiradas da entrevista de L01C:

Física 1 e 2 foram bem traumatizantes, a 2 em especial, se questionando porque tínhamos que estudar gases. O professor também não era tão compreensível, a aula era só leitura de slide [...] A análise também foi uma matéria bem difícil, ela é muito abstrata,

até entender o que estava acontecendo demorou um pouco (Entrevista L01C).

Acrescenta-se a este quadro, reclamações sobre os docentes universitários, principalmente a falta de preocupação com as dificuldades dos alunos e falta de didática durante as aulas, por parte desses docentes. Tal situação dificulta ainda mais a conclusão do curso, como dito pelo entrevistado R04C:

O que mais me revolta é o comportamento dos professores de pouco se importarem com o processo de aprendizagem e acharem que você (aluno) deve ser uma máquina de fazer contas (Entrevista R04C).

Ainda sobre os docentes, também é relatado por seis entrevistados que eles não se preocupam com o ensino do conteúdo e só estão na universidade devido às pesquisas que realizam. Outra reclamação dos entrevistados é a respeito da formação desses docentes, eles mencionam que a maioria não tem formação em licenciatura e nunca esteve em uma sala de aula da Educação Básica, “o Curso 29 está bem longe de ser um curso de licenciatura, os docentes nunca entraram na sala de aula e tem uma visão utópica sobre educação atual” (Entrevista B03C).

Outro problema relatado pelos entrevistados é a falta de matérias da educação e de conteúdos que sejam mais voltadas para a Educação Básica, sendo que as poucas que abordam tais assuntos não se relacionavam com o restante do curso como dito pela entrevistada J03C: “Era bem separado matemática no IMECC e questões pedagógicas na Faculdade de Educação, e elas não se conversavam muito”.

Dessa forma podemos destacar que, uma das maiores críticas ao curso está centrada nos docentes, as reclamações ressaltam que falta à eles saber explicar o conteúdo de uma maneira que faça sentido para a formação de professor. Como relatado por Bitencourt e Krahe (2014), o docente precisa saber articular os conteúdos dados com a formação do discente da licenciatura, trazer para a aula como será a realidade de uma sala de aula do Ensino Básico, por exemplo, pois isso seria enriquecedor para a formação. De acordo com nossos dados, os egressos do Curso 29 consideram que os docentes não têm essa percepção da Educação Básica, o que acaba sendo prejudicial, já que o Curso 29 é para a formação de professores de matemática da Educação Básica.

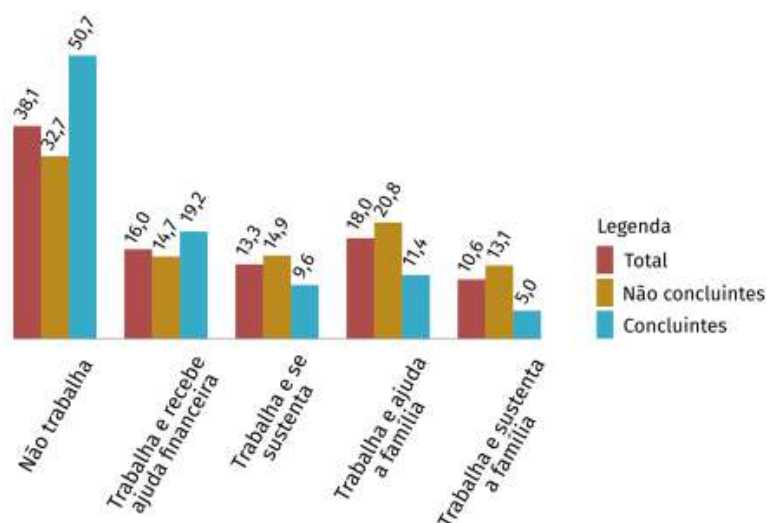
Por fim, ao analisar os aspectos da área C, as dificuldades mais frequentemente mencionadas pelos entrevistados foram: precisar trabalhar enquanto estuda para poder se manter na universidade, transporte para deslocar-se até o campus, falta de conhecimentos prévios quando ingressou e problemas relacionados à saúde mental.

Quando trata-se de precisar trabalhar enquanto estuda, podemos levantar alguns pontos, alguns deles estão relacionados por precisar de dinheiro para se manter na universidade, isso engloba moradia, transporte, alimentação, etc. Tivemos relatos como: “Comecei a trabalhar no 3º semestre dando aulas na rede pública, porque eu precisava do dinheiro para me manter” (Entrevista R03C). Além disso, outros entrevistados também reportaram que trabalhar enquanto cursam a universidade afeta o desempenho acadêmico porque não têm muito tempo para estudar para as provas.

De acordo com o gráfico abaixo, de uma pesquisa em andamento sendo realizada pela Dr^a Rita Santos Guimarães (orientadora deste projeto de IC), com os egressos do Curso 29, entre 1998 e 2019, mais da metade dos egressos concluintes não exerciam atividade remunerada, enquanto a porcentagem do grupo total de

egressos era de 38%. As três categorias que indicam maior tempo de trabalho tiveram porcentagens mais elevadas no grupo de não concluintes do que no grupo de concluintes. Então, podemos concluir que os estudantes que não trabalhavam e os que trabalhavam e recebiam ajuda financeira tiveram mais chances de se formar, do que os estudantes que trabalham para se sustentar, seja de forma parcial ou integral, são mais susceptíveis a não conclusão do curso.

Gráfico 1 - Porcentagem dos egressos do Curso 29 por participação na vida econômica da família, agrupados em: Total, Não concluintes e Concluintes



Fonte: Elaboração própria com dados fornecidos pela DAC/Unicamp

Agora, quando se refere ao deslocamento até o campus, os entrevistados que dependiam do transporte público para deslocar-se reclamavam do tempo gasto para chegar até a universidade. Em particular, muitos desses alunos gostariam de chegar mais rápido até o campus para conseguir participar de monitorias e terem mais tempo para estudar no geral.

Outra dificuldade encontrada é a saúde mental, podendo afetar o desenvolvimento do aluno na graduação, na vida pessoal e profissional. Segundo o entrevistado M01C, a saúde mental foi um empecilho para terminar o curso, demorou muito para notar que precisava de tratamento profissional para aguentar a pressão da universidade, mudanças pessoais e a greve de 2016, que também contribuiu para isso. Ademais, há muita pressão nas matérias, nas provas e alta carga de meritocracia, como sugeriu M01C, ao dizer “eu não consegui isso por culpa minha”.

E por fim, a última adversidade é a falta de conhecimentos prévios ao ingressar no curso. Dos 18 entrevistados, quatro pessoas sentiram essa dificuldade, especialmente alunos que vieram de escola pública. Segundo a entrevistada R01C, sentiu-se perdida nos dois primeiros anos da graduação e os docentes universitários não estavam preocupados com o conhecimento prévio dos alunos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, apresentamos a análise de entrevistas realizadas com 18 egressos concluintes do curso de licenciatura em matemática noturno da Unicamp - Curso 29. Nosso foco teve três áreas principais:

- A) Elogios e aspectos positivos sobre o Curso 29 e sobre a Unicamp em geral;
- B) Reclamações e dificuldades, aspectos negativos sobre o Curso 29 e sobre a Unicamp em geral;
- C) Dificuldades pessoais e/ou externas durante o Curso 29.

Nesta última seção, queremos destacar algumas adversidades que se sobressaíram em nossa análise. Temos uma considerável parte dos entrevistados elogiando o Curso 29 em geral, sendo que em sua maioria esses elogios são direcionados a disciplinas específicas do IMECC, como, MA109 - Matemática Básica, disciplina oferecida no primeiro semestre e substituída por MA105 - Matemática Elementar na alteração de currículo de 2015⁵.

Depois de ouvir todas as críticas ao curso feitas pelos entrevistados, destacamos que, um dos grandes problemas no curso está centrado na preparação dos docentes, as reclamações ressaltam que falta ao docente universitário saber explicar o conteúdo de uma maneira que faça sentido para formação de professor. De acordo com as nossas entrevistas, isso não é levado em conta, o fato do curso ser para formação de professores parece ser ignorado e isso torna-se prejudicial ao curso. Ainda relacionando com o que foi dito anteriormente, observamos comentários sobre a pressão psicológica que diversos graduandos sofrem dentro da universidade, incluindo sentimento de insuficiência e que, do ponto de vista dos estudantes, os docentes não parecem se preocupar, apenas quando algo muito fora do comum acontece com o aluno. Portanto, é essencial a melhor preparação dos docentes universitários para ministrar aulas para o Curso 29, ou seja, docentes que realmente estiveram dentro de uma sala de aula do Ensino Básico e que os mesmos apoiem os estudantes.

Uma dificuldade de destaque é a falta de conhecimentos prévios advindos da Educação Básica ser um dificultador para alunos, especialmente para os que vieram de escolas públicas. Juntamente com a reclamação sobre a falta de disciplinas que tratem da realidade da Educação Básica, este cenário sugere que é necessária a reavaliação da grade do curso e de que as matérias sejam ministradas de forma mais adequada para um curso de formação de professores⁶.

Além disso, a questão do transporte e trabalho, é necessário que tenha mais auxílio e oportunidade de bolsas para licenciandos, uma vez que, o curso é noturno e por isso, muitos graduandos optam por trabalhar para conseguir uma renda para conseguir se manter na universidade. Mas trabalhar no período diurno acarreta em menos tempo de dedicação para o curso, menos tempo de estudo fora das aulas e menos tempo disponível para frequentar monitorias das disciplinas. Dada a falta de professores de matemática com formação adequada, surge a necessidade de ações para que, quem escolheu essa carreira, permaneça na graduação até o concluir o curso, por isso, é fundamental que se ofereça mais auxílios e bolsas para licenciandos.

Como próximos passos dessa pesquisa, esperamos realizar novas entrevistas, incluindo egressos que tiveram experiência com o novo currículo do Curso 29, que entrou em vigor em 2015. Além disso, queremos refinar as sugestões de melhoria do curso, buscando mais embasamento em outras pesquisas e nos nossos resultados.

⁵ <https://www.dac.unicamp.br/sistemas/catalogos/grad/catalogo2022/disciplinas/ma.html#disc-ma105>

⁶ O currículo do Curso 29 teve uma grande mudança em 2015 e poucos entrevistados tiveram contato com as novas disciplinas, já que ingressaram antes desse novo catálogo entrar em vigor.

REFERÊNCIAS

BELTRÃO, K. I. *et al.* Evidências do ENADE e de outras fontes - mudanças no perfil do matemático graduado. Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio, 2020. Disponível em:

[https://www.cesgranrio.org.br/pdf/Enade/RELATORIO%20DE%20MATEMATICA%20DIGITAL%20\(PROTEGIDO\).pdf](https://www.cesgranrio.org.br/pdf/Enade/RELATORIO%20DE%20MATEMATICA%20DIGITAL%20(PROTEGIDO).pdf). Acesso em: 5 ago. 2021.

BITENCOURT, L. P.; KRAHE, E. D. Docentes de um curso de licenciatura plena em matemática: como eles falam de suas pedagogias universitárias. *Paidéia*, v. 11, n. 16, p. 167–191, 2014.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. *Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC*, v. 2, n. 1, p. 68–80, jul. 2005.

CRUZ, L. D. O.; BAYER, A. Desencanto, abandono e escassez: o desafio da formação de professores de matemática. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 1, p. 239, 30 maio 2017.

INEP, I. N. DE E. E P. E. A. T. Sinopse Estatística da Educação Superior 2019. Brasília: Inep, 2020. Disponível em:

https://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2020/Apresentacao_Censo_da_Educacao_Superior_2019.pdf

SOUTO, R. M. A. Egressos da licenciatura em matemática abandonam o magistério: reflexões sobre profissão e condição docente. *Educação e Pesquisa*, v. 42, n. 4, p. 1077–1092, dez. 2016.



PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: DISCUTINDO O PROCESSO FORMATIVO

Luis Sebastião Barbosa Bemme¹
Silvia Maria de Aguiar Isaia²

Resumo: Esta comunicação tem como objetivo discutir indicadores sobre a formação inicial, continuada e a atuação docente de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este estudo caracteriza-se como qualitativo, realizado com onze professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Como instrumento de coleta de dados foi utilizada uma entrevista que foi transcrita na íntegra. A análise deu-se a partir da organização de três eixos compostos a partir de indicadores. Os resultados indicam que, de modo geral, a formação inicial precisa investir em ações que relacionem a teoria estudada com práticas coerentes com o curso de graduação; no que diz respeito a formação continuada o foco está na construção de um processo formativo que considere as necessidades reais dos sujeitos envolvidos. Já na atuação docente o aspecto referente a dificuldade do conhecimento específico é o ponto central desse tópico. Desse modo os indicativos apresentados nessa comunicação é um primeiro movimento para repensarmos os processos formativos docentes e o impacto que o mesmo possui no desenvolvimento da docência.

Palavras-chave: Pedagogia, formação docente, anos iniciais.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a formação docente justifica-se na medida em o modo como o professor organiza e propõe o ensino é subordinado aos modelos formativos vividos ao longo de toda sua trajetória profissional, ou seja, qualificar a atuação desses sujeitos necessariamente, exige a qualificação das ações formativas.

No entanto, o conceito de qualidade educativa não é estático nem há um consenso sobre a mesma, uma vez que ela depende da concepção de formação e de ensino que se tem (IMBERNÓN, 2011). Nesse sentido, pesquisas que tenham como foco os processos formativos docente precisam estar em constante produção e reflexão para atender as demandas emergentes.

Quando falamos em processos formativos, entendemos que não se restringem a preparar o professor para atuar como profissional, mas busca abrir espaços que viabilizem a construção do conhecimento que possibilitará a transformação da sociedade, criando deste modo, novas abordagens que correspondem às exigências da modernidade (BEHRENS, 1996).

¹ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Franciscana, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, luis.bemme@ufn.edu.br

² Doutora em Educação; Universidade Franciscana, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, sisiaia@ufn.edu.br

Além disso, corroboramos com Marcelo Garcia (1999), ao afirmar que a formação de professores se converte em uma área de conhecimento, investigação e propostas teórica e prática, que estuda os processos pelos quais os professores adquirem ou melhoram seus conhecimentos e competências o que viabiliza o desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola.

No entanto, essa formação está situada dentro de uma trajetória de formação. Essa trajetória de formação pode ser entendida como um contínuo que inicia pela opção da profissão, passa pela formação inicial e vai até os distintos espaços institucionais onde a docência se desenvolve, compreendendo deste modo, o espaço e o tempo em que cada professor vai produzindo um modo geral de ser professor (ISAIA, 2001), ou seja, o professor se constitui ao longo de toda sua vida.

Diante do exposto, nesta comunicação temos como objetivo discutir indicadores sobre a formação inicial, continuada e a atuação docente de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

2. CAMINHOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracteriza-se como qualitativo, uma vez que nesse tipo de pesquisa a preocupação centra-se e um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, seu foco está no universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes (MINAYO, 1994).

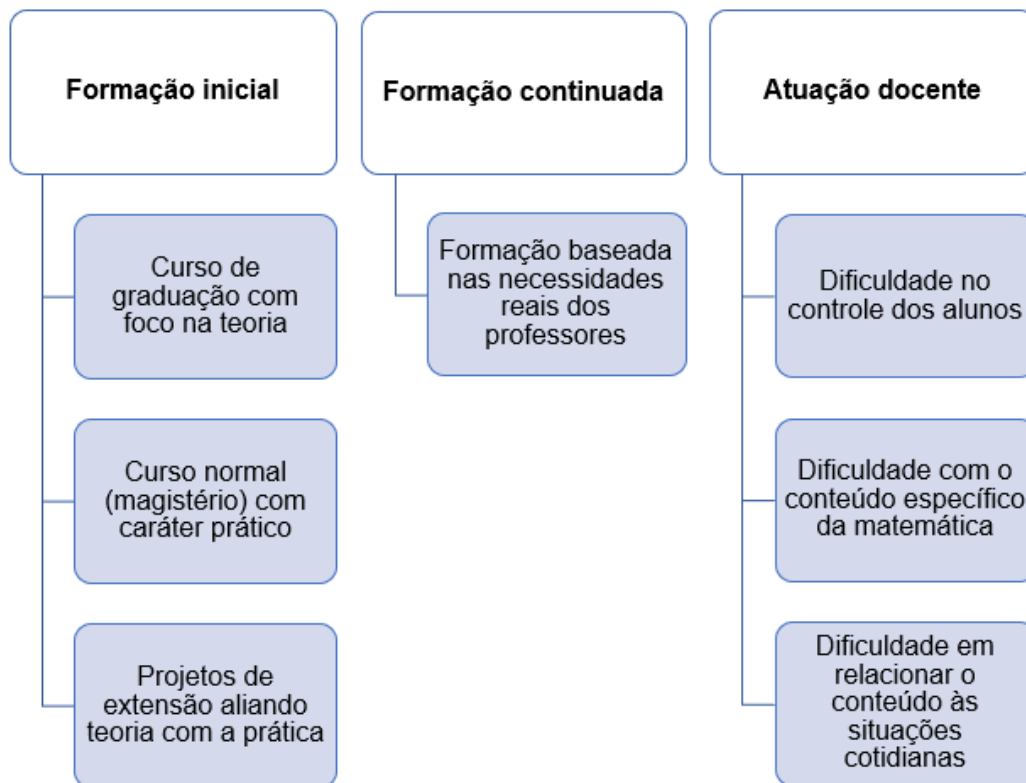
Os dados foram coletados a partir de uma entrevista semiestruturada que foi realizada de forma individual com os onze professores que trabalham nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Esses professores têm como curso inicial a graduação em Pedagogia. Quanto ao tempo de experiência no ensino, isso é muito variado, pois nesse grupo há professores com 2 anos de experiência e professores que trabalham há 30 anos. De modo a manter seu anonimato denominamos estes professores utilizando o nome de pedras preciosas.

A análise deu-se a partir de três eixos de análise que reúnem indicadores sobre: a) formação inicial; b) formação continuada e c) atuação docente desses sujeitos. A seguir discutimos cada um desses eixos.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO DOS DADOS

Como mencionado, os dados foram organizados em três eixos que trazem indicadores sobre o processo formativo e a atuação docente. A Figura 1 apresenta tais eixos com seus respectivos indicadores.

Figura 1 – Eixos de análise



Fonte: Organização dos autores (2022).

A seguir discutiremos cada um desses três eixos, destacando os indicadores que compõe os mesmos.

3.1. Formação inicial

No que diz respeito à formação inicial, esses professores possuem três indicadores, dependendo de sua trajetória formativa: a) curso de graduação com foco na teoria; b) curso normal (magistério) com caráter prático; c) projetos de extensão aliando a teoria com a prática.

Curso de graduação com foco na teoria

O primeiro indicativo diz respeito ao fato do curso de graduação ter foco na teoria, sem relacioná-la à prática de sala de aula, como evidenciado pela professora Amazonita: “[...] eu acho assim que a parte teórica, os pensamentos, teve vários momentos mas eu acho que faltou um pouco mais de prática em sala de aula, porque de prática mesmo eu tive só o estágio, então faltou aquela prática de tu ir mais para sala de aula” (Amazonita).

Essa característica destaca a necessidade de os cursos de formação possuírem atividades práticas relacionadas aos conceitos teóricos estudados, evitando, assim, que o curso seja apenas um formalismo acadêmico, sem causar transformações nesses sujeitos em formação.

Essa percepção é preocupante, na medida em que um curso cujo foco está na teoria não permite que os sujeitos signifiquem os conceitos estudados, já que a prática na formação tem justamente esse caráter de materialização no contexto escolar das teorias estudadas em sala de aula.

Além disso, sem essa relação com a prática não é possível que esses sujeitos desenvolvam um conhecimento experiencial, já que esse conhecimento é produzido no cotidiano docente, em um processo contínuo de reflexão sobre sua prática mediatizada pelos seus colegas (PIMENTA, 1999) e, também, pelos saberes teóricos adquiridos ou construídos durante o curso de formação inicial.

Curso normal (magistério) com caráter prático

O segundo indicador desse grupo de professores se refere ao papel do curso normal na formação de professores, principalmente devido à sua natureza prática (em oposição ao curso de graduação) como evidenciado pela professora Topázio:

Eu tive um alicerce muito bom que foi o magistério, que o magistério me preparou mais para trabalhar com crianças, mas o meu curso de pedagogia me formou bem e passou os conhecimentos, aqueles necessários para a gente ter uma formação adequada e entender as tendências pedagógicas, entender todo esse universo da educação. O magistério deu um caráter mais prática enquanto a pedagogia deu uma formação mais teórica. (Topázio)

Essa característica reafirma a importância que os professores atribuem às atividades práticas desenvolvidas em um curso de formação.

A formação em nível de magistério (curso normal) atribui um outro significado a formação docente, justamente porque esse sujeito já chega ao curso de graduação com uma experiência prática da docência, o que lhe permite relacionar de forma mais clara o fazer docente com as teorias que orientam essa ação.

Assim como já havia sido constatado no grupo de professores da Educação Infantil, a formação no curso de magistério atribui novos sentidos à docência, uma vez que os sentidos, vão se produzindo nas articulações das múltiplas sensibilidades, sensações, emoções e sentimentos dos sujeitos que se constituem nas distintas interações que são produzidas (SMOLKA, 2004).

Projetos de extensão aliando teoria com a prática

O terceiro indicador levantado foi a participação em projetos de extensão durante a graduação, como elemento que permite a relação entre a parte teórica e a prática em sala de aula. A professora Opala ressalta que:

[...] quando eu estava no quinto semestre do curso de pedagogia, fui bolsista do PIBID e, graças à bolsa do PIBID, entrei em uma escola no município e acredito que meu crescimento no curso foi maior na época em que estudei a noite e eu

fui para a escola de manhã, então foi um período muito importante para mim, então acho que, graças à formação do PIBID, eu estava mais seguro em ser um professor regente pela primeira vez (Opala).

Esse terceiro indicador está relacionado ao primeiro identificado, na medida em que esses projetos de extensão buscam não apenas aproximar a universidade e a escola, mas também proporcionar aos alunos espaços em que possam desenvolver práticas que contribuam para a sua formação. O ponto principal desse recurso é o fato de que essas ações não constituem o currículo obrigatório do curso, o que significa que nem todos os alunos têm essa experiência de formação.

Sobre esse aspecto, entendemos ser de extrema importância a existência de ações e reestruturações de políticas de formação que incorporem, cada vez mais, nos currículos dos cursos, como parte obrigatória, projetos e experiências formativas que tenham esse caráter de aproximação e relação com o ambiente escolar, uma vez que entendemos que é parte essencial de um curso de formação inicial possibilitar ao sujeito em formação um conhecimento da estrutura da disciplina que esse professor irá ensinar.

Esse conhecimento diz respeito tanto a forma, como a disciplina é organizada, como quais são os conceitos centrais e suas distintas formas de representação e modos como sujeitos em diferentes idades e contextos podem aprender (MIZUKAMI, 2006).

3.2. Formação continuada

A formação continuada tem o seguinte indicador: a) formação baseada nas necessidades reais dos professores.

Formação baseada nas necessidades reais dos professores

Existe algum consenso de que o objetivo da formação continuada deve estar alinhado com as reais necessidades dos professores, ou seja, eles devem responder aos aspectos que os professores consideram relevantes para abordar seu ensino. A professora Jade ressalta que a formação deve ser baseada:

Um assunto que chame atenção, não adianta chamar alguém para fazer uma formação para falar aquela mesma lenga lenga, eu acho que a gente tem que mostrar alguma, não digo uma solução, mas apontar algumas estratégias, alguns caminhos que a gente possa seguir para ir para frente, que possa contribuir com meu trabalho e não dizer o que todo mundo já sabe tem que ter um diferencial. (Jade)

Além disso, os professores reconhecem que as ações de formação devem abordar formas ou estratégias que ajudem o professor a pensar em seu ensino.

A grande questão que levantamos nesta investigação é justamente a necessidade de ações de formação que sejam coerentes com as necessidades reais dos sujeitos, questão semelhante a pontuada pelos professores da Educação Infantil.

3.2. Atuação docente

Em relação a atuação docente desses professores, podemos listar três indicadores que se manifestaram em suas entrevistas: a) dificuldade no controle dos alunos, b) dificuldade no conteúdo específico da matemática, c) dificuldade em relacionar os conteúdos com as situações da vida cotidiana.

Dificuldade no controle dos alunos

O primeiro indicador relatado pelos professores foi que no início da sua carreira houve bastante insegurança sobre a capacidade de controle da turma, ou seja, eles não possuíam ferramentas que lhes permitissem desenvolver suas atividades e atrair a atenção dos alunos sem desenvolver uma postura rígida e autoritária, como a professora Jade indica: “Dificuldades primeiro, como controlar os alunos, como ter um domínio de classe sem ser agressivo, por exemplo” (Jade).

Nesse caso, notamos a preocupação do professor em assumir o papel de professor sem necessariamente adotar uma atitude agressiva em relação aos alunos. Esse indicador se relaciona com uma das características levantadas pelos professores no item sobre formação inicial. Uma vez que consideramos que essa falta de segurança sobre a atuação em sala de aula se relaciona diretamente à falta de ações práticas que possibilitem a vivência desses sujeitos em ambiente reais, para que, desse modo, eles possam desenvolver um conhecimento teórico-prático que possibilite intervir junto aos alunos.

Também ressaltamos a questão do autoritarismo descrito por esses professores, pois a medida em que eles se preocupavam em ter um “domínio de classe”, eles não queriam assumir uma postura rígida e autoritária diante dos alunos, o que certamente é um ponto trabalhado teoricamente nos cursos de formação, mas que na prática esse sujeito não sabe como executá-la.

Dificuldade com o conteúdo específico da matemática

O segundo indicador listado por mais da metade dos professores refere-se à falta ou fragilidade do conhecimento específico desses professores na área de matemática. O discurso da professora Topázio ilustra a opinião desse grupo de professores: “Teve sim quando eu tive a terceira série, onde a gente trabalhava metros, litros, todas essas capacidades, essas medidas, realmente, eu tive um pouco de dificuldade para introduzir e trazer materiais para inovar um pouco a aula, mas eu encontrei”. (Topázio)

Essa característica está relacionada aos modelos atuais de formação, embora esse grupo de professores não tenha mencionado o ensino de matemática no curso de formação inicial, essa característica nos dá indicações de que a forma como o curso é organizado não permite a superação de lacunas conceituais desses assuntos.

Esse indicador se refere ao conhecimento específico do campo da matemática e traz consigo uma grande preocupação na medida em que o professor revela ter dificuldades com os conceitos que ele ensina. Essa preocupação tem como base o fato de que toda a educação determina, de um modo ou outro, o desenvolvimento da personalidade da criança. No entanto, nem toda a educação dirige ativamente o desenvolvimento para fins específicos, há casos em que o resultado é justamente o contrário (KOSTIUK, 2005). Ou seja, nos cabe perguntar o modo como o professor pode dirigir o

desenvolvimento dos conceitos matemáticos se ele mesmo não possui segurança no que desenvolve.

Dificuldade em relacionar o conteúdo às situações cotidianas

O último indicador sobre a atuação docente se refere às dificuldades que esses professores têm em relacionar os conteúdos estudados com as situações cotidianas, como indica o professor Hematita: “Eu sinto essa dificuldade de trazer as coisas mais para o cotidiano deles, quando eu vou elaborar eu penso o que eu posso fazer, por exemplo, em gráficos para trabalhar com eles, em probabilidade de coisas”. (Hematita) Esse indicador pode estar fortemente relacionado ao indicador anterior, uma vez que é necessário um conhecimento sólido no campo específico da matemática para relacioná-lo com outras áreas do conhecimento ou para pensar sobre possíveis aplicações nos contextos cotidianos. Isso revela muito sobre o ensino nessa etapa da escolarização, quando as propostas trazidas por esses professores tendem a ser mais integradas e interdisciplinares, dado que o mesmo professor é responsável por ensinar as distintas disciplinas.

Entendemos que os cursos de formação inicial precisam considerar essa variável, principalmente em um curso que forma professores para os anos iniciais, já que está é base da construção conceitual das distintas áreas do conhecimento, e, portanto, conceitos construídos de forma equivocadas podem ser tornar um obstáculo futuramente para esse sujeito aprendiz.

3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta comunicação discutimos indicadores sobre a formação inicial, continuada e a atuação docente de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal ação é fundamental para que possamos identificar fragilidades e potencialidades vividos por esses professores ao longo de sua trajetória formativa.

Os resultados indicam que, de modo geral, a formação inicial precisa investir em ações que relacionem a teoria estuda com práticas coerentes com o curso de graduação, já que muitas vezes o futuro professor não consegue estabelecer relações entre o que se estuda nas distintas disciplinas e o contexto real de sala de aula.

Já no que diz respeito a formação continuada isso se inverte, o professor já tem a vivência de sala de aula e por vezes necessita de uma bagagem teórica e metodológica maior que de conta de sanar dificuldades e desafios que ele encontrar nesses locais onde atua.

Por fim, a atuação docente, em especial desse grupo de professores que tem formação em pedagogia e ensinam matemática, enfrenta não só dificuldades de gestão de sala de aula, mas de conhecimentos específicos da área que impactam no modo como organizam o ensino. Tais dificuldades podem ser decorrentes dos processos formativos vivenciados ao longo da sua trajetória profissional.

Desse modo os indicativos apresentados nessa comunicação são um primeiro movimento para repensarmos os processos formativos docentes e o impacto que isso possui no desenvolvimento da docência. Salientamos a necessidade do aprofundamento de tais resultados e da interpretação por outros olhares teóricos.

REFERÊNCIAS

BEHRENS, Marilda Aparecida. **Formação continuada dos professores e a prática pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1996.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. Tradução: Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2011.

ISAIA, Silvia Maria de Aguiar. O professor universitário no contexto de suas trajetórias. In: MORISINI, Marília (Org.). **Professores do Ensino Superior: identidade, docência e formação**; Brasília: Plano, 2001.

KOSTIUK, G. S. Alguns aspectos da relação recíproca entre educação e desenvolvimento da personalidade. In: LEONTIEV, A, N. *et al.* **Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. Tradução: Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2005.

MARCELO GARCIA, Carlos. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: DESLANDES, S. F.; MINAYO, M. C. S. (Orgs.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 1994. p. 9-29.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Orgs.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectiva e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.p. 213-131.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, 1999. p.15-34.

SMOLKA, A. L. B. Sobre significação e sentido: uma contribuição à proposta de rede de significações. In: Rossetti-Ferreira, M. C. *et al.* (Orgs.). **Rede de significações e o estudo do desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2004. p. 35-49.



DESAFIO PARA FORMAR PROFESSORES DE MATEMÁTICA: UM ELO ENTRE RECURSOS DIGITAIS E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS

Patricia Cristiane da Cunha Xavier¹
Elisângela Fouchy Schons²

Resumo: Esse relato trata de um trabalho desenvolvido com acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática de uma instituição de Ensino Superior da Região Central do Rio Grande do Sul, na disciplina de Metodologias de Ensino II. Teve por objetivo motivar os professores de matemática em formação inicial a aventurarem-se nos recursos tecnológicos como meio de explorar novas possibilidades para o ensino. Os licenciandos dispostos, em grupos, montaram estratégias para o cumprimento das atividades com relação a Metodologia de Aprendizagem baseada em Projetos. Os temas foram sorteados e, para o objeto desse estudo, o grupo que abordou a Educação Inclusiva e Matemática elaborou uma proposta pedagógica utilizando vídeos para estudar o conteúdo de frações com alunos surdos. Notou-se que os participantes perceberam as estratégias desenvolvidas por cada grupo como possibilidades metodológicas para um ensino que vislumbre novos formatos e espaços com recursos que foram pouco ou nunca utilizados antes. Conclui-se que os acadêmicos propuseram ações que levaram em conta os temas sorteados, usando de criatividade, se preocupando com a interatividade, a compreensão e a aprendizagem de seus futuros alunos.

Palavras-chave: aprendizagem, projetos, formação inicial, inclusão

1. INTRODUÇÃO

O surgimento da pandemia de Covid-19 fez com que a população mundial passasse a realizar suas atividades de estudo e trabalho, em sua maioria, em casa. Essa forma de realização das atividades, *home office*, fez com que as pessoas repensassem as suas práticas cotidianas.

Em relação à educação, o novo coronavírus restringiu o contato físico entre os integrantes das comunidades educacionais e as instituições de ensino foram fechadas. Com a suspensão das atividades presenciais, professores e alunos precisaram migrar para uma outra modalidade de ensino: a sala de aula virtual, a modalidade *on line* ou ensino remoto de emergência.

O ensino remoto de emergência, conforme Moreira (2020), é um modelo de ensino temporário, em que as práticas realizadas tendem a recriar os ambientes físicos de sala de aula, só que com cada um dos envolvidos, na sua própria casa. Por esse motivo, os professores, para poderem despertar o interesse e a vontade de seus alunos em executar as atividades propostas, com o intuito de aprender o conteúdo ensinado,

¹ Doutoranda; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, patcx@hotmail.com.

² Doutora; Instituto Federal Farroupilha – campus Júlio de Castilhos (IFFar/JC), Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul, Brasil, elisangela.schons@iffarroupilha.edu.br.

precisaram recriar suas aulas, experimentando novos recursos didáticos e metodologias.

Os professores, em formação inicial, vivenciaram esse modelo de ensino experienciando atividades de uma disciplina relacionada a sua futura prática profissional, fazendo o planejamento e a realização de atividades por ensino remoto. Como premissa, o desafio foi unir a metodologia de ensino de Aprendizagem por Projetos, estudada na disciplina de Metodologias de Ensino II, com os recursos tecnológicos disponíveis livremente na *Web*.

Segundo Peripolli (2018), as tecnologias vêm aos poucos impactando a educação, e os professores têm buscado cada vez mais apoio em recursos tecnológicos como forma de despertar o interesse dos estudantes e sua motivação.

Dessa forma, os acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática, de uma instituição de Ensino Superior da Região Central do Rio Grande do Sul, foram instigados a criar estratégias para ensinar em meio ao novo normal. As atividades propostas, por eles, deveriam ser diferenciadas e desafiadoras, com o intuito de promover debates e o trabalho colaborativo, seja em grupo, seja de forma interdisciplinar. Nesse sentido, os temas sugeridos, em forma de desafio, foram: Matemática e Sustentabilidade; Matemática aplicada à Agropecuária; Educação Inclusiva e Matemática e, Robótica e o ensino de Matemática.

Os temas sugeridos tiveram por intenção conduzir os licenciandos a momentos de reflexão sobre suas futuras práticas. Tratar sobre sustentabilidade, lixo, ecologia, agropecuária e agronegócio, educação inclusiva e a robótica é recorrente. E, por que não, um tanto desafiador para um professor de matemática fazer conexões com os conteúdos a serem trabalhados nas ementas escolares. Tais temas surgiram da necessidade de dirigir o olhar ao cenário que compõe o contexto atual e da escola, enquanto instituição de propagação de conhecimento, de empatia e de inclusão.

Nesse trabalho, as atividades apresentadas foram criadas pelos licenciandos, levando em consideração o cenário que estávamos vivendo, para motivar esses futuros profissionais, professores em formação inicial, a se aventurar nos recursos tecnológicos como meio de explorar novas possibilidades para o ensino. Ainda, acreditar que do distanciamento imposto por um longo período quebraram-se paradigmas que viabilizaram olhar a sala de aula e o ensinar matemática sob outra perspectiva.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O uso das tecnologias está presente no dia a dia das pessoas e os seus avanços influenciam suas vidas, inclusive no processo de ensino e aprendizagem. No atual cenário em que nos encontramos, administrando um novo normal, em parte herança das restrições impostas pela COVID-19, as atividades escolares que são desenvolvidas a distância ou mesmo de forma híbrida, ou postadas em plataformas virtuais para correção do professor passaram a ser encaradas como habituais e o uso das tecnologias tornaram-se importantes e necessárias. O ensino remoto passou a ser o modelo de ensino utilizado devido às circunstâncias dessa crise, Moreira e Schlemmer (2020) coloca que o ensino remoto:

Envolve o uso de soluções de ensino totalmente remotas idênticas às práticas dos ambientes físicos, sendo que o objetivo principal nestas

circunstâncias não é recriar um ecossistema educacional online robusto, mas sim, fornecer acesso temporário e de maneira rápida durante o período de emergência ou crise (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020, p. 9).

Como a sociedade está se desenvolvendo de forma acelerada e, frente a novos desafios, exige cada vez mais ações inovadoras aos complexos e diversificados problemas que o novo normal propõe. Nesse sentido, inúmeras tentativas de reelaboração do pensamento pedagógico são desenvolvidas nas redes e instituições de ensino superior (Vieira, 2008).

Entre as metodologias de ensino existentes, uma que se apresenta como opção para essa forma de trabalho é a metodologia de Aprendizagem baseada em Projetos. Para Vieira (2008), a aprendizagem por projetos é uma alternativa de trabalho pedagógico em sala de aula que procura superar as práticas educativas habituais, levando em consideração o aluno como sujeito da sua própria aprendizagem.

Essa metodologia deriva da Metodologia de Projetos e surgiu a partir da busca por novas metodologias que integrassem o trabalho de professores e, principalmente, de alunos aos avanços tecnológicos. Mora (2003) coloca que a Metodologia de Projetos teve início na França, por volta do século XVII com a criação da Academia Real, na qual os estudantes de arquitetura, para poderem concluir seu curso, deveriam apresentar um trabalho prático, o qual foi chamado de projeto.

Essa filosofia sobre o método de projetos foi logo assumida pelo filósofo americano John Dewey com a valorização, o questionamento e a contextualização da capacidade de pensar dos alunos. Segundo Vieira (2008), a pedagogia de Dewey apresentava muitos aspectos inovadores, os quais se contrapunham, em especial, à educação tradicional. Defendia o treinamento baseado nos interesses e experiências das pessoas e valorizava a criatividade e as habilidades técnicas.

Para Dewey, o conhecimento é uma atividade dirigida que não tem um fim em si mesmo, mas está dirigido para a experiência. As ideias são hipóteses de ação e são verdadeiras quando funcionam como orientadoras dessa ação. A educação tem como finalidade propiciar à pessoa condições para que resolva por si própria os seus problemas, e não as tradicionais ideias de formar de acordo com modelos prévios, ou mesmo orientá-la para um porvir (VIEIRA, 2008, p. 5).

Sendo assim, trabalhar com projetos possibilita aos alunos dar forma a uma ideia que está no horizonte, mas que pode ser modificada, além de tomar decisões e ter posicionamento. Para Schons e Bisognin (2015), trabalhar com projetos, no contexto escolar, proporciona aos alunos a oportunidade de compartilhar suas vivências, experiências e observações com os colegas e os incentiva a participar ativamente do desenvolvimento das aulas e da sua aprendizagem de matemática.

Masson *et al.* (2012) colocam que na aprendizagem por projetos os estudantes assumem uma maior responsabilidade por sua aprendizagem e o professor deixa o papel de especialista em conteúdo e passa a ser treinador de aprendizagem. Para os autores há

uma mudança radical no papel do professor que deixa de ser o transmissor do saber e passa a ser um estimulador e parceiro do

estudante na descoberta do conhecimento. O professor orienta a discussão de modo a abordar os objetivos previamente definidos a serem alcançados naquele problema e estimula o aprofundamento da discussão, facilita a dinâmica do grupo e avalia o aluno do ponto de vista cognitivo e comportamental. Em síntese, o professor deve ajudar os alunos a atingirem os objetivos do projeto, quais sejam: aprender a fazer um exame analítico e minucioso de um problema, identificar os objetivos de aprendizagem, buscar as informações relevantes e aprender a trabalhar em grupo. (MASSON *et al.*, 2012, p. 4)

Dessa forma, nessa metodologia de ensino o professor deixa de ser o centro do processo e a produção do conhecimento se faz através da vontade e dedicação dos alunos em conhecer melhor algum tema ou assunto do qual possuem interesse. O professor pode, antes de implementar um trabalho com projetos, pré-elaborar as atividades a serem realizadas e as questões a serem feitas ao grupo, a fim de sustentar interações e objetivar o tratamento do assunto (BELLO e BASSOI, 2003).

A aprendizagem, por meio dessa metodologia, mostra-se como uma forma de conceber educação envolvendo alunos, professores e recursos disponíveis, entre eles os tecnológicos, em busca de respostas para um problema ou tema relevante do ponto de vista social, individual e coletivo. Suas atividades de trabalho podem ser desenvolvidas em todos os espaços que possam ser denominados espaços de aprendizagem, inclusive os ambientes virtuais.

Nos ambientes virtuais existem diferentes ferramentas que fomentam a habilidade da aprendizagem autônoma e podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem, entre elas a produção de vídeos. Segundo Oliveira (2016), a popularização da produção de vídeos deu-se de forma rápida e, por esse motivo, este recurso ganha cada vez mais espaço na educação.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais já preconizavam o uso de vídeos para “tornar o aprendizado da matemática mais atrativo e dinâmico para os alunos” (BRASIL, 2006). Esse documento salienta a importância do uso do livro didático e de recursos de mídias em sala de aula, o que evidencia e incentiva ainda mais a relação entre ensino e tecnologias digitais.

Corroborar-se com a ideia de que o vídeo se expandiu muito além do que um meio de transmitir documentários ou filmes de cunho histórico e passou ser uma ferramenta de ensino utilizada pelos professores, o período de pandemia e as atividades letivas realizando-se à distância.

3. DESENVOLVIMENTO

A solicitação da elaboração de atividades, utilizando da metodologia de Aprendizagem baseada em Projetos foi feita aos licenciandos, alunos da disciplina de Metodologias de Ensino II, com o intuito de que esses propusessem, de forma criativa e inovadora, diferentes materiais para o ensino dos temas sugeridos e utilizando das tecnologias disponíveis. Haja vista que nessa profissão, a todo momento, o professor depara-se com situações em que é preciso reinventar, essa é a realidade de sala de aula. Nessa perspectiva, foram vários os *insights* durante o processo de criação e os

licenciandos corresponderam com maestria no desenvolvimento de tudo que foi proposto.

Para tanto, inicialmente a metodologia foi apresentada aos acadêmicos, suas especificidades, conceituação e estruturação. A seguir, eles foram convidados a se reunir em grupos para o sorteio do tema (Quadro 1) e a estruturação de seus projetos, tendo como base as características da Aprendizagem baseada em Projetos. Após esse sorteio, os licenciandos iniciaram as buscas, pesquisas e elaboração de suas propostas pedagógicas a serem apresentadas aos demais colegas e professora.

Quadro 1- Temas do Desafio Proposto

Item	Temas do desafio proposto
1.	Matemática e Sustentabilidade
2.	Matemática aplicada à Agropecuária
3.	Educação Inclusiva e Matemática
4.	Robótica e o Ensino de Matemática

A seguir, a partir do que foi proposto neste trabalho, apresentar-se-á um recorte da atividade criada pelo grupo que sorteou o tema Educação inclusiva e Matemática.

3.1. Educação Inclusiva e Matemática

As licenciandas que sortearam esse tema sentiram-se motivadas em elaborar a proposta pedagógica, criando inicialmente um nome, MatLibras, e um logo para o projeto. Em seguida, criaram o roteiro de uma atividade hipotética, que ficou assim organizado: Apresentação do projeto; Vídeo em libras com legenda para apresentação do alfabeto, Números e o conteúdo de frações, bem como exemplos e Enigmas matemáticos para serem desvendados pelos alunos surdos. A escolha pelo conteúdo de frações se deu por ele ser um dos conteúdos matemáticos que os estudantes apresentam mais dificuldade de entendimento e aprendizagem.

Com a inclusão de alunos surdos em salas de aula de ensino regular, são poucas as opções de adaptação. Na maioria das vezes, conta-se, apenas, com um intérprete que não é especialista na área de matemática, ou sequer, preparado para trabalhar com as ciências exatas, por isso qualquer método que possa ser coordenado com os anseios de fazer desse aluno um participante das atividades é um passo enorme. Leva-se em conta neste relato, o fato que alunos que possuem esse tipo de deficiência, aprendem mais quando utilizam-se de elementos visuais, e o uso de recursos tecnológicos que promovam esse interesse com criatividade, vai ao encontro dos anseios da comunidade como um todo. Nesse intuito, abordaram o conteúdo de Frações utilizando o recurso da produção de vídeos, a fim de atender as necessidades dos alunos surdos. A Figura 1, a seguir, ilustra como ficou o vídeo elaborado pelas acadêmicas.

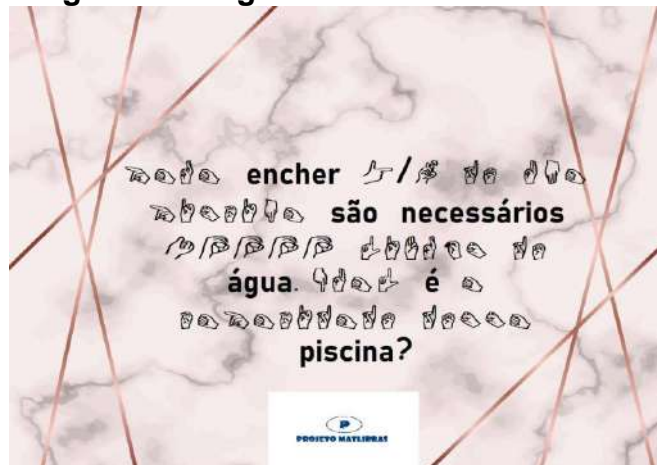
Figura 1 - Recortes de momentos do vídeo produzido pelo Grupo 3



Fonte: Material das licenciandas do Grupo 3

Usando da ferramenta de edição de vídeos, as licenciandas puderam se apresentar, apresentar o conteúdo a ser trabalhado e as atividades que queriam propor aos estudantes surdos. Também, esclarecer através da língua de sinais, as situações problemas, em forma de enigma, que faziam parte do projeto. Um dos enigmas é apresentado na Figura 2, abaixo.

Figura 2 - Enigma Matemática em Libras



Fonte: Material das licenciandas do Grupo 3

As futuras docentes, integrantes do Grupo 3, transcreveram para a Língua Portuguesa a situação problema da Figura 2, como:

“Para encher $1/5$ de uma piscina são necessários 6000 litros de água. Qual é a capacidade dessa piscina?”.

O Grupo 3 apontou, como produto final, a confecção de material com o alfabeto e números em Libras, para distribuir aos colegas dos alunos surdos. A finalidade do

material é de sensibilizar, gerar maior empatia entre os estudantes e, assim, promover a integração entre eles.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse trabalho com a turma de licenciandos em Matemática, em uma disciplina de Metodologias de Ensino II, permitiu vários olhares sobre a metodologia de Aprendizagem baseada em Projetos. Durante todos os debates, que ocorreram de forma remota, foi possível imprimir sugestões e conclusões esbanjando criatividade. Percebeu-se que a preocupação em contornar situações nas quais a impressão perante o desafio, posto logo no início de um trabalho, foi relevante para a bagagem desses futuros profissionais. Não longe disso, num momento em que tudo é novo, posterior a um período no qual de uma hora para outra foi-nos posto trabalhar de casa, esta experiência não poderia deixar de virar um relato.

Entendeu-se que a motivação foi a vontade de superar de vez certas limitações vivenciadas durante a clausura. Além disso, os temas apresentados a essa turma de professores em formação inicial são relevantes à sociedade. Cabendo, ainda, salientar que o ensino remoto oportunizou ao profissional de educação uma capacitação extramuros. E, como mencionado no corpo desse artigo, pensa-se ser impossível a retroação na educação.

Em relação ao grupo que elaborou a atividade a ser desenvolvida com alunos surdos, percebeu-se, nas acadêmicas, a preocupação em buscar entender como se dá o desenvolvimento do conhecimento matemático desses alunos e a identificação de quais ferramentas, metodologias de ensino e práticas utilizar a fim de desenvolver a concentração, o interesse e o envolvimento dos alunos surdos no que é proposto. Segundo elas, a pesquisa comportaria outros desdobramentos, incluindo nesse formato atividades interdisciplinares, nas palavras das integrantes do grupo: *“Acabar com o incluir, por incluir”*.

Por fim, conclui-se que o objetivo de motivar e instigar os licenciandos a se aventurarem nos recursos tecnológicos, propondo atividades utilizando da metodologia de Aprendizagem por Projetos foi atingido, porque os acadêmicos propuseram ações que levaram em conta os temas sorteados, usando de criatividade, se preocupando com a interatividade, a compreensão e a aprendizagem de seus futuros alunos.

REFERÊNCIAS

BELLO, S. E. L., BASSOI, T. S. A pedagogia de projetos para o ensino interdisciplinar de matemática em cursos de formação continuada de professores. Educação Matemática em Revista, v. 10, n. 15, p. 29 – 38, 2003.

BRASIL, Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F.; MUNHOZ JR., A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de Ensino: Aprendizagem Baseada Em Projetos (PBL). In: Anais do XL

Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE), Belém, PA, Brasil, 2012.

MORA, C. D. Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Rev. Ped, Caracas, v. 24, n. 70, p. 181-272, maio, 2003. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&nrm=iso>. Acesso:20 ago. 2020.

MOREIRA, J. A.; SCHLEMMER, E. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. Revista UFG, Portugal, v. 20, p. 1-35. 2020.

PERIPOLLI, Z. P.; BARIN, C. S. Uso pedagógico de histórias em quadrinhos no ensino de Matemática. In: Anais do CIET/EnPED. São Carlos, SP, Brasil, 2018.

OLIVEIRA, L. P. F. de. Uso e produção de vídeos de Matemática do Ensino Fundamental. In: Anais do EBRAPEM, Curitiba, PR, Brasil, 2016.

SCHONS, E. F.; BISOGNIN, E. Construindo conceitos de geometria no ensino médio por meio da confecção de embalagens: uma contribuição da metodologia de projetos. VIDYA, Santa Maria. v. 35, n. 2, p. 147-158, jul./dez, 2015.

VIEIRA, J. A. Aprendizagem por projetos na Educação Superior: posições, tendências e possibilidades. Rev. Travessias, ed. 4, v. 2 n. 3, 2008.



UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO COM OLHAR PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA EDUCAÇÃO FINANCEIRA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Patrícia Zanon Peripolli¹

Resumo: O presente artigo tem por objetivo identificar de que forma os Ambientes Virtuais de Aprendizagem são utilizados como estratégia para a formação de professores para estudar a Educação Financeira. Para tanto, valeu-se de um Mapeamento Sistemático da Literatura que foi realizado a partir de três bases de dados: Periódicos CAPES, da Base Digital de Teses e Dissertações e Google Acadêmico, num recorte temporal de 2012 a 2022. Após triagem composta pelos filtros de critérios de inclusão e exclusão e uma breve leitura das produções acadêmicas encontradas, chegou-se então, no total de 03 produções selecionadas. Assim, a partir da análise dos textos pode-se constatar que são poucas as produções direcionadas para a formação de professores utilizando os ambientes virtuais de aprendizagem, deste modo percebe-se a necessidade da ampliação de divulgação e desenvolvimento de cursos online para a formação docente para difundir conhecimentos da educação financeira. Também mostrou-se as potencialidades dos ambientes virtuais referentes às formações, sendo que proporcionam maior interação, troca de experiência e ideias entre os participantes. No que tange a educação financeira, estes têm o potencial de proporcionar aos participantes compreender os conhecimentos, administrar suas finanças e implementar as finanças em sua realidade.

Palavras-chave: Formação de professores, Educação financeira, ambientes virtuais de aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil está passando por uma crise econômica e tem hoje aproximadamente 66,1 milhões de consumidores inadimplentes, o maior patamar desde 2016. A alta da inflação, o desemprego, o aumento dos preços, além de muitos reflexos da crise sanitária que atingiu todo o mundo, assim como hábitos de consumo desenfreado e o imediatismo, são considerados algumas das possíveis causas para o endividamento da população brasileira (SERASA, 2022).

Outro fator que tem influência para esta condição é a carência de conhecimentos sobre educação financeira entre as famílias. Os brasileiros não possuem o hábito de conversar e trocar informações sobre finanças, pelo contrário, na maioria das vezes não gostam de ser questionados sobre este assunto.

Conforme Muniz (2016) a Educação financeira é um convite para refletir sobre as ações das pessoas diante da situação financeira relativas ao ganhar, ao utilizar e o planejamento do dinheiro, dentre estas envolvendo o consumo, poupança, financiamentos, investimentos, seguros, previdência e doações, assim como as possíveis consequências no curto, médio e longo prazo, com olhar para as oportunidades e armadilhas do mercado. Esse convite deve levar em consideração o

¹ Doutoranda em Ensino de Ciência e Matemática; Universidade Franciscana/UFN, Santa Maria, RS, Brasil, e-mail: patriciazperipolli@gmail.com

contexto social, econômico, as características culturais e sociais da região em que os indivíduos vivem.

A educação financeira visa formar indivíduos a tomar decisões seguras em relação a administração de suas finanças. Além de possibilitar o acesso a esse conhecimento, a educação financeira precisa promover a mudança de atitude, de valores e comportamento para que se torne efetiva (SAVOIA; SAITO; SANTANA, 2007).

Desse modo, a educação financeira precisa ser desenvolvida nas escolas conforme a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), além disso precisa ser incentivada através de campanhas governamentais, iniciativas locais públicas e privadas utilizando diferentes métodos didáticos e tecnológicos.

A partir disso, algumas medidas para a promoção da educação financeira começaram a ser adotadas no Brasil. Em 2010, foi criada a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) que tem como objetivo promover a cultura da educação financeira no país e contribuir com os cidadãos a realizarem escolhas conscientes em relação aos seus recursos financeiros, através de programas e ações desenvolvidas.

Em 2017, com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento orientador da educação no Brasil, foi incorporada a educação financeira no ensino básico, como tema transversal para ser implementado a partir de 2020. Hartmann e Maltempi (2021) apontam que a BNCC atribui grande responsabilidade ao professor de matemática, na condução da educação financeira na educação básica, uma vez que está frequentemente relacionada a diversos conteúdos matemáticos, através das habilidades e competências. Kistemann Jr, Coutinho e Figueredo (2020) ressaltam que os professores têm muitas preocupações e desafios para a prática da educação financeira quanto ao exposto pela BNCC.

Diante disso, indaga-se quanto a necessidade de ações formativas para os professores desenvolverem suas aulas envolvendo esta temática. Como diversas entidades têm sido incentivadas a desenvolverem ações, programas e cursos para a promoção da educação financeira e com o avanço tecnológico, com as diversas possibilidades, plataformas digitais, disponibilizando materiais e propondo discussões por meio dos ambientes virtuais de aprendizagem que facilitam o acesso a essas informações. Desse modo, questiona-se se estes recursos vêm sendo utilizados para o desenvolvimento de ações formativas para os professores.

Assim, o objetivo deste artigo é mapear pesquisas que envolvem a formação de professores para abordar a educação financeira através dos ambientes virtuais de aprendizagem. Trazendo como pergunta norteadora para a pesquisa de que modo os ambientes virtuais de aprendizagem são utilizados como estratégias no processo de formação de professores para abordar a Educação Financeira?

Essa pesquisa é realizada através de um mapeamento sistemático e os resultados ficam por conta da análise e descrição dos trabalhos obtidos.

2. METODOLOGIA

Com o intuito de identificar quais os ambientes virtuais de aprendizagem utilizados como estratégias para proporcionar formação para os professores na área de educação financeira. Esta pesquisa é de natureza qualitativa e foi utilizado como procedimento metodológico o mapeamento sistemático, segundo Fiorentini, et al. (2016) é um processo sistemático de levantamento e descrição de informações em relação a

pesquisas desenvolvidas sobre um tema específico de estudo, compreendendo um determinado espaço e período de tempo.

O desenvolvimento deste mapeamento ocorreu em cinco etapas, apresentadas na figura 1. Inicialmente foi determinada a pergunta norteadora: De que forma os ambientes virtuais de aprendizagem são utilizados como estratégias no processo de formação de professores para abordar a Educação Financeira.

Esta foi desmembrada em duas questões pontuais.

Questão pontual 1: Quais os ambientes virtuais de aprendizagem propostos que visam integrar a formação de professores e o ensino de Educação Financeira?

Questão pontual 2: Quais temas relacionados à Educação Financeira são abordados?

Em seguida, foram escolhidas as bases de dados a serem consultadas: Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (Capes), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e Google Acadêmico. E foi utilizado para as buscas os seguintes descritores: formação de professores, educação financeira, ambiente virtual de aprendizagem.

Como critérios de inclusão adotados foram: os trabalhos deveriam estar em português, publicados de 2012 a 2022, serem completos e estarem disponíveis. Para os critérios de exclusão foi adotado que os descritores precisavam constar no título, resumo ou nas palavras-chave dos trabalhos, assim como artigos que não contemplavam o objetivo do mapeamento.

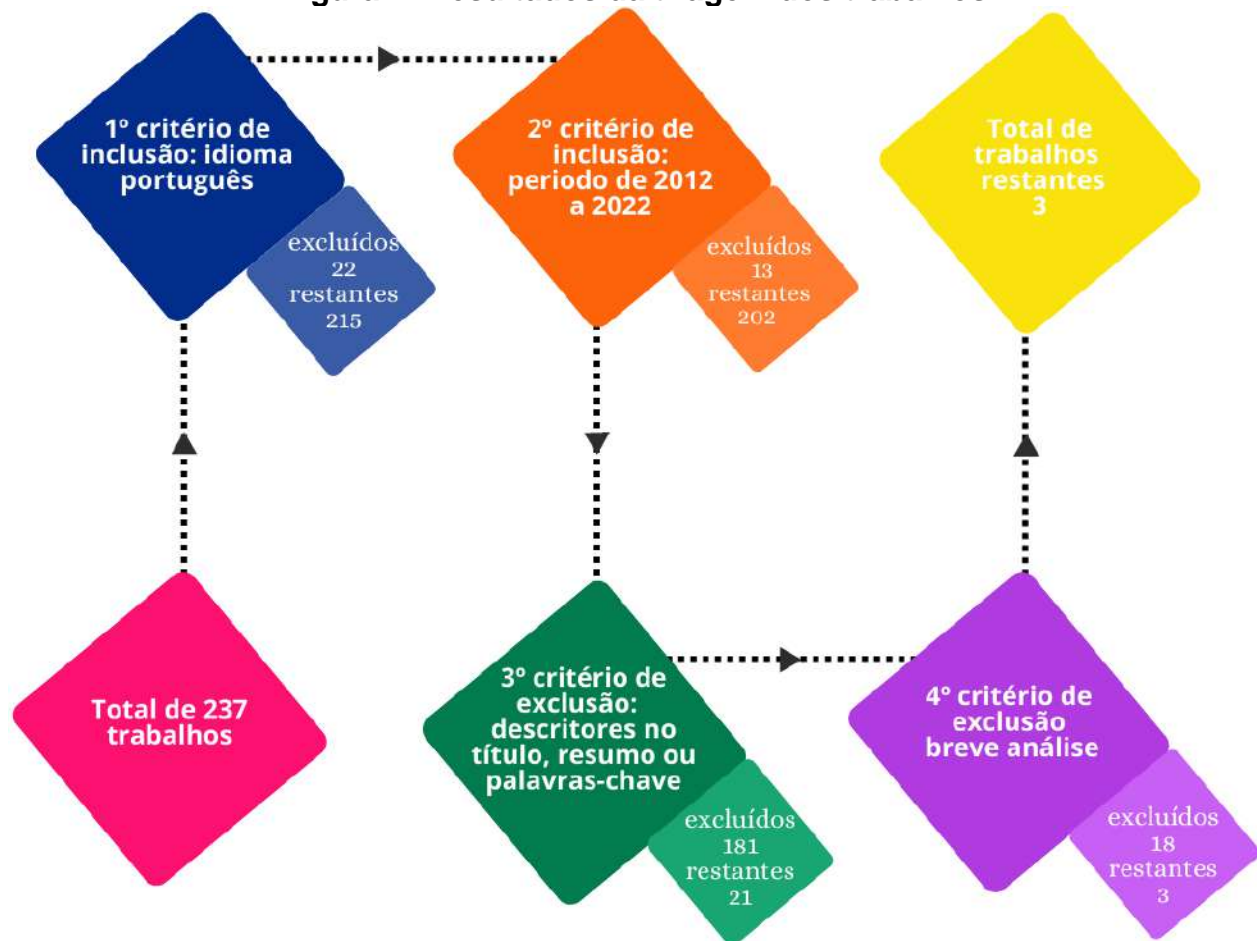
Figura 1- Etapas do mapeamento



Fonte: autora.

Vale destacar que a partir das buscas realizadas foram encontrados um total de 237 trabalhos, após ter realizado todas as etapas da triagem composta pelos critérios de inclusão, exclusão e com a breve análise da leitura integral dos trabalhos encontrados, foram selecionados 3 trabalhos que atendiam aos objetivos da pesquisa. A seguir apresenta-se em detalhes as etapas da triagem na figura 2.

Figura 2- Resultados da triagem dos trabalhos



Fonte: autora.

A seguir será apresentado a discussão e análise realizada em relação aos trabalhos selecionados.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Vale salientar que depois de feito todo o processo de triagem já mencionado, foi feita análise detalhada dos trabalhos restantes.

No quadro 1, foram organizados os três trabalhos identificados no mapeamento, que foram dispostos por título, autores, ano de publicação, ambiente virtual de aprendizagem e a base de dados e em seguida será realizada a análise detalhada dos mesmos.

Quadro 1- Trabalhos analisados

Título	Autores	Ano	Ambiente virtual de Aprendizagem	Base de dados
Formação de Professores para a Educação Financeira de Jovens e Adultos	Agnaldo da Conceição Esquincalha, Gisela Maria da Fonseca Pinto	2015	Moodle	Google acadêmico
A experiência da formação de professores em educação financeira no Estado do Rio Grande do Sul	Larissa de Lima Trindade, Élsio José Corá	2021	Moodle	Google acadêmico
Em busca da aprendizagem ativa em educação financeira com o uso da ferramenta google classroom	Klara Granetto Lusitani	2022	Google Classroom	Google acadêmico

Fonte: autora.

Diante disso, no trabalho de Esquincalha e Pinto (2015) discute a importância da formação de professores de matemática da modalidade de jovens e adultos para a promoção da educação financeira. Desse modo, é apresentado um curso de formação continuada em que propõe estudos através de textos, a utilização de objetos educacionais digitais juntamente com a discussão entre os professores participantes para abordar temáticas da educação financeira. Foi utilizado o ambiente virtual de aprendizagem moodle para desenvolver este curso e proporcionar as interações entre professores participantes e o tutor.

No artigo de Trindade e Corá (2021) é apresentado um relato da experiência vivenciada no estado do Rio Grande do Sul, sobre o curso de aperfeiçoamento em educação financeira, desenvolvido pela parceria da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Associação de Educação Financeira do Brasil (AEF-Brasil) e da Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC-RS). Este curso foi realizado totalmente via plataforma moodle e tinha como objetivo capacitar professores para serem multiplicadores da educação financeira em suas escolas e coordenadorias, principalmente por meio das metodologias ativas.

Já o trabalho de Lusitani (2022) destaca as fragilidades do momento pandêmico, as quais os professores precisaram enfrentar. Desse modo, o estado do Paraná desenvolveu a iniciativa “Grupo de estudo formadores em ação” o qual tinha como objetivo o uso de metodologias ativas e recursos tecnológicos voltados ao ensino remoto, porém diante dos relatos dos professores em relação a dificuldade de desenvolver tarefas associando recursos tecnológicos, com o Google Classroom e com estratégias metodológicas ativas.

Surge então, o foco da pesquisa de Lusitani (2022), que dá ênfase para o desenvolvimento de roteiros didáticos para o ensino de tópicos da educação financeira, utilizando estratégias ativas como: aprendizagem baseada em projetos, rotação por estação e estudo de caso, de modo a possibilitar apoio pedagógico aos professores de Ensino Médio para aulas remotas, presenciais e híbridas. Enfatizando a importância de utilizar o Google Classroom como ambiente virtual de aprendizagem, gerenciador de

conteúdo ou ainda, como uma biblioteca, que possibilita ao estudante ter acesso aos materiais disponibilizados a qualquer lugar e momento.

Perante o exposto e visando responder a questão pontual 1: Quais os ambientes virtuais de aprendizagem propostos que visam integrar a formação de professores e o ensino de Educação Financeira?

Dentre as pesquisas analisadas, pode-se perceber que os ambientes virtuais de aprendizagem utilizados nestas pesquisas de alguma forma contribuem para a integração do ensino de educação financeira na formação de professores, com maior ou menor importância.

Como apresentado no quadro 1, duas pesquisas utilizaram o moodle como ambiente virtual para o desenvolvimento de momentos de formação. Na pesquisa de Esquinhalha e Pinto (2015) foi usado o moodle como ambiente virtual de modo a possibilitar aos professores de matemática através dos fóruns virtuais discutir, compartilhar ideias e experiências em relação às maneiras de abordar temáticas de educação financeira na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Conforme o estudo de Trindade e Corá (2021) tem seu foco no uso do moodle para o desenvolvimento do curso de formação continuada para os professores associado com conceitos da educação financeira aliados a neurociência, matemática, de acordo com situações próximas da realidade, assim como os documentos orientadores da educação.

Na pesquisa de Lusitani (2022) foi utilizado o Google Classroom aliado a metodologias ativas como: a aprendizagem baseada em projetos, rotação por estação e estudo de caso, de modo a estimular os professores a desenvolverem o ensino de tópicos da educação financeira.

Diante disso, percebe-se que o moodle é um ambiente virtual de aprendizagem já reconhecido no campo educacional e atualmente o Google Classroom passou a ser popular, por ser de fácil acesso e no decorrer da pandemia a plataforma google se mobilizou para integrar outros recursos de forma a facilitar a interação entre professores e alunos, fazendo com que muitos passassem a utilizá-lo. Ambos são ambientes virtuais de aprendizagem que proporcionam ser acessados de qualquer lugar e a qualquer momento, dinamizam as atividades propostas, dispõem de uma variedade de recursos, e como visto nas pesquisas, os dois podem ser considerados de grande relevância para ampliar as formações dos professores para o desenvolvimento da educação financeira, que ainda possui pouca literatura de suporte para os professores inserirem em suas práticas.

Questão pontual 2: Que temas relacionados à Educação Financeira são abordados?

Os trabalhos analisados abordam a educação financeira visando situações do cotidiano, como compras à vista ou a prazo, cartão de crédito, consumo, planejamento e orçamento familiar, além disso é relacionada com conceitos da matemática financeira com o propósito de fortalecer seus conhecimentos, estimular a implementação desses em sua realidade e incentivar o desenvolvimento de uma vida mais promissora financeiramente.

Lusitani (2021) em seu estudo apresenta três roteiros didáticos utilizando estratégias metodológicas associadas a assuntos próximos do cotidiano, por exemplo: “uma sala de descompressão no colégio; à vista ou a prazo: o que escolher?; consultoria gratuita: como sair do vermelho?”. Trindade e Corá (2021) aborda a educação financeira explorando alguns assuntos complementares como neurociência, matemática financeira

e formação humana. Já Esquincalha e Pinto (2015) além da educação financeira relacionada com situações do cotidiano, foram abordados alguns conceitos da matemática financeira.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio deste mapeamento sistemático que teve como intuito verificar de que forma os ambientes virtuais de aprendizagem são utilizados como estratégias no processo de formação de professores para abordar a Educação Financeira. Para responder a este questionamento foi realizada a busca nas bases de dados Google Acadêmico, periódicos CAPES e BDTD, com um recorte temporal de 2012 a 2022.

Através da busca encontramos poucas produções direcionadas a formação de professores para a educação financeira, por mais que a BNCC estabelece a inserção da educação financeira como um tema transversal, a partir de 2020 no ensino básico, o que exige dos docentes conhecer, realizar discussões e estratégias para abordar este tema em sua prática de forma a contribuir com o ensino e aprendizagem de seus alunos. Diante de todo o avanço tecnológico e o aumento da procura de cursos formativos online no decorrer da pandemia. Ainda, foram encontradas poucas ações online que visavam a formação docente para o desenvolvimento da educação financeira.

Diante da leitura das produções percebemos que os ambientes virtuais de aprendizagem, quando utilizados, estão aliados a abordagens metodológicas ativas com foco no estudo da educação financeira relacionando com situações cotidianas. De modo, a possibilitar que os aprendizes consigam pôr em prática o aprendizado em situações do dia a dia, fazer análise crítica das suas escolhas de acordo com a sua situação financeira, conscientizar-se e com isso gerir suas finanças pessoais de modo mais efetivo.

Desta forma, para responder às questões de pesquisa deste trabalho foi possível identificar que o moodle se destaca como ambiente virtual de aprendizagem para o desenvolvimento de cursos de formação docente. Porém, percebe-se a necessidade de ampliar a divulgação desses cursos e desenvolver novas ações formativas online para os professores de forma a difundir os conhecimentos da educação financeira.

Já em relação aos temas da educação financeira que vêm sendo abordados, estes estão diretamente ligados ao cotidiano financeiro da sociedade atual relacionados com conceitos da matemática financeira.

Como pesquisas futuras, pretende-se ampliar a investigação em relação às ações formativas através de cursos presenciais visando a formação de professores e quais as estratégias adotadas. Além de investigar os interesses dos professores em relação ao tipo de formação, quais abordagens, assuntos referentes à educação financeira despertam o seu interesse para estudar.

REFERÊNCIAS

ESQUINCALHA, A. da C.;PINTO, G. M. da F. Formação de Professores para a Educação Financeira de Jovens e Adultos. **Boletim GEPEN**, Rio de Janeiro, n. 66, p. 66-78, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/48/35>. Acesso em: 25 jul. 2022.

FIORENTINI, D. et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.) **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: período 2001 – 2012. São Paulo: FE/UNICAMP, 2016, p. 17-41.

HARTMANN, A. L. B.; MALTEMPI, M. V. A abordagem da educação financeira na educação básica sob o ponto de vista de docentes formadores de futuros professores de matemática. **Em teia-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 12, n. 2, 2021, p. 1-23. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/250363>. Acesso em: 30 jul. 2021.

KISTEMANN JR, M. A.; COUTINHO, C. Q. S.; FIGUEIREDO, A. C. Cenários e Desafios da Educação Financeira com a Base Curricular Comum Nacional (BNCC): Professor, Livro Didático e Formação. **Em Teia-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 11, n. 1, 2020, p. 1-26. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia/article/view/243981>. Acesso em: 30 jul. 2022.

LUSITANI, K. G. **Em busca da aprendizagem ativa em educação financeira com o uso da ferramenta Google Classroom**. 2022. 136 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2022.

MUNIZ, I. Jr. **Econs Ou Humanos? Um Estudo Sobre a Tomada de decisão em Ambientes de Educação Financeira Escolar**. 2016. 431 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

SERASA. **Boletim econômico junho 2022**. Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br/conteudos/estudos-e-pesquisas/descubra-como-anda-a-economia-no-boletim-economico-de-junho/>. Acesso em: 27 jul. 2022.

SAVOIA, J. R. F.; SAITO, E. T.; SANTANA, F de A. Paradigmas da educação financeira no Brasil. **RAP-Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 6, p. 1121-1141, 2007. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6620>. Acesso em: 27 jul. 2022.

TRINDADE, L. de L.; CORÁ, E. J. A experiência da formação de professores em educação financeira no Estado do Rio Grande do Sul. In. FORTE. C. (org.). **Estratégia Nacional de Educação Financeira**. São Paulo: Riemma editora, 2021. p. 174-191.



TPACK: UM CONHECIMENTO HOMOGÊNEO E TRANSFORMATIVO

Rafael Winícius da Silva Bueno¹

Resumo: Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a percepção do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo - TPACK como um conhecimento homogêneo e transformativo. Para tanto, foi realizada esta pesquisa qualitativa, caracterizada como um estudo bibliográfico de publicações acadêmicas que entendem o TPACK como um conhecimento maior que a simples soma de conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, que são provenientes dos conjuntos que compõem o próprio TPACK. Conclui-se que é importante difundir essa compreensão para que pesquisadores e formadores de professores passem a pensar no TPACK como um corpo distinto, deixando de lado a ideia de estudar cada um dos sete tipos de conhecimentos provenientes dos conjuntos que o constituem e suas intersecções.

Palavras-chave: Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo, Formação de Professores, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

1. INTRODUÇÃO

A ubiquidade das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC mudou a forma como grande parte dos seres humanos interage entre si e com as informações. Os amigos, as fórmulas matemáticas, as notícias do dia estão agora a um toque distância, na tela de *smartphones*, *tablets* e *notebooks*. Os dados que, há algumas poucas décadas, eram acessados apenas por meio de aulas expositivas ou de visitas às bibliotecas, agora estão disponíveis, a qualquer momento, na *world wide web* (www).

Apesar da forte presença das tecnologias na vida dos cidadãos do século XXI, de acordo com Ballejo e Viali (2018), as TDIC ainda encontram certa resistência docente e não estão sendo utilizadas como poderiam para potencializar o ensino, a aprendizagem e as interações pedagógicas entre os atores do cenário educacional. Esta conjuntura acaba por distanciar as dinâmicas didáticas propostas nas instituições de ensino da realidade existente fora dos seus muros, o que acaba por catalisar o fracasso escolar.

Essas percepções indicam a necessidade de transformações no panorama pedagógico atual para que as TDIC passem a ser utilizadas pelos professores para enriquecer suas aulas, fomentar o interesse dos discentes pelo que se estuda e promover a construção de novas ideias e conceitos. Para que essa realidade se torne possível, há necessidade de que os docentes saibam “como transformar o conteúdo, da forma como o conhecem, em conteúdo significativo para seus estudantes, com o uso de ferramentas tecnológicas para o ensino e a aprendizagem”. (NIESS; GILLOW-WILES, 2017, p. 79).

Com essa preocupação, emergiram discussões, no início do século XXI, sobre como melhor preparar os professores para integrar as TDIC às suas aulas. Essas discussões

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/IFFar. Alegrete, Rio Grande do Sul, Brasil. rafael.bueno@iffarroupilha.edu.br

evoluíram até a construção do Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo – TPACK². Este processo teve início com Niess (2005), trabalhando com o ensino e a aprendizagem de Matemática, e foi ampliado para outras áreas por diversos pesquisadores, tais como Mishra e Koehler (2006) e Angeli e Valanides (2009).

Sendo assim, nesta investigação, de cunho qualitativo, tem-se por objetivo realizar um estudo bibliográfico sobre a percepção do TPACK como um conhecimento homogêneo e transformativo. Para tanto, nesta primeira seção, foi feita uma contextualização sobre o tema. Na segunda seção é realizada a fundamentação teórica, enquanto na terceira é apresentado o percurso metodológico. A quarta seção traz os resultados e discussões e a quinta as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo

Em suas pesquisas, Shulman (1986) buscou estudar os conhecimentos profissionais característicos do exercício da docência. Dentro os seus constructos teóricos, destaca-se o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK³). O PCK foi caracterizado pelo pesquisador como a capacidade docente de utilizar as formas mais produtivas, para os estudantes, de representações, exemplos, explicações, relações e demonstrações, ou seja, um conhecimento que envolve a escolha das melhores formas de representar e explicar o conhecimento científico para buscar torná-lo mais acessível aos discentes.

Shulman (1986) argumentou, com o PCK, que o Conhecimento do Conteúdo e o Conhecimento Pedagógico não devem ser entendidos como dois conjuntos disjuntos e que a intersecção entre esses dois domínios deve guiar o trabalho dos professores. Buscou desconstruir a dicotomia entre esses dois tipos de conhecimento, confrontando a percepção, até então dominante, que tratava essas duas áreas separadamente na formação inicial e continuada de professores. Conforme argumentam Angeli e Valanides (2009, p. 155), “o PCK constitui-se em um amálgama especial envolvendo conteúdo e pedagogia e é entendido como o tipo de conhecimento que separa um professor de uma determinada área de um profissional especializado nesta área”.

2.2 O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo

A partir da incorporação das TDIC na vida de cada vez mais pessoas, o conhecimento docente necessário para trabalhar com estudantes do século XXI passou a ser discutido. Nesse contexto que foi desenvolvido o TPACK, agregando uma terceira dimensão (Conhecimento Tecnológico) às ideias de Shulman (1986) sobre o PCK.

O desafio de compreender como o cenário tecnológico afetaria o ensino e a aprendizagem tornou-se o cerne dos estudos de diversos pesquisadores, como, por exemplo, Angeli e Valanides (2005), Koehler e Mishra (2005) e Niess (2005). Suas pesquisas levaram à criação do TPACK, que, de acordo com Koehler e Mishra (2008), deve ser visto como um conhecimento composto por três integrantes fundamentais: conteúdo, pedagogia e tecnologia. Ademais, o TPACK descreve os tipos de

² Do inglês *Technological Pedagogical Content Knowledge*.

³ Do inglês *Pedagogical Content Knowledge*.

Considerando a importância do ambiente educacional, Mishra (2019) trouxe para a teoria do TPACK a ideia de Conhecimento ConteXtual, caracterizado como o conhecimento docente sobre as condições particulares nas quais as práticas de ensino e de aprendizagem acontecem. A relevância do contexto pôde ser observada, particularmente, durante o período pandêmico, no qual a maior parte das interações pedagógicas foi deslocada para meios digitais (BUENO; BORGES; LIMA, 2021). Essa experiência compulsória fez os professores se indagarem se os seus conhecimentos, e consequentemente seu TPACK, poderiam ser naturalmente suficientes para utilizar os ambientes virtuais, até então desconhecidos por muitos, para o ensino e a aprendizagem de suas disciplinas.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa possui cunho qualitativo e interpretativo (BOGDAN; BIKLEN, 2006), o que, conforme ressalta Borba (2004), caracteriza a preferência por procedimentos descritivos, à medida que a interpretação desenvolvida admite, explicitamente, interferência subjetiva. Assim, entende-se o conhecimento construído como uma compreensão contingente, negociada, e não como uma verdade absoluta.

Mas especificamente, esta pesquisa é caracterizada como um estudo bibliográfico. Portanto, de acordo com o que sugerem Fiorentini e Lorenzato (2012), a investigação foi construída a partir de revisão de estudos, tendo como material de trabalho referenciais publicados em documentos escritos, como livros, artigos científicos e anais de eventos.

Inicialmente, procurou-se encontrar trabalhos relevantes para o tema proposto para esta investigação. Nos primeiros meses de 2022, foram acessados os seguintes repositórios virtuais: *Educational Resources Information Center* - ERIC, Google Acadêmico e *Researchgate*. Os descritores usados (tanto em português, quanto em inglês) para a busca foram: TPACK; Formação de Professores; e Matemática. Após a leitura inicial dos títulos, resumos e palavras-chave dos achados, duas visões distintas sobre o TPACK foram percebidas:

1. A visão integrativa e heterogênea, que destaca a importância da diferenciação entre os conjuntos base do TPACK e defende a preparação docente em cada um dos três domínios do TPACK como elemento chave para desenvolver o conhecimento docente para o trabalho na era digital.

2. A visão transformativa e homogênea, que descreve o TPACK como um ente completo e distinto dos conjuntos que o constituem. Esse conhecimento, de acordo com Niess (2019), é resultado de amálgama dos conjuntos que geram o TPACK, de forma que conhecimentos sobre conteúdo, pedagogia e tecnologia acabam sendo rearranjados, reorganizados e fundidos, de forma de nenhum deles é mais individualmente discernível.

O presente trabalho concentra-se na visão do TPACK como um conhecimento homogêneo e transformativo e fundamenta-se em um conjunto de nove trabalhos (ANGELI; VALANIDES, 2005; 2009; NIESS, 2005; 2013; 2019; ALDEMIR, 2017; OLIVEIRA; HENRIQUES; GUTIÉRREZ-FALLAS, 2018; CEJAS-LÉON; NAVÍO-GÁMEZ, 2020; SAUBER *et al.*; 2020) resultantes da busca realizada nos repositórios virtuais elencados anteriormente. Essa seleção foi pautada na relevância dos textos para esta

investigação, na saturação de ideias e conceitos que acabaram por se repetir e na exclusão de pesquisas unicamente quantitativas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diversos pesquisadores têm proposto compreender o TPACK como um conhecimento transformativo, que integra, de uma forma mais complexa que uma simples soma, os diversos domínios que o constituem. Inicialmente, essa visão foi proposta por Angeli e Valanides (2005) e por Niess (2005), ao considerarem o TPACK como um desenvolvimento do PCK que traz o conhecimento tecnológico para junto dos conhecimentos sobre pedagogia e conteúdo. Posteriormente, Angeli e Valanides (2009, p. 13) descreveram a intersecção entre os conjuntos que compõem o TPACK como “uma extensão do PCK de Shulman, indo em direção, além de uma mera acumulação dos seus conhecimentos bases constituintes, de uma transformação desses conhecimentos para se chegar em algo novo”.

Em termos práticos, na ótica transformativa e homogênea do TPACK, um docente não pensa, ao planejar suas aulas, primeiramente no conteúdo, para depois ponderar sobre questões pedagógicas para, finalmente, estudar que tipo TDIC pode ser utilizada. Esse professor, tendo um TPACK bem desenvolvido, pensa em tudo ao mesmo tempo, planejando suas aulas a partir de uma fusão de ideias, construindo alternativas para conectar conteúdo, pedagogia e tecnologia.

De acordo com Niess (2013, p. 176), o TPACK “é uma forma distinta de conhecimento, na qual as entradas para o conhecimento são rearranjadas, fundidas, organizadas, assimiladas e integradas de tal maneira que nenhuma delas é mais individualmente discernível”. Com essa percepção, deixa de fazer sentido discutir o TPACK com foco em cada um dos seus subconjuntos ou mesmo nas intersecções entre pares desses conjuntos. Passa-se a considerar apenas a mistura homogênea de conhecimentos, o amálgama criado a partir de conhecimentos sobre conteúdo, pedagogia e tecnologia.

Usando uma nova metáfora para ilustrar essa linha de pensamento, Aldemir (2017) comparou o TPACK a uma limonada, caracterizada como uma mistura homogênea de limão, água e açúcar. Apesar de ser composta por esses três elementos, a limonada é diferente de cada um deles e, ao ingerir essa bebida, um indivíduo não consegue identificar cada ingrediente separadamente. Assim, a autora sugere que, assim como a limonada, o TPACK é uma estrutura diferente e mais complexa que a simples soma de seus componentes.

Conforme apontam Cejas-Léon e Navío-Gámez (2020), uma percepção heterogênea do TPACK é um dos principais problemas identificados na formação de professores. Nesse sentido, destacam que existem cursos e disciplinas que focam no desenvolvimento de habilidades tecnológicas, assim como há aqueles que se concentram em questões pedagógicas ou de conteúdo. Entretanto, são raras as formações que trazem uma abordagem homogênea de conhecimentos sobre conteúdo, pedagogia e tecnologia. Oliveira, Henriques e Gutiérrez-Fallas (2018) argumentam que esse contexto formativo leva os professores a compreenderem as TDIC como apenas ferramentas capazes de tornar seu trabalho mais fácil ou como um recurso opcional que pode (ou não) ser utilizado para alcançar alguns objetivos curriculares. A partir dessa realidade, nota-se que “ainda falta progresso na direção dos objetivos originais

do TPACK, ou seja, entender o conhecimento que os docentes precisam, e que os professores em formação inicial precisam aprender, para efetivamente ensinar com as tecnologias” (SAUBER *et al.*, 2020, p. 2).

Usando a ideia de amálgama, entende-se a relevância de compreender o TPACK como uma mistura homogênea, em detrimento de uma percepção heterogênea desse tipo de conhecimento. Dessa forma, como argumenta Niess (2019), o TPACK pode ser definido como um amálgama composto por conhecimentos de conteúdo, pedagógicos e tecnológicos.

Essa linha de compreensão visa a levar os docentes a construções recursivas, planejando e colocando em prática aulas sem uma hierarquia pré-definida entre conhecimentos, sem uma ordem a ser seguida ao percorrer os domínios do TPACK. Privilegia-se, assim, movimentos cíclicos e reflexivos que consideram conteúdos, questões pedagógicas e TDIC juntos. Um docente com um TPACK bem desenvolvido não poderá, então, especificar se está pensando no conteúdo, na pedagogia ou nas TDIC, pois ele pensa em tudo ao mesmo tempo, de uma forma homogênea. Dando eco às preocupações de Oliveira, Henriques e Gutiérrez-Fallas (2018), Cejas-Léon e Navío-Gámez (2020) e Sauber *et al.* (2020) sobre o cultivo do TPACK na formação de professores, argumenta-se que a primeira ação no sentido de ajudar os docentes a desenvolverem o seu TPACK é provê-los com oportunidades formativas nas quais seja fomentada uma visão homogênea e transformativa deste conhecimento.

Concordando com Toundeur *et al.* (2012), acredita-se que essa visão sobre o TPACK pode ser catalisada se os professores entenderem como é aprender com a ajuda das TDIC. Ocupando o papel de alunos que têm seu aprendizado facilitado pelo uso das TDIC, os docentes podem entender como uma interação pedagógica bem estruturada, construída a partir de uma visão homogênea do TPACK, pode afetar os estudantes e transformar os processos de ensino e de aprendizagem tornando-os mais atrativos e construtivos. Nesse sentido, Oliveira, Henriques e Gutiérrez-Fallas (2018) apontam que as experiências formativas significativas são fundamentais para ajudar docentes a amplificar e enriquecer seu TPACK. Assim, defende-se que essas experiências formativas podem ser potencializadas com experiências de aprendizado catalisadas com o uso das TDIC.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de quase 20 anos de estudos sobre os conhecimentos docentes necessários para a atuação na era digital, pode-se notar diversas ideias emergentes e uma gama considerável de estudos sobre o tema. Dentre as visões construídas sobre o TPACK nesses estudos, duas alcançaram maior destaque: a integrativa e heterogênea; e a transformativa e homogênea.

Focando a presente pesquisa na construção da visão transformativa e homogênea do TPACK, entende-se a importância entender o TPACK como uma espécie de amálgama de seus múltiplos subconjuntos e de suas intersecções, de tal forma que nenhum deles seja mais individualmente identificável. Assim, é possível perceber o TPACK como um conhecimento distinto, que transforma os conhecimentos que o compõem em algo novo e, mais do que isso, algo que se transforma constantemente, à medida que os estudantes, as TDIC e os contextos mudam continuamente. Assim como o PCK, o TPACK é dinâmico e precisa ser alimentado constantemente para que os

professores atuais estejam aptos a atuar na era digital, usando as TDIC para ajudar estudantes e a se engajarem mais e a aprenderem mais e melhor. Acredita-se que a compreensão do TPACK como um conhecimento homogêneo e transformativo incentiva pesquisadores e formadores de professores a pensar no TPACK como um corpo distinto, deixando de lado a ideia de estudar cada um dos sete tipos de conhecimentos provenientes dos conjuntos que constituem e de suas intersecções.

REFERÊNCIAS

ANGELI, C.; VALANIDES, N. Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: an instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. *Journal of computer assisted learning*, v. 21, n. 4, 2005, p. 292-302.

ANGELI, C.; VALANIDES, N. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computer & Education*, n. 52, p. 154-168, 2009.

BALLEJO, C.; VIALI, L. Aprendizagem de Conceitos de Área e Perímetro com o GeoGebra no 6º Ano do Ensino Fundamental. *BoEM*, v. 6, n. 12, p. 1-20, 2018.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto, 2006.

BORBA, M. A Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. In: 27ª Reunião Anual da Anped, *Anais...*, 2004, Caxambu, MG.

BUENO, R. W. S.; BORGES, T. D. B.; LIMA, V. M. R. Percepções Docentes sobre o Deslocamento das Interações Pedagógicas para Meios Digitais. *Dynamis*, v. 27, n. 2, p. 136-151, 2021.

BUENO, R. W. S.; LIEBAN, D.; BALLEJO, C. C. Mathematics Teachers' TPACK Development Based on an Online Course with GeoGebra. *Open Education Studies*, v. 3, p. 110-119, 2021.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Teachers learning technology by design. *Journal of Computing in Teacher Education*, v. 21, n. 3, p. 94-102, 2005.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. Introducing TPCK. *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*, p. 3-29, 2008.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P.; CAIN, W. What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, v. 193, n. 3, p. 13-19, 2013.

MISHRA, P. Considering Contextual Knowledge: the TPACK diagram gets an upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, n. 35, v. 2, p. 76-78, 2019.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, n. 108, v. 6, p. 1017-1054, 2006.

NIESS, M. L. Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, v. 21, p. 509–523, 2005.

NIESS, M. L. Central Component Descriptors for Levels of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, v. 48, n. 2, p. 173-198, 2013.

NIESS, M. L. Teachers' Knowledge for the Digital Age. *Oxford Research Encyclopedia of Education*, 2019.

NIESS, M. L.; GILLOW-WILES, H. Expanding teachers' technological pedagogical reasoning with a systems pedagogical approach. *Australasian Journal of Educational Technology*, v. 33, n. 3, p. 77-95, 2017.

OLIVEIRA, H.; HENRIQUES, A.; GUTIÉRREZ-FALLAS, L. A integração da tecnologia na planificação de aulas na perspectiva do ensino exploratório: um estudo com futuros professores de matemática. *Perspectiva*, v. 36, n. 2, p. 421-446, 2018.

SAUBERN, R.; HENDERSON, M.; HEINRICH, E.; REDMOND, P. TPACK - time to reboot? *Australian Journal of Education Technology*, v. 36, n. 3, p. 1-9, 2020.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

TONDEUR, J.; ROBLIN, N. P.; van BRAAK, J.; FISSER, P.; VOOGT, J. Technological pedagogical content knowledge in teacher education: in search of a new curriculum. *Educational Studies*, v. 39, n. 2, p. 1-5, 2012.



UMA PROPOSTA DE APLICAÇÃO DO PRODUTO MATRICIAL PARA O ENSINO MÉDIO

Cláudia Brum de Oliveira Fogliarini Filha¹
Karine Faverzani Magnago²

Resumo: Este trabalho apresenta uma proposta didática, direcionada ao Ensino Médio, de aplicação do produto matricial. A proposta é feita sobre transformações geométricas (reflexão, rotação, escala, cisalhamento) com a imagem de letras do nosso alfabeto representadas num plano cartesiano. Ela está dividida em duas partes: na primeira, os alunos devem fazer o produto de matrizes e a construção das imagens à mão, enquanto na segunda é utilizado o programa GeoGebra para auxiliar nos cálculos e na construção das figuras. O material resultante pode ser usado em sala de aula, sem necessidade de alteração.

Palavras-chave: produto matricial, ensino de matemática aplicada, transformações geométricas, proposta didática.

1. INTRODUÇÃO

Quando o professor ensina matrizes e suas operações (principalmente a multiplicação, que tem um algoritmo mais complicado), geralmente há dificuldade de mostrar aos estudantes (e convencê-los de) que existem benefícios em organizar os dados numéricos em tabelas, justificando o seu estudo. E quando o aluno não compreende o porquê de estar aprendendo, não raro, acaba por apresentar desinteresse durante as aulas e mau desempenho acadêmico.

O objetivo geral deste trabalho é apresentar uma aplicação de produto matricial, adaptada para atividades destinadas a estudantes do Ensino Médio. O resultado prático buscado com essas propostas de aplicações é oferecer aos professores de Matemática uma alternativa para incutir nos seus alunos a visão de algumas utilidades e funcionalidades do aprendizado de matrizes, especificamente o produto de matrizes.

Esse artigo está organizado como segue. Primeiramente, uma revisão teórica composta por uma análise da metodologia utilizada nos livros didáticos do Ensino Médio para o ensino do produto matricial é apresentada. Na sequência, tem-se uma proposta didática voltada ao Ensino Médio relacionada às transformações geométricas, a qual está dividida em duas partes: na primeira, os alunos devem realizar os cálculos e desenhos à mão, ao passo que, na segunda, oferecemos o uso do software GeoGebra para facilitar os cálculos e auxiliar na construção das imagens.

¹ Mestra; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul/IFRS – Campus Canoas, Canoas, RS, Brasil, claudia.fogliarini@canoas.ifrs.edu.br

² Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, karine@ufsm.br

2. MATRIZES NOS LIVROS DIDÁTICOS

Foi realizada uma breve análise de livros didáticos Volume 2 de coleções para o Ensino Médio, buscando caracterizar a forma que o conteúdo de produto matricial é apresentado. Os seguintes exemplares foram utilizados: Matemática: ciência e aplicações (IEZZI et al. 2013); Matemática: Paiva 2 (PAIVA, 2013); Matemática Ensino Médio 2 (SMOLE; DINIZ, 2013); Matemática: contexto & aplicações (DANTE, 2016).

No que se refere à apresentação do conteúdo de produto de matrizes, foi observado o seguinte roteiro em todos eles:

a) Problemática – antes que qualquer conceito seja apresentado, é exposta uma situação-problema, como forma de motivação.

b) Definição – em seguida, é dada a definição de produto matricial, com exemplos algébricos e, posteriormente, exemplos numéricos.

c) Exercícios de fixação – finalizando, são passados exercícios para fixação do conteúdo.

É relevante destacar que em três dos quatro livros didáticos analisados – Dante (2016), Iezzi et al. (2013) e Paiva (2013) – as transformações geométricas são apresentadas como exemplos de aplicação do produto matricial. O uso das transformações na computação gráfica é citado como justificativa da importância do estudo de matrizes, como mostra a Figura 1, retirada do livro de Dante (2016).

Figura 1- Exemplo de aplicação do produto matricial

Transformações geométricas

As imagens em uma tela de computador ou televisão de tecnologia mais moderna são na verdade formadas por pequenos pontos (*pixels*), elementos de uma matriz.

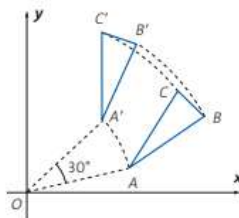
Por exemplo, uma imagem de resolução 800×600 tem $800 \cdot 600 = 480\,000$ *pixels* distribuídos em 800 colunas e 600 linhas.

Quando um programa gráfico altera a posição, reflete, rotaciona ou muda a escala da imagem, na verdade está mudando a posição dos *pixels* que a formam. Em computação gráfica isso tudo é feito por operações de matrizes; é o que se chama de **transformações geométricas**.

Basicamente, as transformações geométricas no plano são quatro: **rotação, reflexão, escala e translação**.

Observe nas figuras abaixo um $\triangle ABC$ sujeito a cada uma dessas transformações:

- Rotação do $\triangle ABC$, de 30° no sentido anti-horário, em torno da origem.



Fonte: Dante (2016)

Particularmente, o método de mostrar um problema inicial e a partir disso trazer uma explicação e uma definição é bastante proveitoso ao ensino. Também é importante mostrar o uso do conteúdo em questões contextualizadas que sejam do entendimento dos estudantes. Sendo assim, é pertinente e recomendável o procedimento adotado pelos livros analisados.

Mas apesar de trazerem as transformações geométricas como exemplos de aplicação do produto matricial, estes livros didáticos são breves nessa abordagem e

não oferecem uma atividade relacionada ao tema. Diante disso, nosso trabalho pretende trazer um acréscimo ao ensino de matrizes através de uma proposta completa que seja aplicável aos alunos do Ensino Médio.

3. TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS NO PLANO

As transformações geométricas elementares são: rotação, reflexão, ampliação e redução, cisalhamento e projeção. Em geral, essas transformações são apresentadas como transformações lineares, dentro do contexto dos espaços vetoriais, o que é o caso das obras de Hefez e Fernandez (2012) e Kolman (1998). No entanto, o formalismo próprio da Álgebra Linear é aqui evitado para que as mesmas possam ser aplicadas no Ensino Médio. Por isso, em alguns momentos, no lugar de tratar a transformação geométrica sobre um vetor no plano $v = (x, y)$, é feita referência ao ponto extremo $P(x, y)$, tal que $v = \overrightarrow{OP}$, em que $O(0,0)$ representa a origem no plano.

A computação gráfica utiliza as transformações geométricas para manipular e alterar imagens. Para cada uma das transformações geométricas básicas existe uma matriz correspondente. Assim, para, por exemplo, girar uma figura em um programa de visualização de imagens, é preciso multiplicar a matriz de rotação pela matriz de coordenadas dos pontos da figura. A matriz resultante deste produto conterá as coordenadas dos pontos da imagem rotacionada.

No Quadro 1, estão listadas algumas transformações geométricas com suas respectivas matrizes de transformação.

Quadro 1- Matrizes de transformação

Transformação	Matriz
Cisalhamento	$\begin{bmatrix} 1 & k \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
Escala (ampliação ou redução)	$\begin{bmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{bmatrix}$
Reflexão em torno do eixo 0x	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$
Reflexão em torno do eixo 0y	$\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
Reflexão em torno da reta $y = x$	$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$
Rotação	$\begin{bmatrix} \cos\theta & -\text{sen}\theta \\ \text{sen}\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$

No caso da escala, para que haja ampliação é preciso escolher um k maior que 1. Para redução, o valor de k deve ser entre 0 e 1.

No caso do cisalhamento, o valor de k deve ser igual à tangente do ângulo de inclinação desejado.

Considere, por exemplo, os pontos $A(0,0)$, $B(5,0)$, $C(5;1,5)$, $D(1,5;1,5)$, $E(1,5;7)$ e $F(0,7)$, que formam o contorno da letra L (Figura 2 – esquerda), sendo representados

como as colunas da matriz M :

$$M = \begin{bmatrix} 0 & 5 & 5 & 1,5 & 1,5 & 0 \\ 0 & 0 & 1,5 & 1,5 & 7 & 7 \end{bmatrix}.$$

Para girar a imagem 30° no sentido anti-horário, é preciso fazer o produto da matriz T de transformação linear:

$$T = \begin{bmatrix} \cos 30^\circ & -\text{sen}30^\circ \\ \text{sen}30^\circ & \cos 30^\circ \end{bmatrix},$$

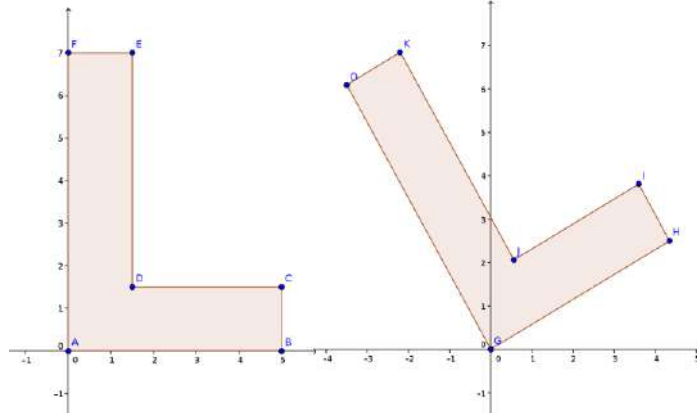
pela matriz M , de forma a obter a matriz de vértices da imagem rotacionada. Portanto:

$$TM = \begin{bmatrix} 0,87 & -0,5 \\ 0,5 & 0,87 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 5 & 5 & 1,5 & 1,5 & 0 \\ 0 & 0 & 1,5 & 1,5 & 7 & 7 \end{bmatrix}$$

$$TM = \begin{bmatrix} 0 & 4,35 & 3,6 & 0,56 & -2,2 & -3,5 \\ 0 & 2,5 & 3,81 & 2,06 & 6,84 & 6,09 \end{bmatrix}$$

A Figura 2 representa à esquerda, a imagem original, antes da rotação, e à direita a imagem após a rotação.

Figura 2- Solução gráfica



Fonte: autor

4. PROPOSTAS DIDÁTICAS

As atividades deste trabalho são sugestões ao professor que queira contextualizar o uso das matrizes e do produto matricial. Com a intenção de explorar os recursos tecnológicos disponíveis sem, no entanto, ignorar a importância de entender e praticar a Matemática envolvida no processo de resolução de um problema, dividimos esta proposta em duas atividades. A primeira requer do aluno a resolução manual de produto de matrizes e o domínio de localização e marcação de coordenadas cartesianas. Já a segunda propõe a resolução de problemas semelhantes aos da primeira atividade com o auxílio do software GeoGebra.

4.1. Atividade 1 – Transformações geométricas: operações para serem feitas à mão

Objetivos: Reconhecer aplicações concretas do produto matricial. Praticar a multiplicação de matrizes.

Material: Lápis, borracha, régua, papel sulfite e papel quadriculado.

Problema inicial: Realizar a reflexão da imagem da letra I em relação ao eixo Ox .

Desenvolvimento:

- Na folha de papel quadriculado, cada aluno deve desenhar, com o auxílio da régua, um plano cartesiano, no qual devem marcar os pontos $A(0,0)$, $B(2,0)$, $C(2,7)$ e $D(0,7)$. Com a régua, peça que tracem o quadrilátero $ABCD$. Esta representação corresponde à letra I.

- Peça para os alunos expressarem as coordenadas dos pontos A , B , C e D como as colunas de uma matriz 2×4 , que será chamada de M .

- Mostre a tabela do Quadro 1 e solicite que eles consultem qual é a matriz de transformação geométrica (chamada de T) que realiza a reflexão de uma imagem em torno do eixo Ox . Peça que eles calculem o produto TM .

- Com a matriz resultante deste produto, eles devem encarar cada coluna como sendo as coordenadas dos pontos E , F , G e H , respectivamente. Peça que eles marquem no plano cartesiano estes pontos. Com a régua, peça que tracem o quadrilátero $EFGH$.

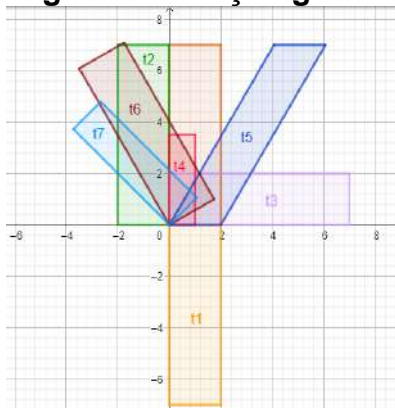
- Repita as duas últimas instruções, mudando a cada vez a matriz de transformação geométrica pedida, de forma com que os alunos realizem todas as transformações compreendidas no quadro. Sugestão de ordenação das transformações geométricas a serem solicitadas ao aluno:

- 1) Reflexão em relação ao eixo Ox ;
- 2) Reflexão em relação ao eixo Oy ;
- 3) Reflexão em relação à reta $y = x$;
- 4) Redução dos lados do quadrilátero para metade do tamanho (adotar $k = 0,5$);
- 5) Cisalhamento de 30° na direção do eixo Ox (adotar $k = \tan 30^\circ = 0,58$);
- 6) Rotação de 30° no sentido anti-horário em torno da origem (adotar $\theta = 30^\circ$);
- 7) Composição de rotação de 45° no sentido anti-horário em torno da origem seguida de redução em 25% dos lados do quadrilátero que forma a imagem (adotar $\theta = 45^\circ$ e $k = 0,75$).

Explique que é possível obter a matriz de uma composição realizando o produto da matriz da segunda transformação pela matriz da primeira transformação. Especificamente, para obter a matriz dessa composição é preciso multiplicar a matriz que realiza a redução pela matriz que realiza a rotação.

A Figura 3 apresenta o resultado das sete transformações num mesmo plano.

Figura 3- Solução gráfica



Fonte: autor

4.2. Atividade 2 – Transformações geométricas: operações com o software GeoGebra

Objetivos: Reconhecer aplicações concretas do produto matricial. Explorar o software GeoGebra e reconhecê-lo como uma ferramenta tecnológica de auxílio no aprendizado da Matemática.

Material: Computador com o software GeoGebra instalado ou com acesso à internet.

Problema inicial: Realizar a reflexão da imagem da letra T em relação ao eixo 0x.

Desenvolvimento:

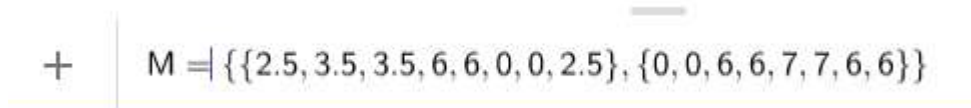
- Com os computadores ligados, solicite que abram o programa GeoGebra ou acessem geogebra.org/geometry.

- Peça que os alunos insiram os pontos A(2,5;0), B(3,5;0), C(3,5;6), D(6,6), E(6,7), F(0,7), G(0,6) e H(2,5;6), um de cada vez, na caixa de texto situada no canto inferior esquerdo da janela. Após digitar as coordenadas de um ponto, deve-se apertar a tecla “Enter”. É importante explicar que as coordenadas de cada ponto devem estar entre parênteses e ser separadas por vírgula, enquanto que os números decimais devem ser representados com pontos.

- Solicite que os alunos representem o polígono ABCDEFGH do seguinte modo: deve-se clicar no ícone Polígono, disponível na barra de ferramentas, e depois deve-se selecionar todos os vértices do polígono desejado e, então, clicar novamente no vértice inicial.

- Peça que os alunos insiram a matriz M na caixa de texto localizada na parte inferior da janela, de modo que as suas colunas sejam as coordenadas dos vértices do polígono ABCDEFGH, respectivamente. Para representar uma matriz no GeoGebra, deve-se listar, entre chaves, todas as linhas, de modo que cada uma das linhas deve ser representada, também entre chaves, com todos os seus elementos separados por vírgula (Figura 4).

Figura 4 – Inserindo uma matriz no GeoGebra



Fonte: autor

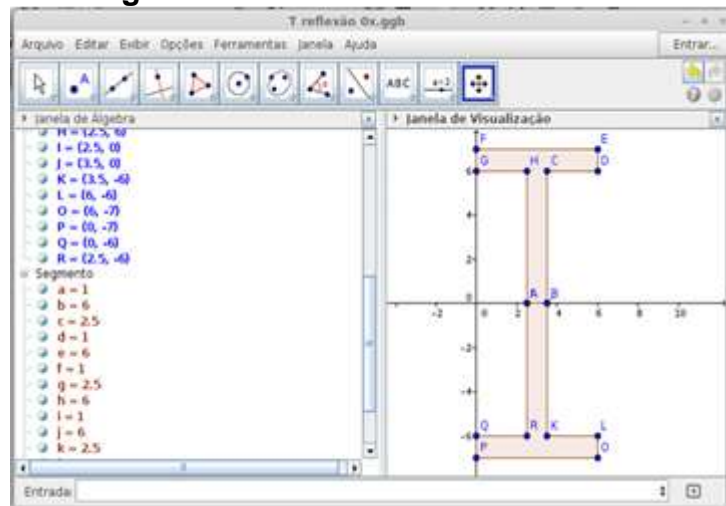
- Solicite que os alunos procurem no Quadro 1 a matriz de transformação linear que realiza a reflexão em torno do eixo 0x. Peça que os alunos insiram esta matriz, que pode ser chamada de T, no GeoGebra, como foi feito no passo anterior.

- Na caixa de texto localizada na parte inferior da janela, os alunos devem nomear uma matriz (N, por exemplo) que será o resultado da multiplicação de T por M. O símbolo da multiplicação, no GeoGebra, é o asterisco (*).

- Após o último comando, aparecerá na janela de álgebra a matriz N. Então, os alunos devem digitar cada coluna de N como sendo as coordenadas de um ponto. Talvez, para enxergar todos os pontos na janela de visualização, seja preciso reduzir a imagem. Para isso, deve-se clicar na pequena seta que está no canto inferior direito do último botão e escolher a opção “Reduzir”.

- Solicite que os alunos criem o polígono IJKLOPQR. A imagem que cada um terá na tela será semelhante à Figura 5.

Figura 5 – Letra T refletida no eixo 0x



Fonte: autor

- Repita as instruções até que todas as transformações lineares do quadro sejam construídas. Sugestão de ordenação das transformações geométricas a serem solicitadas ao aluno:

- 1) Reflexão em relação ao eixo 0y;
- 2) Reflexão em relação à reta $y = x$;
- 3) Redução dos lados do polígono para metade de seus tamanhos (adotar $k = 0,5$);
- 4) Cisalhamento de 30° na direção do eixo 0x (adotar $k = \tan 30^\circ = 0,58$);
- 5) Rotação de 30° no sentido anti-horário em torno da origem (adotar $\theta = 30^\circ$);
- 6) Composição de rotação de 45° no sentido anti-horário em torno da origem seguida de redução em 25% dos lados do polígono que forma a imagem (adotar $\theta = 45^\circ$ e $k = 0,75$). Explique que é possível obter a matriz de uma composição realizando o produto da matriz da segunda transformação pela matriz da primeira transformação. Especificamente, para obter a matriz dessa composição é preciso multiplicar a matriz que realiza a redução pela matriz que realiza a rotação.
- 7) Composição de cisalhamento de 25° na direção do eixo 0x seguido de reflexão em relação ao eixo 0x.

4.3. Discussão sobre as Atividades 1 e 2

A escolha de usar a imagem de letras do alfabeto latino para realizar as transformações geométricas se dá porque algumas dessas transformações podem ser observadas também em aplicativos de edição de texto. Quando se quer aumentar ou diminuir o tamanho da letra em um editor de texto, por exemplo, muda-se o tamanho da fonte. Ao fazer isso, o programa realiza uma transformação geométrica de escala. Se a opção for por deixar algumas letras em itálico, o programa faz uma transformação geométrica de cisalhamento. Dessa forma, pode-se visualizar a conexão entre essas

atividades cotidianas de editoração de texto com a fundamentação matemática intrínseca na programação desses aplicativos.

A rotação e a reflexão não são transformações normalmente empregadas em editores de texto, mas podem ser percebidas em aplicativos de visualização de imagem, quando estes oferecem opções de girar e espelhar a imagem (que pode ser foto, desenho ou outra figura).

É interessante que o professor faça essas observações aos seus alunos durante a prática da proposta pedagógica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propostas apresentadas neste trabalho foram pensadas e planejadas para serem problemas interessantes e motivacionais que despertassem curiosidade nos estudantes. A intenção é que elas sirvam ao professor como um complemento ao ensino de produto de matrizes, ou seja, que sejam usadas depois de explicado o algoritmo de produto matricial e não como uma introdução ao tema.

Tendo em vista que nem todas as escolas possuem laboratório de informática, supõe-se que a primeira atividade da proposta sobre transformações geométricas pode ser aplicada mais facilmente do que a segunda, que envolve o uso de computadores. Além disso, ela é a que mais exige que o aluno exercite, manualmente, o cálculo de produto matricial.

A segunda atividade da proposta sobre transformações geométricas traz a oportunidade de mostrar aos alunos o computador como uma ferramenta que auxilia e facilita cálculos e construção de gráficos. Também é importante salientar que o software usado nesta atividade, o GeoGebra, além de ser gratuito, possui muitas outras utilidades que não foram exploradas nesta prática.

Finalmente, é relevante destacar que o material contido neste trabalho pode ser copiado livremente para uso em aplicação. Buscou-se deixá-lo pronto para o professor executar as atividades em sala de aula, sem necessidade de alteração.

REFERÊNCIAS

DANTE, L. R. Matemática: contexto & aplicações, volume 2. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016.

HEFEZ, A.; FERNANDEZ, C. S. Introdução à álgebra linear. 1. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2012. cap. 5 e 6, p. 129-186.

IEZZI, G. et al. Matemática: ciência e aplicações, volume 2. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

KOLMAN, B. Introdução à álgebra linear com aplicações. 6. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1998.

PAIVA, M. Matemática: Paiva 2. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. Matemática Ensino Médio 2. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.



JOGOS EM AULAS DE MATEMÁTICA - PRÁTICA PEDAGÓGICA EXTENSIONISTA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Lavinia Clemente Lima¹
Regina Cavalheiro de Oliveira²
Siomara Cristina Broch³

Resumo: Este artigo apresenta e reflete sobre uma prática de ensino desenvolvida com acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática numa atividade pedagógica de extensão na comunidade escolar. Durante as aulas no IFFar, os acadêmicos utilizaram materiais recicláveis e fizeram reuso de diferentes objetos para construir jogos que fossem utilizados em aulas da disciplina de Matemática no Ensino Fundamental. Fizeram ficha com regras e características de cada jogo, bem como estudaram e analisaram habilidades e estratégias utilizadas durante o desenvolvimento dos jogos. No final do semestre, os acadêmicos foram até uma Escola Municipal desenvolver os jogos com alunos de 6º e 7º anos na aula de Matemática. A utilização de jogos nas aulas é um recurso pedagógico que mostra bons resultados, pois torna a aula mais dinâmica e interativa, fazendo com que os alunos tenham mais interesse e sintam prazer no desenvolvimento de habilidades matemáticas. A utilização de jogos permite também que os alunos desenvolvam métodos de raciocínio e resolução de problemas e estimulem a sua criatividade. O foco destas ações pedagógicas é a experiência do acadêmico com a atuação docente na realidade educacional regional, numa ação de parceria e trocas de aprendizagens na escola, com vistas a mais ampla formação inicial dos futuros professores e a contribuição da melhoria da qualidade do ensino da Matemática. Portanto, são atividades que integram o ensino e a extensão no currículo de formação inicial dos novos professores.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Formação de professores. Curricularização da Extensão.

1. INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Educação (PNE), em desenvolvimento no Brasil até 2024, prevê, na Meta 12 que trata do aumento da taxa de matrícula na Educação Superior, na estratégia 12.7, a ação de “assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social” (Brasil, 2014). Neste sentido, a Resolução CNE/CES nº 7/2018 estabeleceu as diretrizes para a extensão na Educação Superior brasileira, regulamentando as atividades acadêmicas de extensão dos cursos de graduação, na forma de

¹ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/IFFar, Júlio de Castilhos, RS, Brasil. Email: 996320048lavinia@gmail.com.

² Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/IFFar, Júlio de Castilhos, RS, Brasil. Email: regina.2020008037@aluno.iffar.edu.br.

³ Doutora, Docente Titular do Curso de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha/IFFar, Júlio de Castilhos, RS, Brasil. E-mail: siomara.lago@iffarroupilha.edu.br.

componentes curriculares para os cursos, considerando-os necessários à formação dos estudantes.

A lei trata a extensão como uma atividade vinculada à matriz curricular dos cursos de graduação, que visam promover a “interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa” (Brasil, 2018, art. 3º). O tripé “ensino, pesquisa e extensão”, que sempre balizou as ações educacionais nas Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras, foi fortalecido no ponto da extensão, que liga o conhecimento desenvolvido na IES com a sociedade, numa via de interação dialógica e troca de conhecimentos (Idem, art. 5º item I), buscando a formação cidadã dos estudantes, de modo interprofissional e interdisciplinar dos estudantes (Idem, art. 5º item II) e a transformação e readequação da IES e dos diversos setores da sociedade (Idem, art. 5º item III).

São consideradas atividades de extensão as ações acadêmicas que envolvam diretamente as comunidades externas às IES e que estejam vinculadas à formação do estudante (Idem, art. 7º), devendo estar previstas e regulamentadas nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) superiores, principalmente em relação a participação dos estudantes e a forma de obtenção de créditos curriculares ou carga horária equivalente (Ibidem, art. 14º). Neste sentido, a lei orienta a necessidade de registro, documentação e análise das atividades de extensão, devendo na sua proposta e desenvolvimento ser identificado o plano de trabalho, a metodologia, os instrumentos e os conhecimentos gerados (Ibidem, art. 15º).

O Curso de Licenciatura em Matemática do IFFar campus Júlio de Castilhos, regulamentou as 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, obrigatórias pela Resolução CNE/CP 2/2002, como Práticas de Ensino. Estas práticas de ensino desenvolvem-se durante toda a graduação e são planejadas com o “objetivo de proporcionar experiências de articulação de conhecimentos construídos ao longo do curso em situações de prática docente” (PPC, 2014, p.38). O Projeto Pedagógico do Curso (PPC) salienta que:

Poderão ser previstas atividades de prática no contra turno do curso, com vistas a ampliar o contato do licenciando com a realidade educacional, a partir do desenvolvimento de atividades de pesquisa, visita a instituições de ensino, observação em salas de aula, estudos de caso, estudos dirigidos, entre outros. (PPC, 2014, p. 38)

Neste sentido, mesmo o PPC não explicitando que as práticas de ensino desenvolvem atividades pedagógicas de extensão, na sua concepção, o foco destas ações pedagógicas é a experiência do acadêmico com a atuação docente na realidade educacional regional, numa ação de parceria e trocas de aprendizagens na escola, com vistas a mais ampla formação inicial dos futuros professores e a contribuição da melhoria da qualidade do ensino da Matemática. Tratam-se de oito disciplinas de 50h, uma em cada semestre do Curso, em que são desenvolvidas ementas específicas estabelecidas no PPC e que culminam numa prática pedagógica desenvolvida na comunidade educacional. Portanto, são atividades que integram o ensino e a extensão no currículo deste curso.

Este artigo apresenta e reflete sobre uma destas Práticas de Ensino. Durante as aulas no IFFar, os acadêmicos utilizaram materiais recicláveis e fizeram reuso de diferentes objetos para construir jogos que fossem utilizados em aulas da disciplina

de Matemática no Ensino Fundamental. Fizeram ficha com regras e características de cada jogo, bem como estudaram e analisaram habilidades e estratégias utilizadas durante o desenvolvimento dos jogos. No final do semestre, os acadêmicos foram até uma Escola Municipal desenvolver os jogos com alunos de 6º e 7º anos na aula de Matemática, possibilitando aprendizagens e diversão a todos os envolvidos.

2. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

No 5º semestre do Curso de Licenciatura em Matemática o componente curricular de Prática de Ensino de Matemática V (PeCC V) propõe, dentro da sua ementa, a elaboração de propostas de ensino e de materiais didáticos, bem como a construção de recursos didático-pedagógicos com reaproveitamento de materiais, focalizando a educação ambiental, e culminando no planejamento, experimentação e avaliação de experiências de prática de ensino envolvendo a Matemática para o Ensino Fundamental.

Assim, no primeiro semestre de 2022, planejou-se trabalhar com Jogos como recurso para o ensino de Matemática no Ensino Fundamental. A ideia surgiu e se desenvolveu a partir da proposta encontrada no Livro Novo Ensino Médio: Projetos Integradores - Matemática e suas Tecnologias, que propunha uma “Fábrica de Jogos” (FUGITA, 2020, p. 8-43).

O plano de trabalho foi construído de forma coletiva na turma e aprovado pelo Colegiado do Curso e consistiu nas seguintes etapas: 1ª) Conhecer o contexto histórico de cada jogo estudado; 2ª) Construir os jogos a partir do reaproveitamento e do reuso de materiais; 3ª) Apropriar-se das regras dos jogos e jogar; 4ª) Elaborar uma ficha de regras e características para cada jogo; 5ª) Analisar jogadas e estratégias de jogo, sob o ponto de vista de lógica, raciocínio, conhecimentos e habilidades mobilizados; 6ª) Construir um Portfólio de Jogos para uso no ensino de Matemática; 7ª) Realizar uma prática pedagógica de desenvolvimento de alguns jogos em turmas do Ensino Fundamental; 8ª) Refletir e sintetizar sobre o trabalho e a prática desenvolvidos.

A sétima etapa da proposta foi a atividade de extensão, que consistiu na realização da prática pedagógica de desenvolvimento dos jogos na Escola Municipal Casemiro de Abreu, com alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. A partir da vivência realizou-se uma avaliação reflexiva e análise da ação, cujos resultados são descritos neste texto.

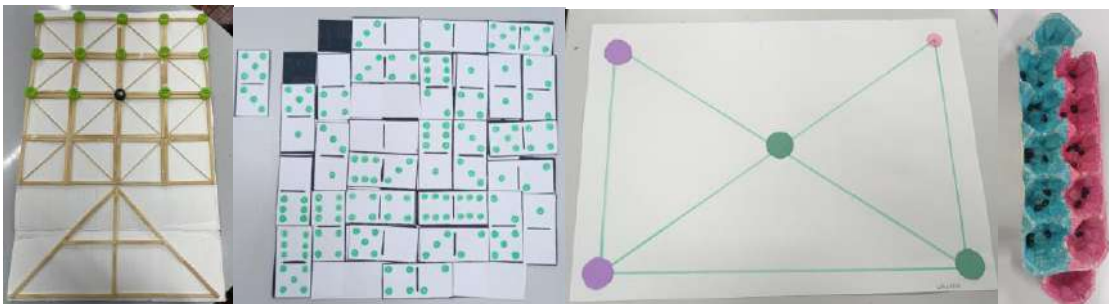
2.1. Jogos construídos e estudados pelos acadêmicos

A metodologia de desenvolvimento das aulas da disciplina foi de forma dialogada, baseada na problematização, construção e contextualização dos temas, estimulando o trabalho em grupo e a autoajuda, tendo por base o referencial teórico apresentado a respeito de cada jogo. Cada acadêmico fez a construção do seu jogo, a partir dos materiais trazidos de casa e os disponíveis no Laboratório de Matemática, depois jogavam e faziam as atividades de análises propostas. Ao final ficava como Tarefa preencher a Ficha do jogo, que tinha os seguintes tópicos: materiais; número de jogadores; regras; objetivo; vencedor; observações e características interessantes do jogo.

Os jogos estudados nas aulas foram: A onça e os cachorros; Tabuleiro mutilado; Jogo dos sinais; Jogo das letras; Soma 100; Pong Hau K'i e Mancala. Alguns estão apresentados na Figura 1.

O jogo “A onça e os cachorros” é um jogo de origem indígena (FUGITAa, 2020, p.17) que exige raciocínio e estratégia, em que os jogadores, um é a onça e o outro os cachorros, visam eliminar o adversário: a onça precisa capturar 5 cachorros e os cachorros precisam encurralar a onça deixando-a sem opção de movimento.

Figura 1. Em ordem os jogos: A onça e os cachorros, Tabuleiro mutilado, Pong Hau K'i e Mancala.



Fonte: autoras.

O “Tabuleiro mutilado” é um quebra-cabeça em que o jogador deve tentar cobrir as 62 peças de um tabuleiro de Xadrez mutilado (em que foram retiradas duas casas em cantos opostos) com peças de dominó, de forma que cada peça do dominó cubra exatamente duas casas do tabuleiro. Trata-se de um quebra-cabeça sem solução, que instiga o jogador a desenvolver um argumento lógico que justifique a impossibilidade de completar o jogo. Segundo Fugita (2020, p. 222), este jogo estimula e promove nos alunos o desenvolvimento de habilidades argumentativas.

O “jogo dos sinais” é denominado de “pseudo jogo” pois, de acordo com Fugita (2020, p. 223) tem “sempre um mesmo vencedor, não importando as estratégias utilizadas ou a ordem em que elas são aplicadas nas jogadas”. Consiste em cada um dos jogadores, se revezando, colocar um sinal de + ou um sinal de – entre os números de 1 a 20 e calcular o valor da expressão numérica. Se a soma do valor da expressão final for um número par, vence o primeiro jogador; se for um número ímpar vence o segundo jogador. Trata-se de um jogo de vencedor único, em que os jogadores são instigados a argumentar porque sempre a soma dá um número par e o primeiro jogador sempre vence a partida. Isso acontece porque o valor da expressão numérica não depende das operações escolhidas, mas da quantidade de números ímpares que formam a expressão. Como foram dados dez números ímpares (1, 3, 5, 7, 9, 11,13,15,17 e 19) o valor da expressão sempre será um número par, independentemente da quantidade de sinais (–) que foram colocados entre os números, o valor resultante sempre é um número par. Nesta atividade, o raciocínio, a observação e a lógica complementam o conhecimento a respeito das propriedades de paridade das operações com números naturais.

O “Jogo das letras” em que, a partir de dez letras A e dez letras B, cada jogador, em cada rodada, alternadamente, apaga duas letras e escreve uma de acordo com a seguinte regra: se forem apagadas letras iguais então são substituídas por uma letra B;

caso contrário, são substituídas por uma letra A. Se a última letra que ficar for A o primeiro jogador vence; se for B o segundo jogador vence. Também é um pseudojogo de vencedor único - sempre o segundo jogador vence -, que envolve a paridade dos números naturais e os jogadores são instigados a raciocinar e argumentar o porquê dos resultados.

O jogo “Soma 100” é um jogo em que não importa quem comece a partida, se um dos jogadores souber a estratégia vencedora ele ganha a partida. Os dois jogadores se revezam falando um número natural de 1 a 10, incluindo esses números, e os valores vão sendo adicionados. Ganha o jogo quem falar o último número que faz a adição resultar em exatamente 100. Uma das possibilidades de ser vencedor no jogo, é pensar de trás para a frente, considerando qual é a última soma necessária para que, na próxima jogada, se consiga obter 100. Exige dos estudantes observação, raciocínio, compreensão das regras e inferências sobre as melhores estratégias.

O jogo “Pong Hau K’i” é um jogo de raciocínio, em que o objetivo é que um jogador consiga impedir a possibilidade de movimento das peças do adversário. Cada jogador só pode movimentar suas próprias peças, não é permitido pular uma peça e, como há 5 pontos no tabuleiro e 4 peças sempre haverá um ponto vazio no tabuleiro. Os estudantes precisam analisar as opções de posição das peças no tabuleiro para que o jogo não siga indefinidamente e algum dos jogadores dê a possibilidade do outro vencer ou decidam por um empate.

O jogo “Mancala” tem diversas variantes, mas sempre depende da atenção e raciocínio dos jogadores. O nosso jogo construído consiste em um tabuleiro com 10 casas e 2 “kalahs” e 32 peças iguais, distribuídas 3 peças em cada casa, com exceção da casa central que fica com 4 peças e dos “kalahs” que ficam vazios. Nossa regra de jogo é que, na sua vez, o jogador pega todas as peças de uma das casas do seu lado do tabuleiro e as distribui, uma a uma, em cada casa seguinte, no sentido anti-horário, sem pular nenhuma casa e tentando colocar peças no próprio “kalah”. Se a última peça for colocada no próprio “kalah” o jogador tem o direito de jogar novamente. O jogo termina quando um dos jogadores, na sua vez, não tiver nenhuma peça para movimentar no seu lado do tabuleiro. Neste momento, comparam-se os “kalahs” e o jogador que tiver o maior número de peças no próprio “kalah” é o vencedor.

2.2. Prática pedagógica na Escola

No dia 21 de junho, alguns acadêmicos da disciplina foram até a Escola Municipal Casemiro de Abreu, localizada na zona urbana da cidade de Julio de Castilhos, realizar a prática pedagógica.

Foram escolhidos dois jogos, “Mancala” e “A onça e os cachorros”, para trabalhar com os alunos, pois avaliou-se que estes seriam adequados para a idade deles e para as habilidades que se desejava desenvolver. Além disso, entendeu-se que dois jogos novos eram suficientes para ser apresentados e explorados com os alunos num mesmo momento. As turmas que participaram da atividade tinham dez alunos do 6º ano e doze alunos do 7º ano do turno da tarde. As turmas foram atendidas em momentos separados. Na turma do 7º ano um dos alunos era autista.

Nas aulas de Matemática das turmas naquele dia, foi proposto que os alunos guardassem seus materiais e participassem dos jogos trazidos. Precisaram formar duplas e cada uma recebeu um jogo. Os acadêmicos passavam de dupla em dupla

explicando as regras e o objetivo do jogo e os acompanhavam até verificar que os alunos entenderam o processo. Os alunos jogaram diversas vezes o mesmo jogo e trocaram de colegas nas duplas. Depois houve a troca de jogo e o mesmo processo. Cada turma ficou envolvida cerca de duas horas-aula (1h15min) na atividade. A Figura 2 mostra momentos da aplicação dos jogos.

Figura 2. Alunos jogando, na ordem, Mancala e A onça e os cachorros.



Fonte: autoras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Sobre os alunos na Escola

Na realização da atividade junto aos alunos na escola, observou-se que a primeira partida dos jogos praticamente era suficiente para eles entenderem as regras e a dinâmica do jogo. A partir de então, eles começavam a buscar estratégias para vencer o jogo ou dificultar o êxito do adversário, conforme o raciocínio e as habilidades de cada um. Ambos os jogos eram de raciocínio e observou-se que eles exigiam atenção para seguir as regras e não ser ludibriado pelo colega.

Os acadêmicos acompanhavam as duplas, organizando e orientando as atividades, atendendo as dúvidas, observando as ações dos alunos no jogo e dando “dicas” para estimular e motivar os jogadores.

Durante as partidas, era necessário observar, concentrar-se, raciocinar, às vezes contar ou calcular, prever e estimar as suas próximas jogadas e as do adversário também, dentre outras habilidades e conhecimentos mobilizados nos jogos.

Foi interessante acompanhar a emoção das jogadas, quando os alunos explicavam ao colega seu raciocínio de jogada para chegar a vitória ou para dificultar a próxima jogada do adversário. Estavam desenvolvendo habilidades de comunicar e argumentar matematicamente, além de formular conjecturas e caminhos para resolver seus desafios, com o uso das ferramentas matemáticas de domínio individual e do raciocínio lógico e criativo, de forma estimulante e prazerosa (BNCC, 2020).

Durante o jogo, observou-se que os alunos experimentavam jogadas e concluíam se era ou não uma boa estratégia para reutilizar nas próximas partidas, comprovando que a observação empírica e a experimentação são um caminho positivo para a aprendizagem das habilidades e conhecimentos matemáticos.

Neste sentido, a prática desenvolvida com estes jogos atende a uma das competências específicas que deve ser desenvolvida nos alunos do Ensino Fundamental, segundo a BNCC, que é o desenvolvimento do raciocínio lógico, do espírito de investigação e da capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.

O jogo Mancala exige domínio da contagem e de operações matemáticas simples, além de estratégias simples de previsão e estimação de jogadas para aumentar as peças nos “kalahs” e buscar a vitória no jogo, o que se mostrou serem habilidades mais facilmente desenvolvidas pelos alunos de ambas as turmas.

Já o jogo da Onça e os cachorros exige raciocínio e estratégias de defesa tanto da onça como dos cachorros, além das de ataque, às vezes simultaneamente. Também exige raciocinar quais as jogadas possíveis do adversário, o que envolve conhecimentos e habilidades relativas a fenômenos de caráter aleatório e incerto. Neste sentido, alguns alunos demonstraram mais dificuldade de aplicar tais habilidades, sendo sequencialmente derrotados, principalmente os alunos do 6º ano, o que os levou a preferir o outro jogo.

Pode-se citar alguns objetos de conhecimento da Matemática do 6º ano mobilizados nestes jogos, expressos na BNCC: sistema de numeração decimal; operações com números naturais; espaços amostrais, possibilidades e estimação de chance/probabilidade por meio de muitas repetições de um experimento (frequências de ocorrências e probabilidade frequentista), dentre outros. Em relação aos objetos de conhecimentos trabalhados no 7º ano destaca-se os experimentos aleatórios: espaço amostral e estimativa de probabilidade por meio de frequência de ocorrências.

Os alunos jogaram, refletiram e debateram sobre as jogadas, com comportamento tranquilo quanto ao respeito às regras dos jogos e aos colegas, empolgando-se com as jogadas, vitórias ou derrotas. Foi uma tarde de conhecimento, diversão e alegria a todos os envolvidos.

3.2. Sobre os acadêmicos em formação

Durante as atividades das aulas na Instituição, além de construir os recursos físicos e ter o domínio das regras dos jogos, os acadêmicos foram introduzidos à exploração dos jogos de forma mais ampla, com reflexões relativas a demonstração de propriedades, inferências, argumentações e análise lógica e Matemática que os jogos envolviam. Esta experiência serve de estímulo e exemplifica a extrapolação do uso do “jogo pelo jogo”, mas utilizando o jogo para o ensino e a aprendizagem de habilidades e conhecimentos individuais e coletivos.

Na prática pedagógica junto aos alunos, os acadêmicos vivenciaram a condução de uma atividade de ensino de Matemática diferenciada, em que foi necessário desenvolver e utilizar habilidades e saberes relativos a didática, como regência de classe, mediação de atividades, organização e manutenção de ambiente propício à aprendizagem, estímulo ao trabalho colaborativo e em grupo, dentre outros.

As atividades desenvolvidas permitiram às acadêmicas desenvolver um olhar mais atento quanto às metodologias a serem utilizadas para o ensino de Matemática, mostrando a importância de envolver atividades lúdicas e manipuláveis em suas aulas, pois foi perceptível o encanto, o prazer e o interesse que os alunos demonstraram com a execução dos jogos.

Esta experiência também mostrou a importância da profissionalização dos professores ser um processo de formação continuada, por meio de reflexões sobre as suas práticas pedagógicas desenvolvidas e as reações e resultados obtidos pelos alunos, sobre as dificuldades dos alunos e da sua própria experiência docente, dentre outras.

4. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato desta prática como componente curricular na formação inicial dos futuros professores de Matemática mostra como estas atividades podem ser uma ação de extensão curricular que aproxima o acadêmico do seu futuro ambiente de trabalho, além de possibilitar o desenvolvimento de saberes oriundos exclusivamente das experiências pedagógicas docentes.

A matemática é percebida pelos alunos como uma disciplina monótona e teórica, e a utilização de jogos nas aulas é um recurso pedagógico que mostra bons resultados, pois torna a aula mais dinâmica e interativa, fazendo com que os alunos tenham mais interesse e sintam prazer no desenvolvimento de habilidades matemáticas. A utilização de jogos permite também que os alunos desenvolvam seus próprios métodos de resolução e estimulem a sua criatividade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE** e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm

BRASIL. Resolução CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018. **Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira** e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Disponível em: https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/pdf/CNE_RES_CNECESN72018.pdf

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

FUGITA, Felipe. **Novo ensino médio: Projetos Integradores: Matemática e suas tecnologias**. Vol. único. 1ª ed., São Paulo: Scipione, 2020.



A BORBOLETA PERPENDICULAR: UMA PROPOSTA COM USO DO SOFTWARE GEOGEBRA CONECTANDO O LIVRO GEOMETRIA NA AMAZÔNIA

Eliane de Fraga da Silveira¹
Sabrina Laureano Freitas²

Resumo: Este trabalho é uma proposta de aplicação de atividade usando o *software* Geogebra, relacionando com o capítulo do livro ROSA, E. Geometria na Amazônia – Construções Geométricas. 10. Ed. São Paulo: Ática, 2002, com o objetivo de utilizar as tecnologias digitais no ensino da Matemática. A proposta é que seja realizado em aulas com alunos de 6º ano do Ensino Fundamental II – Anos Finais, abordando os conceitos de geometria, mais especificamente sobre retas perpendiculares. Nosso objetivo é experienciar atividades feitas de forma física, no papel, potencializando o uso do *software*, apresentando assim aos estudantes uma nova possibilidade em sala de aula. Essa proposta de atividade trabalha as potencialidades do *software* Geogebra e os conceitos descritos na Base Nacional Comum Curricular que estão relacionados a construções de entes primitivos da geometria.

Palavras-chave: *software* geogebra; geometria; retas perpendiculares; ensino da matemática; tecnologias digitais.

1. INTRODUÇÃO

Propôs-se uma atividade utilizando um *software* e exploração das suas potencialidades, relacionando-o com conceitos da matemática. Objetivando-se, assim, a busca de práticas diferentes e didáticas que contemplem o uso de tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da matemática escolar.

Para a escolha do desenvolvimento dessa proposta didática alguns aspectos foram importantes. O primeiro deles é levar para a sala de aula, por meio do livro "Geometria na Amazônia – Construções Geométricas" de Ernesto Rosa, um dos contos: "Vidas Paralelas", que faz referência ao conceito matemático de retas perpendiculares, trazendo realidades do cotidiano da cultura indígena, mais precisamente da Amazônia.

A partir da leitura do conto e das construções feitas no livro, o segundo ponto é utilizar o *software* Geogebra para reproduzir a borboleta geométrica. Levando em conta as discussões cometidas com os conceitos existentes no conto e como é abordado no texto, a ideia é motivar os alunos para o uso desse recurso, acreditamos que esse incentivo possa favorecer o ensino-aprendizagem dos alunos envolvidos.

¹ Licenciada em Matemática, Pós Graduada na Especialização em Ensino Médio; UNIPAMPA; Universidade Federal dos Pampas; Mestranda no Programa de Pós Graduação em Ensino da Matemática; UFRGS; Porto Alegre; Rio Grande do Sul; Brasil; prof.silveira.eliane@gmail.com

² Licenciada em Matemática, Mestranda no Programa de Pós Graduação em Ensino da Matemática; UFRGS; Porto Alegre; Rio Grande do Sul; Brasil; sabrinalaureanofreitas@gmail.com

Deste modo, a proposta tem ideias centrais de utilizar o *software* Geogebra como um recurso didático e trabalhar o conceito de retas perpendiculares, realizando uma atividade prática em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental II dos Anos Finais como o público alvo.

2. O USO DO GEOGEBRA A PARTIR DE UMA LEITURA CONTEXTUALIZADA

A proposta da atividade a ser desenvolvida com alunos de Ensino Fundamental - Anos Finais, 6º ano, deu-se a partir do uso de um livro físico adotado por uma das escolas onde trabalha uma das mestrandas autoras do artigo. O uso do livro tem o objetivo de olhar a Matemática com uma perspectiva mais voltada para a literatura e concretizar conceitos por meio de contação de histórias.

Ao contar uma das histórias do livro ROSA, E. Geometria na Amazônia – Construções Geométricas. 10. Ed. São Paulo: Ática, 2002, para a turma, fazendo relação com o conceito estudado no livro didático de Matemática, percebeu-se que era possível trabalhar retas perpendiculares fazendo o uso daquele conto.

O conto utilizado nessa proposta, é sobre uma conversa entre André, Curumin, Turuna e Juruapi que fazem reflexões sobre como traçar retas perpendiculares, em específico sobre uma construção onde analisavam se as paredes estavam retas ou não. Com isso foram criando formas para traçar essas retas e foram se aperfeiçoando maneiras de produção. Aos poucos com passo a passo foi criado uma borboleta geométrica, que será exposta ao decorrer da proposta.

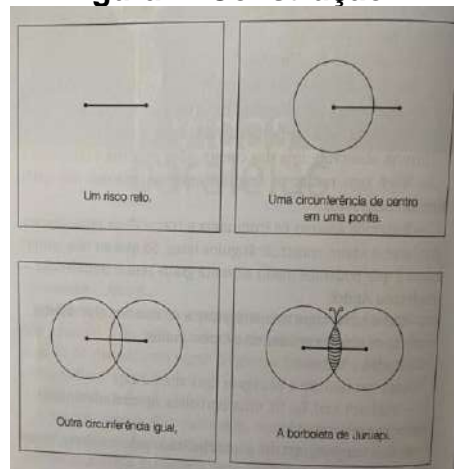
O conto é rico em detalhes e exposição da cultura indígena, o livro traz sequências de histórias, pensando nisso, achamos coerente ler a obra toda e não apenas esse capítulo.

O conto, bem como o livro todo, traz histórias que traçam a rotina e cultura da Amazônia, o que parece longe da nossa realidade aqui no Rio Grande do Sul, porém nos permite imaginar e vivenciar o que está sendo contado.

Projetando como aquela história pudesse de fato ter acontecido, uma história rica em detalhes, com nomes diferentes do que estamos acostumados, é possível atrair os alunos ao novo e até mesmo despertar a curiosidade de conhecer mais da cultura ou até mesmo criar novos formatos de exemplos, como o do conto.

O exemplo trazido no conto é o de uma borboleta geométrica criada com passo a passo, a cada passo feito no chão é explicado como as retas perpendiculares serão formadas. Como exemplifica a figura retirada do livro, o modo como Curumin criou:

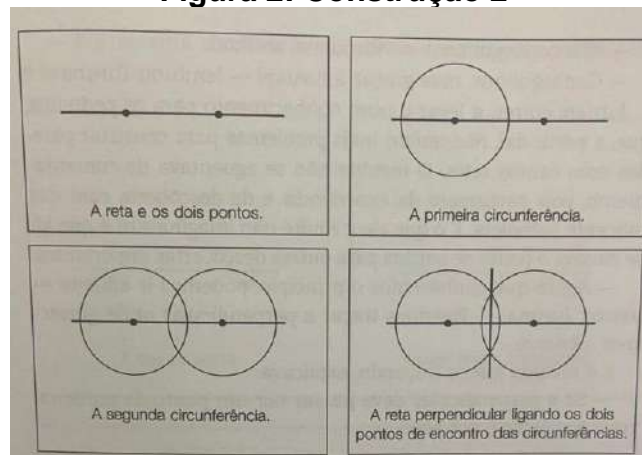
Figura 1: Construção 1



Fonte: (ROSA, E. Geometria na Amazônia – Construções Geométricas. 10. Ed. São Paulo: Ática, 2002)

Ao questionar a criação de Curumim, Turuna recria a borboleta usando outros termos:

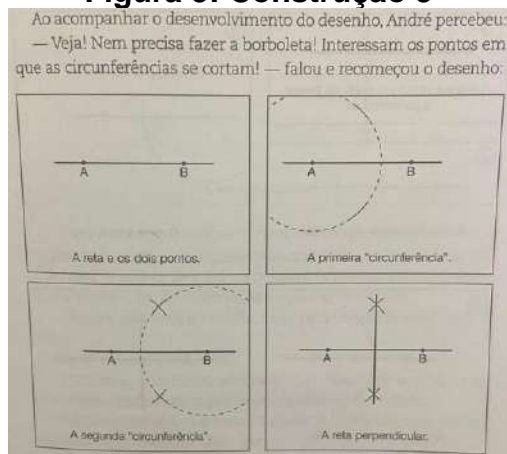
Figura 2: Construção 2



Fonte: (ROSA, E. Geometria na Amazônia – Construções Geométricas. 10. Ed. São Paulo: Ática, 2002)

Turuna aperfeiçoou a borboleta de Curumim, demonstrando com ficaria já com a reta perpendicular. André, por sua vez, fez a seguinte constatação.

Figura 3: Construção 3



Fonte: (ROSA, E. Geometria na Amazônia – Construções Geométricas. 10. Ed. São Paulo: Ática, 2002)

André fez percepções importantes com relação aos conceitos de matemática, relacionando o primeiro desenho feito e que posteriormente foi aperfeiçoado por Turuna. Esse é um ponto que deve ser questionado aos alunos: que tipos de nomenclaturas estão sendo utilizadas no texto que são usuais em nossas aulas?

Após analisar e recriar as reproduções do conto, é importante conhecer um pouco do *software* que será utilizado ao decorrer do processo da proposta.

GeoGebra é um *software* de matemática dinâmica adequado para todos os níveis de educação, integrando geometria, álgebra, planilhas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um pacote de *software* fácil de usar. O *software* tem uma comunidade de milhões de usuários em quase todos os países e tornou-se líder no campo de *software* matemático dinâmico, apoiando o ensino e aprendizagem de ciências, tecnologia, engenharia e matemática.

Foi criado como uma tese de Markus Hohenwarter em 2001, e sua popularidade continuou a aumentar desde então. Está disponível de maneira gratuita para download acesso online no site.

Antes de começar a explorar o uso do *software* Geogebra, seria interessante propor aos alunos o uso dos materiais físicos, como régua e compasso para poder fazer um comparativo de utilização dos modos adotados. O que tornaria a prática intrigante, uma vez que é possível reproduzir de maneiras distintas o mesmo processo, ou até mesmo definir qual é mais fácil, prático e aprazível de reproduzir.

Desta forma, Lauro (2007) expressa que:

[...] a Geometria pode e deve ser iniciada por meio de atividades empíricas, visando a percepção, mas tais atividades estão diretamente relacionadas com a construção de objetos em sentido físico, bem como com a representação de objetos por meio de desenhos, onde suas propriedades e características possam ser concretizadas. A sistematização conceitual torna-se possível nas ações de representação e construção. (LAURO, 2007, p. 24)

Ao propor aos alunos que recriem as constatações feitas no conto, é possível promover atividades práticas e significativas que possam organizar ideias e definir

conceitos estabelecidos pelas construções. Essas construções têm objetivo de desenvolver a habilidade de “Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.” (BRASIL, 2018, p. 303), preconizada na BNCC.

Após o conto e a exploração do conceito nele estudado, a segunda proposta é relacionar o uso do *software* Geogebra para recriar o exemplo feito por meio de tentativas dentro do conto. A ideia é que os alunos possam construir esses exemplos em grupos e que possam perceber o que há de semelhanças e diferenças entre o que foi feito ao longo da história e o que o *software* tem para explorar e criar.

O uso das tecnologias em sala de aula, mais especificamente nas aulas de Matemática, é uma temática muito atual, mas não exclui os métodos mais antigos que são utilizados para a construção de processos geométricos de maneira geral, pelo contrário, ambos se complementam. Com relação a fazer o uso de novas tecnologias, como celulares, computadores, internet e projetores ainda há uma certa resistência dos professores. Carneiro (2002) expõe que:

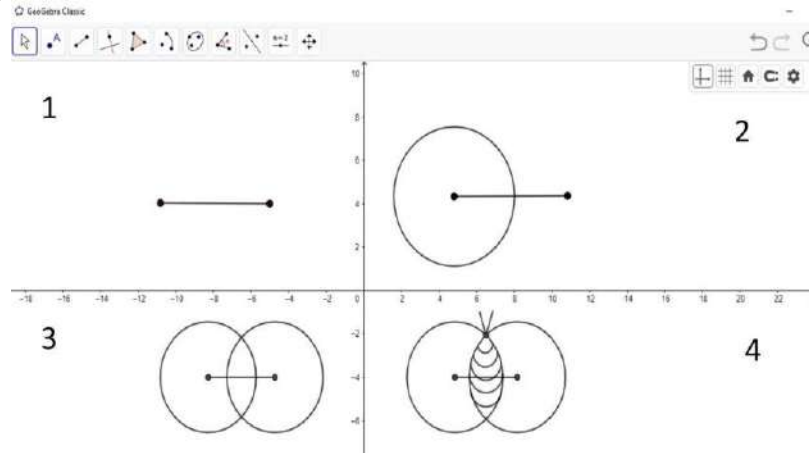
Aos poucos, esses sentimentos vão sendo substituídos por uma aceitação pouco refletida e à medida que essas tecnologias vão se tornando mais familiares e acessíveis, percebemos que tanto uma euforia quanto a resistência cegas tendem a obscurecer a reflexão crítica necessária sobre tais avanços (CARNEIRO, 2002, p. 11).

Na sala de aula, usar a tecnologia não é tarefa fácil, uma vez que lidamos com os obstáculos criados por demandas diversas, sejam elas falta de equipamentos, falta de acesso à internet, falta de domínio do *software* e ainda resistência ao novo. Contudo, é necessário inovar com o objetivo de agregar no ensino-aprendizagem.

[...] a variedade de recursos que temos à nossa disposição permite o avanço na discussão que trata de inserir a escola na cultura do virtual. A tecnologia digital coloca à nossa disposição ferramentas interativas que incorporam sistemas dinâmicos de representação na forma de objetos concreto abstratos. São concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados e são abstratos porque respondem às nossas elaborações e construções mentais (GRAVINA; BASSO, 2012, p. 14)

Ao propor que os alunos reproduzam a borboleta geométrica usando o *software* Geogebra, será necessário instruí-los. É possível deixar que eles, em um primeiro momento, explorem o *software*, buscando as nomenclaturas matemáticas utilizadas para a construção. Ao fazer a exploração coletiva, a ideia é que os alunos tentem recriar a borboleta geométrica, porém vale ressaltar que não há certeza de que esse processo irá acontecer de forma rápida, com isso, esboçamos um exemplo que segue um passo a passo que poderá ser adotado pelos alunos:

Imagem 1: Passo a passo para criação da borboleta geométrica



Fonte: Criação das autoras no *software* Geogebra – 2021

Segue a descrição do passo a passo que foi seguido pelos personagens do livro:

QUADRO 1

Passo 1: criar dois pontos quaisquer;

Passo 2: a partir dos dois pontos, criar um segmento de reta;

QUADRO 2

Passo 3: criar uma das circunferências centro e raio, a partir de um dos pontos.

QUADRO 3

Passo 4: criar a outra circunferência centro e raio, a partir do outro ponto.

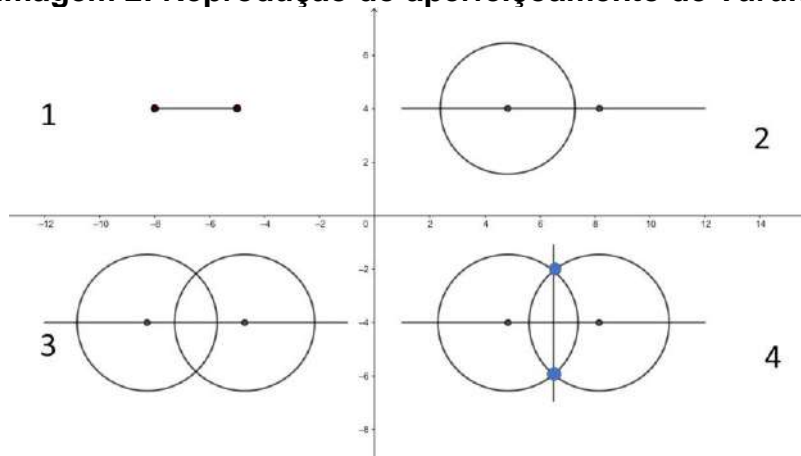
QUADRO 4

Passo 5: para fazer os detalhes da borboleta, foram utilizados semicírculos entre dois pontos.

Passo 6: as antenas foram criadas com segmentos entre dois pontos.

Agora há um esboço relacionado a construção aperfeiçoada de Turuna:

Imagem 2: Reprodução do aperfeiçoamento de Turuna

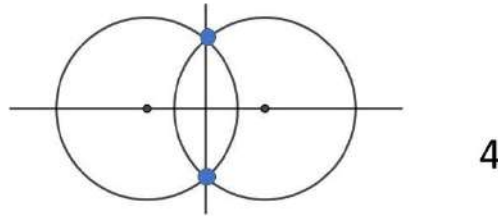


Fonte: Criação das autoras no *software* Geogebra – 2021

Seguindo os passos da construção anterior, focando agora no quadro 4 para a construção da reta perpendicular, veja como Turuna estabeleceu o conceito de perpendicular:

QUADRO 4

Imagem 3: Percepção de Turuna com relação a intersecção das retas



Fonte: Criação das autoras no *software* Geogebra – 2021

Na intersecção entre as duas circunferências criadas, há dois pontos estabelecidos, os quais definirão a reta perpendicular com relação a reta já existente. É de extrema importância que os conceitos de geometria sejam trabalhados em sala de aula, pois com isso os alunos podem desenvolver compreensão do mundo em que está inserido.

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 1998, p. 51).

Após as construções, é imprescindível que os alunos façam registros que os orientem nos estudos posteriores sobre os conceitos percebidos ao decorrer de suas produções, sejam elas de modo físico ou digital, bem como debates sejam feitos a partir da dinâmica da aula.

3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta da atividade está relacionada ao uso das tecnologias em sala de aula, visando a potencialidade de um *software*, nesse caso o Geogebra. O que propomos aqui é que essa ação seja feita de forma contextualizada e que não exclua ainda os métodos tradicionais, que até aqui foram bem utilizados em sala de aula, e sim que nos mostre algo diferente e inovador, para despertar a motivação e interesse dos alunos no estudo da geometria, conceito que muitas vezes fica sem ser desenvolvido por falta de tempo. Nossa proposta ainda resgata ações práticas e que são expressas por contos que despertam leitura e imaginação nos alunos.

É necessário fazer com que os alunos compreendam a importância que a geometria tem na sala de aula, e o quanto essas atividades fazem diferença em seu cotidiano, trazendo relações da comunidade onde podem estar inseridos.

Quanto aos objetivos que traçamos para essa proposta, entendemos que eles só têm a agregar em aulas de Matemática no Ensino Fundamental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 05 de outubro de 2021.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática** terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília, 1998.

CARNEIRO, R. **Informática na educação: representações sociais do cotidiano**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

GEOGEBRA. **Página oficial do software Geogebra**. Disponível em: <http://www.geogebra.org>. Acesso em 05 de outubro de 2021.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. A. **Mídias digitais na Educação Matemática**. In: GRAVINA, M. A.; BÚRIGO, E. Z.; BASSO, M. V. A.; GARCIA, V. C. V. (Orgs). Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática. Porto Alegre: Evangraf, 2012. Disponível em: www.ufrgs.br/espmat/livros/livro2matematica_midiasdigitais_didatica.pdf. Acesso em: 05 outubro de 2021.

LAURO, M. M. **Percepção – Construção – Representação – Concepção: Os quatro processos do ensino da Geometria: uma proposta de articulação**. 2007. 396 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde20042007-103710/publico/DissertacaoMairaMendiasLauro.pdf>. Acesso em: 05/10/2021

ROSA, N. E. **Geometria na Amazônia: Construções geométricas**. 10. Ed. São Paulo: Ática, 2002.



TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS: AÇÕES E APLICAÇÕES NAS SÉRIES FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Jones Ueder Casarin¹

Valéria de Fátima Maciel Cardoso Brum²

Resumo: O presente estudo trata sobre o conteúdo matemático de transformações geométricas, trazendo como problema o fato de ser pouco explorado, muitas vezes devido às lacunas existentes no conhecimento do professor em relação a este tema. Diante disso, tem-se como principal objetivo buscar em fatos históricos a importância desse conteúdo, bem como, observar nas diretrizes curriculares brasileiras o seu destaque e os seus caminhos a serem tomados na docência desse componente curricular. Além de pesquisas bibliográficas, também serão aplicadas atividades com tecnologias digitais para trabalhar as principais isometrias, como a rotação, translação e a reflexão, de modo a contemplar as habilidades exigidas pela atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Palavras-chave: rotação, reflexão, translação, transformações.

1. INTRODUÇÃO

Cumprir tem um significado bem amplo, sendo assim um sinônimo de executar, satisfazer, realizar, completar, entre outros. Para um professor dentro do planejamento escolar, cumprir significa muito mais que aplicar todos os conteúdos estabelecidos, é necessário que o aluno aprenda, compreenda, estabeleça relações e saiba aplicar no seu cotidiano. Conciliar essas tarefas traz um conflito no tempo em que cada tópico abordado. É comum observar professores de matemática de um mesmo educandário que ensinam em turmas diferentes, mas de mesma seriação, abordando temas em tempos diferentes.

Muitos professores deixam esse conteúdo de transformações geométricas para trabalhar no final do ano letivo, devido à falta de conhecimento sobre o tema. Neste cenário, o estudo de transformações geométricas vem sendo pouco explorados em sala de aula, conforme destacado que “constatamos que os conteúdos de Geometria que não foram aprendidos pelos professores, também não foram ensinados, dando origem a um círculo vicioso que acaba afetando gerações de alunos que não aprendem geometria” (MABUCHI, 2000, p.1).

Diante disso, o interesse em estudar o assunto ocorre para que se encontre a sua relevante importância, fundamentada nos objetivos traçados por diretrizes curriculares nacional e estadual, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e também o Referencial Curricular Gaúcho.

¹ Mestrando em Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; jonesueder@gmail.com

² Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; valeriacardosobrum@gmail.com

O objetivo geral do estudo é investigar a importância do conteúdo de transformações geométricas dentro do desenvolvimento do pensamento geométrico dos estudantes, com a finalidade de identificar práticas que melhor atendam os fundamentos teóricos relacionados ao assunto.

Como objetivos específicos:

- Identificar os propósitos apresentados pelas diretrizes curriculares nacionais dentro do tema de transformações geométricas;
- Utilizar o software Geogebra na execução de atividades práticas para melhorar a compreensão das transformações geométricas como a rotação, translação e a reflexão;
- Aplicar atividades práticas com Geogebra e materiais didáticos manipuláveis no conteúdo de transformações geométricas;

2. BREVE HISTÓRICO DAS TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Muitos são os fatos que podem ser destacados em se tratando de transformações geométricas, pois é um assunto milenar e global. Por onde foi estudado ou traduzido em artes deixou um significado para a humanidade. Trata-se de um importante conectivo entre a matemática, a arte e a engenharia. Entender o processo de sua evolução é um ponto de partida para compreender o quanto significativo é esse assunto dentro das escolas.

2.1. A história das transformações geométricas na civilização

A cronologia das transformações geométricas é muito antiga e foi revelado através de várias descobertas até chegar atualmente nas escolas como importante conteúdo escolar. Uma das mais antigas demonstrações geométricas e que envolvem a simetria das transformações geométricas é uma pintura rupestre encontrada na Bolívia. Também tem o registro de uma peça de cerâmica decorada com transformações geométricas que registra-se como construída no período neolítico. Na Sibéria, em uma escavação em um cômodo de sepultamento real foi encontrado o tapete de Pazynyk, que data-se do século V a.C.. No Brasil, uma arte de tribos indígenas do período pré-colonial, a cerâmica marajoara, foi encontrada no Pará, obra essa decorada por simetrias e reflexões.

Mais recentemente três personagens se destacaram no estudo e na arte da geometria das transformações. Félix Klein (1849-1925), Evgraf Fedorov (1853-1919) e Maurits Cornelis Escher (1898-1972). Este último com destaque em suas obras de arte formadas por padrões geométricos como a reflexão e a simetria, entre outras operações geométricas. O brasileiro Luiz Sacilotto (1924-2003) foi um pintor, escultor e desenhista que teve em suas obras a simetria como ponto marcante, explorando também fenômenos ópticos.

2.2. O movimento histórico das Transformações Geométricas nas diretrizes curriculares do ensino fundamental – séries finais

O currículo escolar é estruturado de acordo com debates, influenciado por transformações da sociedade. Desde os anos de 1920 tem-se movimentos de reorientação curricular. Entre os anos de 1960 e 1970 a chamada Matemática Moderna

influenciou o ensino da matemática, aproximando conteúdos escolares aos que eram vistos por estudiosos e pesquisadores. Em 1980, um documento chamado “Agenda para Ação” influenciou reformas em todo o mundo. Assim as reformulações ocorridas entre 1980 e 1995, tinham pontos em comum, como, ênfase na resolução de problemas, introdução de elementos de estatística e probabilidade e estatística.

No Brasil em 1995 se deu início aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), um documento que visava organizar os conteúdos. Acompanhando esse processo, em 1996 foi criada Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), uma legislação que regula o sistema educacional Brasileiro. E em 1998 foi lançado os PCNs, trazendo uma importante mudança no ensino de transformações geométricas, a geometria não deveria estar restrita ao estudo das formas, mas envolver-se na noção de posição, onde essas formas estão localizadas e o movimento delas dentro do plano cartesiano.

Em 2014, começou um processo de atualização dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Teve a partir daí vários estudos, debates e consultas, até que em 2017 foi homologada e orientada a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O documento vem com mudanças em relação ao PCN, onde agora junto com um objeto do conhecimento, tem-se várias habilidades que devem ser desenvolvidas nos alunos, em todos os anos finais do ensino fundamental.

Seguindo a BNCC, veio a criação do Referencial Curricular Gaúcho, um documento norteador dos currículos no Estado do Rio Grande do Sul. Ele agrega à BNCC novas habilidades e adiciona temáticas regionais como história, cultura e diversidade étnico-racial. Na matemática, o documento apresenta os princípios pedagógicos, e na parte de transformações geométricas, repete as ideias mostradas na BNCC, expressando em outras palavras a importância desse conteúdo e fundamentando com as mesmas intenções da aplicação desse conteúdo.

As principais diretrizes curriculares do Brasil apresentam as transformações geométricas como essenciais, mostrando que ele deve ser privilegiado dentre os conteúdos e ainda quando não aplicado, deve-se ser tratado com muita preocupação, pois é um pré-requisito na compreensão de conceitos geométricos. As transformações geométricas, são assuntos presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na Base Nacional Comum Curricular e também no Referencial Curricular Gaúcho, sendo que as Homotetias são colocados no 6º ano, as rotações, reflexões e translações no 7º e 8º anos e no 9º ano teremos esses conteúdos como fundamentais para a compreensão da congruência e semelhança.

3. ATIVIDADES PRÁTICAS ENVOLVENDO TRANSFORMAÇÕES GEOMÉTRICAS

Nos documentos norteadores dos currículos a serem trabalhados, as Transformações Geométricas estão sempre presentes. Partindo da implantação dos PCNs, em 1988, temos pelo menos vinte anos de currículos bem definidos e organizados, porém ao reparar atividades relacionadas às transformações geométricas, nota-se uma escassez comparados aos demais conteúdos matemáticos, sendo mais uma demonstração de desamparo deste conteúdo no ensino da matemática. Assim, na sequência, tem-se algumas sugestões de atividades e resultados de aplicações, seguindo as habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular

3.1. Transformações Geométricas no software Geogebra

Na Base Nacional Comum Curricular, o conteúdo de transformações geométricas para o 6º ano, é proposto em duas habilidades à serem desenvolvidas, a primeira refere-se em “construir figuras planas semelhantes, em situações de ampliação e redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais” (BRASIL, 2018, p.303) e o segundo não se trata diretamente às transformações geométricas, mas pode-se usar transformações como translação e rotação para a representação das retas paralelas e perpendiculares, aborda-se em “utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares de representação de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros.” (BRASIL, 2018, p.303).

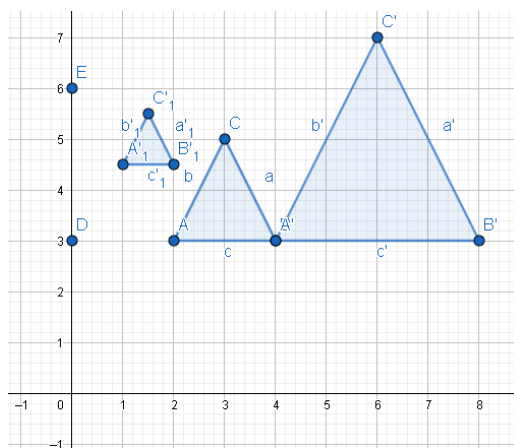
Em ambas as habilidades as tecnologias digitais são abordadas como instrumentos auxiliares no desenvolvimento da proposta. Assim, por meio do software Geogebra foi desenvolvido na Escola Maria Antônia Uggeri Pizetta, na cidade de Entre-Ijuís, Rio Grande do Sul, uma aplicação do conteúdo em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. A atividade se baseava em uma ferramenta do Geogebra, a homotetia. Os alunos após conhecerem o software, eram provocados a resolverem tarefas em seus smartphones ou computadores. A cada passo realizado, o professor projetava o resultado no quadro e havia a conferência e a compreensão do que estava sendo feito ou do que estava em desacordo.

Atividade: Homotetia no Geogebra:

- 1) Selecione a ferramenta “Ponto” e marque cinco pontos: A(2,3), B(4,3), C(3,5), D(0,3) e E(0,6).
- 2) Selecione a ferramenta “polígono” e clique nos pontos A, B e C.
- 3) Para fazer a homotetia selecionamos a ferramenta “homotetia”, depois o ponto D e o polígono formado, após isso coloque o número 2 na aba que irá aparecer.
- 4) Selecione o ponto E e o polígono formado, após isso coloque o número 0,5 na aba que irá aparecer.
- 5) Qual polígono vai aparecer?
- 6) O que acontece quando é colocado o número 2 na aba que aparece depois que o polígono e o ponto D são selecionados?
- 7) Explique o que acontece quando o 0,5 é colocado na aba que aparece depois de selecionado o polígono e o ponto E?
- 8) Para quais valores colocados na aba teremos uma ampliação de polígono?
- 9) Para quais valores colocados na aba teremos uma redução do polígono?
- 10) Qual valor colocado na aba vai manter o mesmo polígono, no mesmo local e no mesmo tamanho?

No final da atividade, os alunos devem chegar ao resultado da figura abaixo:

Figura 1- Homotetia no Geogebra



Fonte: Elaborado pelo autor

A realização da atividade trouxe um intenso movimento dos alunos, diferentemente do que normalmente acontece nas outras aulas de matemática. Como nem todos tinham aparelhos de acesso ao Geogebra, a criação de grupos auxiliou-os na realização das tarefas. Desempenharam as atividades com bastante autonomia, sendo que ao chegarem nos itens 8, 9 e 10, começaram a conjecturar, simulando valores. Toda vez que simulavam os valores abria uma aba com a palavra “fator”, questionando assim o professor sobre o que significava essa palavra. O professor então, explicou que seria o resultado da divisão dos lados correspondentes dos polígonos e que no 9º ano eles entenderiam aquilo como uma constante de proporcionalidade nos polígonos semelhantes.

Figura 2- Alunos comparando os resultados no smartphone com a projeção



Fonte: Imagem do autor

No 7º ano três habilidades propostas pela BNCC envolvem o conteúdo de transformações geométricas, a primeira versa sobre “realizar transformações de polígonos representados no plano cartesiano, decorrentes da multiplicação das coordenadas de seus vértices por um número inteiro” (BRASIL, 2018, p.309), enquanto que a segunda sugere “reconhecer e apresentar, no plano cartesiano, o simétrico de figuras em relação aos eixos e à origem” (BRASIL, 2018, p.309), já a última discorre sobre “reconhecer e construir figuras obtidas por simetrias de translação, rotação e reflexão, usando instrumentos de desenho ou softwares de geometria dinâmica e

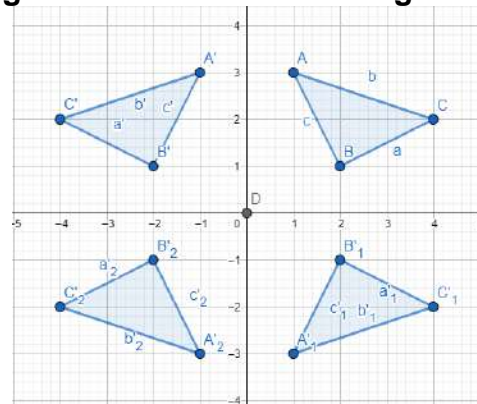
vincular esse estudo a representações planas de obra de arte, elementos arquitetônicos, entre outros” (BRASIL, 2018, p.309). Há de se observar que também se sugere o uso de softwares para o desenvolvimento de uma das habilidades. Desse modo, também foi aplicado no 7º ano da mesma escola no município de Entre-Ijuís uma atividade envolvendo o Geogebra e as transformações geométricas. A prática consistiu na mesma dinâmica aplicada ao 6º ano, porém visando desenvolver a habilidade que sugere o uso dos softwares de geometria dinâmica.

Atividade: Reflexão no Geogebra:

- 1) Selecione a ferramenta “Ponto” e marque três pontos: A(1,3), B(2,1) e C(4,2)
- 2) Selecione a ferramenta “Polígono” e clique nos pontos A, B e C
- 3) Para fazer a reflexão selecione a ferramenta “Reflexão em relação à uma reta”, clique no polígono formado e no eixo das ordenadas
- 4) Clique na ferramenta “Reflexão em relação à uma reta”, clicar no polígono e no eixo das abcissas
- 5) Selecione a ferramenta “Ponto” e marque o ponto D na origem (0,0)
- 6) Selecione a ferramenta “Reflexão em relação à um ponto”, clique no polígono formado e no ponto D
- 7) Qual o polígono foi formado entre os pontos A, B e C?
- 8) O polígono gerado na reflexão do polígono ABC e o eixo das ordenadas está em qual quadrante?
- 9) O polígono gerado na reflexão do polígono ABC e o eixo das abcissas está em qual quadrante?
- 10) O polígono gerado na reflexão do polígono ABC e o ponto D, está em qual quadrante?
- 11) O que você entende sobre reflexão?

No final da atividade os alunos devem chegar no resultado abaixo:

Figura 3- Homotetia no Geogebra



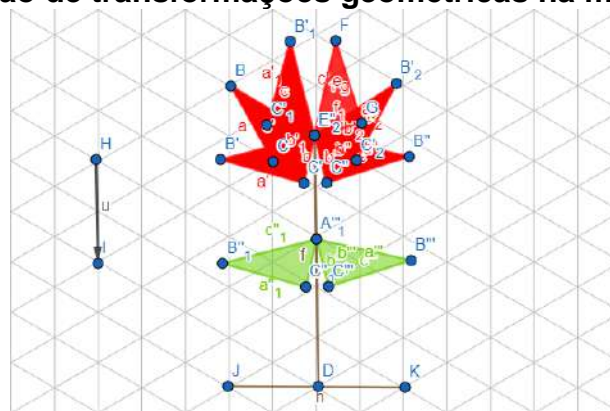
Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados das apresentações também foram surpreendentes, com bastante envolvimento dos alunos, visto que, a turma do 7º ano é composta por vários alunos com distorção de série/idade e com dois alunos de inclusão. A proposta trouxe até a participação dos dois alunos com inclusão, mesmo eles estando em nível de alfabetização, com ajuda dos colegas realizaram as tarefas do Geogebra. De início, a

turma teve bastante dificuldade, pois durante o 6º ano tiveram seus estudos afetados, com ensino híbrido, diante da pandemia de COVID 19. Depois de compreenderem o processo, tudo foi se tornando mais fácil. De forma semelhante à atividade de reflexão, também foram realizadas as construções da rotação e da translação no Geogebra. Esta última, com realização bem rápida. Ainda, é facilmente observável para quem conduz diariamente as atividades matemáticas, que o uso de tecnologias digitais propicia uma maior aceitação do ensino e em consequência, uma melhor aprendizagem dos conteúdos. Cabe destacar que os conteúdos de transformações geométricas estavam sendo trabalhados de forma inédita, pois o plano de estudos do município passou a ter bem definido essa parte da matemática após o lançamento da BNCC.

No oitavo ano também a BNCC propõe uma habilidade sobre transformações geométricas, e novamente sugere o uso de softwares. A habilidade é descrita como “reconhecer e construir figuras obtidas por composições de transformações geométricas (translação, reflexão e rotação), com o uso de instrumentos de desenho ou de softwares de geometria dinâmica” (BRASIL, 2018, p.315). Nesta fase uma sugestão de atividade, com o uso do Geogebra, seria a criação de uma figura ou um logotipo, porém usando a malha isométrica e não a malha quadriculada. Isso traria uma nova forma de trabalhar com o Geogebra e introduziria uma malha que será parte do conteúdo do 9º ano, na construção de objetos em perspectiva, para reconhecer vistas ortogonais de figuras espaciais.

Figura 4- Aplicação de transformações geométricas na malha isométrica



Fonte: Elaborado pelo autor

No 9º ano, as transformações geométricas não são citadas diretamente, porém nessa etapa é que se fará necessário esse conteúdo para a compreensão da semelhança e congruência de figuras e também na demonstração de relações métricas do triângulo retângulo. Também seria importante o uso do Geogebra para a compreensão da semelhança e congruência de polígonos, podendo observar as medidas dos lados e ângulos, suas congruências, coeficiente de proporcionalidade entre outros.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão de transformações geométricas no estudo de conceitos geométricos vem sendo muito enfatizada em diretrizes curriculares na educação brasileira. Apesar da

relevante importância, esse conteúdo é pouco explorado pelo professor, muitas vezes pela falta de conhecimento sobre esse assunto, trazendo com isso um grande prejuízo na aprendizagem do aluno no que se refere a compreensão de conceitos geométricos, tais como: plano cartesiano, ângulos, congruências, semelhança de figuras, relações métricas, entre outros.

É necessário observar que todo conteúdo matemático é importante em sua essência e que um conteúdo complementa o outro. Tal fato pode ser constatado dentro das aplicações, sugestões e também dentro da ordem de habilidades tratadas pela BNCC, onde a estratégia pedagógica conhecida como educação em espiral, com a revisitação dos conteúdos, é proposta.

É de amplo conhecimento, que o estudo de geometria realizado pela formação inicial do professor, não é suficiente para sanar as dificuldades que enfrentarão ao ensinar os conteúdos de geometria. Sendo assim, acredita-se que o estudo de transformações geométricas numa formação continuada do professor, o tornaria capaz de aplicar o conteúdo como proposta pela BNCC.

Com objetivo de auxiliar os professores do ensino fundamental a trabalharem o conteúdo de transformações geométricas de forma mais dinâmica, como proposto pela BNCC, foram desenvolvidos nesse trabalho atividades com alunos do 6º e 7º anos do ensino fundamental, abordando temas como homotetia e isometrias utilizando o software Geogebra.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: matemática. Brasília: MECSEF, 1998

MABUCHI, S.T., Transformações geométricas: de um conteúdo ainda não incorporado às práticas escolares nem à formação de professores. 2000. 1 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, 2000.

RIO GRANDE DO SUL. Referencial Curricular Gaúcho. Secretaria de Estado da Educação: Porto Alegre, 2018

TRANSFORMAÇÕES geométricas nos programas de matemática do ensino básico e secundário. Departamento de matemática, Universidade de Coimbra. Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~mat0829/Transformacoesgeometricas-2.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2022



O CÁLCULO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL POR MEIO DA PLANILHA ELETRÔNICA

Luiza Machado Samurio de Vargas¹
Jaqueline Molon²
Mariana Lima Duro³

Resumo: A partir deste estudo exploratório e descritivo, buscou-se compreender a contribuição do uso da planilha eletrônica (ferramenta tecnológica) para o ensino e aprendizagem de Medidas de Tendência Central (MTC) e, em segundo plano, para o aprimoramento da prática docente acerca do uso da tecnologia como ferramenta educacional. Deste modo, o objetivo geral deste estudo, foi analisar as possíveis contribuições do uso da planilha eletrônica para o ensino e aprendizagem dos conceitos de MTC, e em segundo plano, compreender, em perspectiva docente, a contribuição e importância da tecnologia para a prática pedagógica na atualidade. Para tanto, foi realizado um estudo teórico sobre os benefícios do uso da tecnologia para o ensino de matemática e como esta pode contribuir para ensinar e aprender MTC. No contexto da realização das atividades do Estágio em Educação Matemática III do curso de Matemática - Licenciatura do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Canoas, foi ministrada uma sequência de aulas com quatorze estudantes do 3º ano do Ensino Médio, tendo como temática a área da Estatística, sendo que em uma destas aulas ocorreu a aplicação dos métodos de cálculo das MTC, anteriormente estudados, utilizando como ferramenta as funções do Google Sheets. Nesta aula foi proposto o estudo de MTC por meio da planilha eletrônica, considerando o uso da tecnologia como auxílio no desenvolvimento do conhecimento matemático, enquanto recurso para motivação e de inclusão, na promoção do contato dos alunos com dispositivos tecnológicos, a fim de desenvolver o letramento digital e propiciar meio para reflexão sobre a relação do método de calcular MTC por meio da planilha eletrônica com a fórmula aprendida anteriormente. Ao longo da análise de dados, percebeu-se que os estudantes obtiveram desempenho satisfatório nas atividades, ao conseguirem resolver os problemas propostos e aplicar os conceitos estudados na sequência de aulas, principalmente nas questões de MTC, conforme destacado pelo professor supervisor. Assim, conclui-se que pela performance positiva dos estudantes acerca da resolução dos problemas de MTC, pode-se considerar que o uso da planilha eletrônica contribuiu para o cálculo das MTC e para a aprendizagem dos conceitos associados.

Palavras-chave: ensino de matemática, medidas de tendência central, planilha eletrônica.

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa teve origem no desenvolvimento das atividades de prática docente inerentes à realização do Estágio em Educação Matemática III do IFRS Canoas. O artigo refere-se a um relato de experiência com uma turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública municipal, composta por 18 estudantes, com a qual foram desenvolvidas atividades para o ensino de Medidas de Tendência Central (MTC). A

¹ Licencianda em Matemática; IFRS, Canoas, RS, Brasil. luizaclove@gmail.com.

² Doutora em Informática na Educação; IFRS, Canoas, RS, Brasil. jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br.

³ Doutora em Educação; IFRS, Canoas, RS, Brasil. mariana.duro@canoas.ifrs.edu.br.

*Este trabalho possui apoio e fomento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Canoas

partir disso, considerando a relevância do letramento digital, inclusive como orientação para o desenvolvimento de atividades ao longo de toda a educação básica e, sendo a Estatística uma área da matemática que possibilita uma abordagem por meio da integração de recursos digitais, configurou-se a pergunta norteadora deste estudo: “Como o uso da planilha eletrônica pode contribuir para o ensino e a aprendizagem dos conceitos de Medidas de Tendência Central?”. Logo, o objetivo principal deste artigo é analisar essas possíveis contribuições a partir da apresentação e discussão das atividades executadas durante a prática docente realizada no estágio supervisionado do curso de Matemática-Licenciatura. Ademais, o estudo abre espaço para um objetivo específico que se refere a compreender, em perspectiva docente, a contribuição e importância da tecnologia para a prática pedagógica na atualidade.

Dessa forma, em seguida, será apresentado o referencial teórico da pesquisa, que abordará a concepção de MTC, o uso da tecnologia para o ensino e aprendizagem da matemática e como se dá o ensino e a aprendizagem de MTC por meio de ferramental tecnológico. Após o referencial teórico e, partindo das atividades realizadas, segue-se a discussão dos dados a fim de concluirmos a respeito das contribuições do recurso digital para a aprendizagem dos conceitos abordados ao longo da prática de estágio desenvolvida. Para tanto, apresentam-se dados e evidências da aprendizagem dos alunos coletados por meio do uso da ferramenta Google Sheets, bem como das anotações e registros das aulas desenvolvidas. A metodologia da proposta indica uma pesquisa qualitativa, de cunho exploratório e descritivo que irá empregar, portanto, métodos de pesquisa bibliográfica e de estudo de caso.

2. O ESTUDO DE MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL E SUAS COMPETÊNCIAS

As MTC, de acordo com Dante (2001, p. 228), são formas de, a partir de “um único número, dar uma ideia das características de determinado grupo de números”. Por isso, são utilizadas no cotidiano para expressar resultados como, por exemplo, a média das notas de um aluno ou de novos casos de Covid-19. Nesse sentido, Groth (2006, p. 19) aponta que:

Uma das principais ênfases dos currículos de estatística do ensino médio é ensinar os alunos a interpretar e aplicar medidas de tendência central, como média, mediana e moda. Faz sentido ajudar os alunos a entender essas medidas, uma vez que são frequentemente encontradas na vida cotidiana. Cada uma das três medidas fornece um tipo de média, mas é importante estar ciente de que seus valores numéricos geralmente diferem, pelo menos um pouco, dependendo do conjunto de dados.

Assim, para que seja possível caracterizar precisamente o grupo de valores, é necessária a reflexão acerca das compatibilidades das medidas para a descrição de variáveis em situações específicas, de modo que o estudante não se atenha apenas a média aritmética como meio de caracterizar um grupo de dados numéricos, e sim interprete o contexto do problema e discirna a medida mais apropriada. Para que haja tal reflexão, é preciso que o professor proponha atividades que estimulem a capacidade analítica do aluno acerca da diferenciação do processo conceitual de cada MTC.

Desta forma, o estudo de MTC se faz fundamental para que o aluno aprimore seu conhecimento estatístico, de modo a entender a importância das medidas e as

características que estas querem descrever. Considerando que as MTC estudadas neste caso são média aritmética, mediana e moda, aprofundar-se-á no procedimento de obtenção de cada uma a seguir. Considera-se dizer que a média aritmética seria o valor médio de um conjunto de valores, até mesmo um ponto de equidade dentre eles. Porém, quando há valores no grupo de números determinado que destoam em demasia dos demais, por serem muito grandes ou muito pequenos, ocorre distorção na média aritmética, fazendo com que ela não caracterize de forma eficiente o conjunto de valores (ANDRADE, 2020). Em situações como esta podemos recorrer a outras MTC como a mediana e a moda.

Para determinar a mediana de um conjunto de valores, primeiro ordenam-se os dados do conjunto em ordem crescente ou decrescente. Se caso a quantidade de valores for par, a mediana será a média aritmética dos dois números que estiverem no centro e, se for ímpar, o número que ocupar a posição central (DANTE, 2001). Por sua vez, a moda refere-se ao valor mais frequente de um grupo de valores observados, sendo ela uma medida de tendência central conveniente para variáveis qualitativas (de valores não numéricos) (DANTE, 2016).

3. A TECNOLOGIA DIGITAL E O ENSINO DA MATEMÁTICA

A tecnologia digital representa hoje, além de uma ferramenta necessária para a concretização de diversos processos do cotidiano, um agente facilitador para a aprendizagem. Deste modo, se faz necessário o desenvolvimento de competências e habilidades para o melhor manejo deste conjunto ferramental. Para isso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) definiu uma competência geral, dentre dez, da educação básica que possui ligação direta ao uso da tecnologia digital:

[...] 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p. 9).

Sobre a competência geral 5, percebe-se o quanto o uso de tecnologias digitais na prática pedagógica se faz necessário, considerando as demandas do mundo contemporâneo. Acerca dos objetivos propostos pela BNCC, espera-se que, com o uso de ferramental digital, os alunos consigam resolver problemas, produzir e exercer protagonismo em seu processo de aprendizagem. Contudo, para que alunos e professores possam utilizar e desfrutar ao máximo das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC), eles precisam saber manusear os recursos tecnológicos e entender a escrita do meio digital, e assim, ter letramento digital. Conforme Silva (2011, p. 530), “o letramento digital é a capacidade que o indivíduo tem de responder adequadamente às demandas sociais que envolvem a utilização dos recursos tecnológicos e da escrita no meio digital”. Ademais, o autor ressalta que o indivíduo, para conquistar a cidadania plena na sociedade contemporânea, deve ter acesso às ferramentas digitais.

Deste modo, para que o aluno desenvolva as habilidades necessárias para ser letrado digitalmente, se faz notória a necessidade de prover o contato dos estudantes

com recursos e dispositivos tecnológicos. Visando propiciar este contato, neste estudo utilizou-se a planilha eletrônica como ferramenta de auxílio para a aprendizagem do cálculo de Medidas de Tendência Central. Pois, além do uso de recursos tecnológicos, possibilitar diversas abordagens para qualquer estudo, é um meio de tornar a prática pedagógica inovadora e atual, e por conseguinte a aula de matemática mais atraente.

Conforme Moran (2008, p. 170), “As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo”. Para o autor as tecnologias são formas diferentes de representar a realidade, que ao serem combinadas e integradas, possibilitam melhor compreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do aluno.

Deste modo, percebe-se a tecnologia como ferramenta de auxílio para uma visão mais ampla da realidade, visando uma melhor compreensão dessa e o desenvolvimento do estudante em sua totalidade. Considerando as demandas contemporâneas e os déficits do ensino atual, a integração da tecnologia em práticas didáticas pode auxiliar na melhora destes. Porém, não por si só, pois a aplicação das tecnologias deve sempre ser baseada em objetivos previamente estabelecidos, objetivando a integralização dela com os conteúdos estudados, a fim de viabilizar a aprendizagem (HENZ, 2008).

Relacionando as concepções de uso das tecnologias digitais com o ensino da matemática, percebe-se que o uso de recursos e dispositivos tecnológicos podem contribuir significativamente para a construção de novos conhecimentos, a aplicabilidade dos conceitos matemáticos estudados em aula e o desenvolvimento acadêmico e pessoal do aluno em sua totalidade. Por isso, durante a prática de docência ao longo do estágio supervisionado que deu origem a esse relato, buscou-se a incorporação das tecnologias como um auxílio para o desenvolvimento das competências determinadas para a matemática, e assim prover a construção ativa, pelos alunos, da aprendizagem significativa.

Os argumentos trazidos ao longo deste tópico evidenciam a tecnologia como uma ferramenta útil para o auxílio da promoção de aulas de matemática mais interessantes e inovadoras. Percebe-se, assim, que seu uso pode tornar a aplicabilidade dos conceitos matemáticos mais palpável para os estudantes, e por isso, facilitar a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novas habilidades. Ademais, em consoante à proposta deste estudo, a BNCC propõe a utilização de tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, para propiciar a estimulação do desenvolvimento do pensamento computacional, a partir da interpretação e da elaboração de algoritmos (BRASIL, 2018). Considera-se, assim, a utilização da tecnologia, para o estudo e aplicação de conceitos matemáticos, plausível acerca de sua possível efetividade, e necessária considerando o mundo atual.

4. METODOLOGIA

Visando, em um primeiro momento, ensinar conceitos e métodos de cálculos estatísticos, foi ministrada uma sequência de aulas com estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual do município de Canoas. Ao longo das aulas, foram estudados conceitos da área da Estatística, como População, Amostra, Variáveis e suas Classificações, Distribuição de Frequência e Medidas de Tendência Central (MTC).

Considerando os objetivos propostos neste relato, em aula posterior ao estudo das MTC ocorreu a aplicação dos métodos de calculá-las por meio das ferramentas da planilha eletrônica *Google Sheets*. Nesta aula propôs-se o estudo do cálculo de MTC por meio de uma planilha eletrônica, tendo em vista o uso da tecnologia como auxiliar no desenvolvimento do conhecimento matemático, enquanto recurso para motivação e de inclusão. Além disso, objetivou-se prover o contato dos alunos com dispositivos tecnológicos com vistas a desenvolver ou aprimorar o letramento digital e, por fim, propiciar meio para reflexão acerca da relação do modo de calcular MTC por meio da planilha eletrônica com a fórmula aprendida anteriormente. Seguem os passos realizados na aula:

1. Em um primeiro momento, foi explicada a atividade que seria desenvolvida e feita a divisão dos alunos em quatro grupos. Como haviam quatorze estudantes neste dia, foram formados dois grupos com quatro alunos e dois grupos com três. Após realizada a determinação dos grupos, foi entregue um *chromebook* (notebook que possui sistema operacional *Chrome OS* do *Google*) para cada grupo, estes dispositivos foram disponibilizados pela escola.
2. Ao abrirem o *chromebook*, os alunos depararam-se com a planilha eletrônica *Google Sheets*, na qual havia digitalizada uma tabela, que para eles não era estranha, pois antes já haviam sido realizados exercícios utilizando seus dados como base. A escolha de calcular MTC das variáveis quantitativas desta específica tabela não foi à toa, porque acreditou-se que, ao usar dados conhecidos pelos alunos, o processo de passar do papel para o eletrônico seria mais fluido e compreensível, podendo eles revisarem seus registros e compararem os resultados antes obtidos com os da planilha eletrônica.
3. Em seguida, foram propostos os cálculos das MTC: média aritmética, mediana e moda das variáveis quantitativas da tabela, seguindo o seguinte ordenamento contido no Quadro 1.

Quadro 1 – Sequência de atividades

1) Calcule a média aritmética das variáveis a seguir: a) Altura b) Peso c) Número de irmãos d) Número do sapato e) Manequim	2) Determine a mediana das variáveis a seguir. a) Altura b) Peso c) Número de irmãos d) Número do sapato e) Manequim	3) Determine a moda das variáveis a seguir. a) Altura b) Peso c) Número de irmãos d) Número do sapato e) Manequim
--	---	--

Fonte: elaborada pela autora.

Inicialmente, os cálculos foram realizados seguindo a fórmula ou processo ensinado anteriormente, mas com ferramentas da planilha eletrônica, como, por exemplo, somar, ordenar e dividir valores. No decorrer da aula, na busca de otimizar os passos de tais procedimentos, foram apresentados comandos que calculavam as MTC de modo direto. Tendo conhecido os comandos, os alunos puderam comparar os resultados obtidos por meio de métodos diferentes e compreender que a lógica deles é a mesma, independente de se utilizar recursos tecnológicos ou não. Como a internet por *Wi-Fi* da instituição não estava funcionando, utilizou-se a ferramenta de edição *off-line*⁴ do

⁴ Para visualizar e editar planilhas *off-line* em um computador, os usuários precisam usar o navegador da Web Google Chrome. Uma extensão do Chrome, Google Docs Offline, permite que os usuários ativem o suporte *offline* para Planilhas e outros arquivos do conjunto do Drive no site do Google Drive.

Google Drive, para ser possível a edição do arquivo sem precisar o acesso a internet, de modo que suas alterações ficassem salvas na nuvem do dispositivo. Deste modo, foram criados quatro arquivos de mesmo conteúdo, um para cada grupo, cada um acessado em um *chromebook* diferente, mas todos salvos na mesma nuvem (pois a conta Google era a mesma, neste caso, da autora), para que, posteriormente, fosse possível acessar as planilhas-resposta, e, assim, as operações realizadas pelos alunos.

Visando responder o problema de pesquisa por meio da análise de dados qualitativos, foram realizadas as seguintes etapas: 1^a) observação dos alunos quanto a participação e desenvolvimento nas atividades propostas, 2^a) aferição das planilhas de cada grupo, acerca de “como” utilizaram os comandos ensinados e se obtiveram os resultados corretos, 3^a) conversa com o professor supervisor sobre o desempenho apresentado pelos alunos na realização da avaliação pendente, e progresso, ou não, do entendimento estatístico deles.

5. MEDIDAS DE TENDÊNCIA CENTRAL POR MEIO DE FERRAMENTAL TECNOLÓGICO

Quando estudou-se a média aritmética de modo convencional, efetuando as operações manualmente, os alunos, em sua maioria, demonstraram compreensão acerca do método de cálculo, realizando-o corretamente. Porém, ao ser calculada com auxílio da planilha eletrônica, em um primeiro momento, percebeu-se dificuldades acerca do manuseio do *chromebook* e, conseqüentemente, do uso da planilha por alguns dos estudantes. Dentre as adversidades, destacam-se: uso do *touchpad* (*mouse* do *notebook*) para seleção de dados e manipulação do cursor, digitalização de certos comandos no teclado, e desconhecimento das funções de certas teclas e comandos (como “copiar” e “colar”). Para suprir estas demandas, foram ensinados os meios e modos de se executar cada comando, conforme a necessidade dos alunos.

Deste modo, à medida que os estudantes aprendiam e aprimoravam o uso das ferramentas do dispositivo, possibilitou-se calcular a média aritmética por meio da planilha eletrônica. Primeiro calculou-se de forma semelhante à da fórmula, utilizando os comandos de soma, contagem e divisão da planilha separadamente, depois otimizou-se o processo escrevendo as operações em um só comando, e por fim foi utilizado o comando de média. Os passos foram assim planejados, para que houvesse a simulação manual de aplicabilidade da fórmula, utilizando-se os artifícios da planilha, e a relação com o que foi estudado anteriormente.

No caso da mediana, ao ser estudada de modo manual, seguindo o processo apresentado previamente, foi, em sua totalidade, compreendida pelos estudantes, tanto o procedimento para obtê-la como a sua importância para caracterizar valores, de um grupo determinado, que destoam entre si. Assim, o seu estudo sem recursos tecnológicos ocorreu positivamente. Quanto ao cálculo da mediana com auxílio de recurso tecnológico, ao contrário do que foi proposto para a determinação da média e da moda, em um primeiro momento foi apresentado o comando de mediana da planilha eletrônica, e posteriormente, por meio de outros artifícios deste software, buscou-se validar a resposta obtida a partir do comando pronto. Como modo de validação, foi pedido aos estudantes que seguissem tais passos: selecionar os valores em questão, copiar, colar em uma nova aba da planilha, os ordenar crescente ou decrescentemente, e, estando os dados ordenados, por fim determinar a mediana manualmente. Por mais

que alguns alunos ainda apresentassem dificuldades para utilizar o *chromebook*, o uso dele sucedeu-se de modo fluido, considerando que grande parte das dúvidas acerca disto foram supridas na primeira atividade.

A moda, por sua vez, sendo determinada com ou sem recurso tecnológico, foi a medida de mais fácil compreensão pelos alunos, que conseguiram determiná-la nas situações propostas tanto manualmente como utilizando a planilha eletrônica. Ademais, acredita-se que foram desenvolvidas a compreensão processual e conceitual acerca da moda, no entendimento de sua importância para caracterizar fundamentalmente variáveis qualitativas.

Quanto ao manuseio do *chromebook* e da planilha eletrônica, como esta medida foi a última a ser calculada, percebeu-se uma fluidez maior no processo de executar os passos necessários. A determinação da moda por meio da planilha eletrônica, ocorreu de duas maneiras: 1ª) como os dados estavam ordenados em ordem crescente, por conta do cálculo da mediana, foi proposto aos alunos que pintassem as células dos valores que apareciam mais de uma vez, de modo que cada valor teria uma cor diferente, logo, a cor predominante indicaria o valor mais frequente (a moda da variável). 2ª) utilizando o comando de moda da planilha eletrônica.

Sobre a análise das planilhas-resposta, concluiu-se que todos os grupos conseguiram realizar a atividade proposta, com o auxílio da planilha eletrônica e com a orientação da autora, de modo que os comandos utilizados estavam em conformidade com as MTC a serem calculadas e, por consequência, os resultados obtidos corretos. A participação dos estudantes em sua maioria, foi positiva, pois demonstraram interesse, curiosidade e vontade de aprender como calcular as MTC por meio da planilha eletrônica, e de modo a agregar, conseguiram trabalhar em equipe construindo saberes e resolvendo as questões propostas coletivamente, fatores que foram determinantes para o sucesso da prática pedagógica.

Acerca do manuseio do recurso tecnológico utilizado, considerando que alguns estudantes tiveram dificuldades em digitar e movimentar o cursor e desconheciam ferramentas básicas de um computador, este reforça a ideia de exclusão digital e o não desenvolvimento do letramento digital por esses alunos, levando a crer que eles não possuem contato com o computador em casa, sendo a escola um espaço que pode proporcionar a eles esta experiência.

A necessidade do uso da tecnologia para atender demandas do mundo contemporâneo, sejam de cunho pessoal, escolar ou profissional, faz com que jovens sem acesso ao ferramental tecnológico e sem cultura e letramento digital, saiam da escola desatualizados e despreparados para atender exigências atuais nas quais se fazem necessárias habilidades como o pensamento computacional e o letramento digital. Desse modo, a escola é essencial para promoção deste contato, almejando que estes alunos desenvolvam a competência geral 5 da educação básica, definida pela BNCC.

Após a realização da aula, e findado o período de prática do estágio, em conversa com o professor supervisor, soube-se que os estudantes haviam elogiado a sequência de aulas e que obtiveram desempenho satisfatório nas avaliações sobre estatística.

6. CONCLUSÕES

Após estudo bibliográfico acerca do uso da tecnologia no ensino e na aprendizagem, pode-se perceber a importância da integralização do ferramental tecnológico com a aplicabilidade dos conceitos matemáticos aprendidos na escola, estando ela pautada em objetivos pré-estabelecidos e realizada conforme as necessidades para o desenvolvimento das habilidades e competências almejadas.

Ao longo da análise de dados percebeu-se que os estudantes obtiveram desempenho satisfatório nas atividades propostas, de modo que o professor supervisor pontuou que os alunos conseguiram resolver os problemas apresentados e aplicar os conceitos estudados na sequência de aulas, principalmente nas questões de medidas de tendência central. Tendo isto em vista, conclui-se que a pesquisa atingiu os objetivos propostos, ao analisar as possíveis contribuições da tecnologia para as atividades executadas durante a prática docente, compreender, em perspectiva docente, a contribuição e importância da tecnologia para a prática pedagógica na atualidade e concluir que, por conta da performance positiva dos estudantes acerca da resolução dos problemas de MTC, o uso da planilha eletrônica contribuiu para o cálculo das MTC.

Dito isso, ainda que o cenário educacional seja desafiador, precisa-se lutar por uma educação gratuita e de qualidade, e que atenda as necessidades dos alunos, visando o seu desenvolvimento integral, inclusive acerca de habilidades e competências inerentes às tecnologias de informação e comunicação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, T. M. Matemática interligada: estatística, análise combinatória e probabilidade / obra coletiva; editora responsável Thais Marcelle de Andrade. – 1. ed. – São Paulo: Scipione, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

DANTE, L. R. Matemática: contexto & aplicações: ensino médio / Luiz Roberto Dante. – 3. ed. – São Paulo: Ática, 2001.

DANTE, L. R. Matemática: contexto & aplicações: ensino médio / Luiz Roberto Dante. – 3. ed. – São Paulo: Ática, 2016.

GROTH, R. E. (2006). An exploration of students' statistical thinking. *Teaching Statistics*, 28(1), 17-21.

HENZ, C. C. O uso das tecnologias no ensino-aprendizagem da matemática. Orientadora: 2008. 28 f. TCC (Graduação) – Curso de Matemática, do Departamento de Ciências Exatas e da Terra, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – Campus de Erechim, 2008.

MORAN, J. M. Desafios na Comunicação Pessoal. Gerenciamento integrado da comunicação pessoal, social e tecnológica. 3ª Ed. São Paulo: Paulinas, 2008.

SILVA, A. C. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362011000400005> Acesso em: 01 ago. 2022.



PENSAMENTO COMPUTACIONAL E MATEMÁTICA: O PROCESSO DE DEPURAÇÃO POR MEIO DE ATIVIDADES REMOTAS COM O SCRATCH

Mateus Dauã de Morais¹

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar um recorte de uma pesquisa de caráter qualitativo. Buscamos compreender como o processo de depuração relacionado ao Pensamento Computacional (PC) pode ocorrer ao emergir, junto à matemática, no desenvolvimento de projetos com o Scratch em um ambiente construcionista. Os dados foram produzidos a partir de encontros que, devido às restrições para conter a pandemia do Coronavírus SARS-CoV-2 (Covid-19), aconteceram de forma remota com estudantes dos anos finais do ensino fundamental de uma escola pública no município de Novo Hamburgo, no Rio Grande do Sul. Notamos que aspectos relacionados ao Pensamento Computacional e à matemática emergem em movimentos que se complementam na condução dos problemas que tiveram que ser solucionados pelos estudantes. Um destes aspectos é depuração, que surge junto à matemática na correção de bugs presentes nos programas desenvolvidos.

Palavras-chave: Pensamento Computacional, Construcionismo, Atividades Remotas, Scratch.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa de caráter qualitativo que analisou aspectos referentes ao Pensamento Computacional e à matemática a partir de atividades que aconteceram de forma remota e síncrona durante a pandemia do Coronavírus SARS-CoV-2 em 2020.

A pesquisadora Jeannett M. Wing publicou, em 2006, um artigo com o seguinte título: “Pensamento Computacional: um conjunto de atitudes e habilidades universalmente aplicáveis, que todos, não apenas cientistas da computação, estariam ansiosos para aprender e utilizar” (WING, 2006, p. 33, tradução nossa). Ela relacionou o que chamou de Pensamento Computacional com um conjunto de habilidades que seriam fundamentais para a busca de soluções de problema a partir de conceitos fundamentais das Ciências da Computação. Pensar recursivamente, utilizar-se da abstração e decomposição ao buscar a solução de um problema, dividindo-o em problemas menores, a correção de erros e utilizar-se de uma quantidade imensa de dados para aumentar a velocidade da computação são algumas características do que seriam estas habilidades (WING, 2006).

Mesmo com as ideias de Wing (2006) não estando diretamente ligadas ao Ensino de Matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta o PC como uma das habilidades e competências a serem desenvolvidas nos estudantes na educação básica. Especificamente, a BNCC traz o PC diretamente ligada ao Ensino de Matemática, área que “centra-se na compreensão de conceitos e procedimentos em

¹Mestre em Ensino de Matemática; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, mateusdaua@gmail.com.

seus diferentes campos e no desenvolvimento do pensamento computacional, visando à resolução e formulação de problemas em contextos diversos” (BRASIL, 2018, p. 471).

Sendo assim, investigamos como o Pensamento Computacional e a matemática emergem por meio de projetos, caracterizado aqui como ações que envolvem a construção de artefatos concretos ou abstratos, “[...] grupos de ideias e do meio usado para expressar e materializar essas ideias [...]” (MALTEMPI, 2012, p. 292). Os artefatos foram programas desenvolvidos pelos estudantes por meio de atividades remotas junto ao ambiente de programação Scratch vinculados a projetos de caráter aberto, ou seja, não limitados ou reduzidos a uma sequência de passos predefinidos, pois partiram das ideias dos próprios, característica importante em um meio construcionista (PAPERT, 1988), ideias que também sustentaram a pesquisa.

No contexto deste trabalho, buscamos apresentar o caso no qual observamos como o processo de depuração relacionado ao PC surge como um meio para que aspectos ligados à matemática emergam durante o desenvolvimento de projetos, oportunizando, assim, a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de habilidades relacionadas a estas áreas.

2. PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Compreendemos o Pensamento Computacional como sendo um conjunto de processos mentais que abrangem a formulação e a busca por soluções de problemas mediante alguns conceitos que emergem da Ciência da Computação, podendo ser interpretados por agentes humanos, máquinas ou pela combinação dos dois (WING, 2006, 2011).

Esses processos incluem algumas habilidades que são consideradas fundamentais para o desenvolvimento do PC e que podem ser compreendidas como sendo firmadas por quatro pilares: Abstração, Decomposição, Reconhecimento de Padrões e Algoritmos.

Considerada como a principal habilidade do Pensamento Computacional (WING, 2006, 2011), o pilar da Abstração pode ser visto como a ação de classificar parte de um problema em categorias que podem ser consideradas mais ou menos importantes para a busca de uma possível solução. Uma das potencialidades deste pilar é a ideia de “capturar as propriedades essenciais que são comuns em um conjunto de objetos enquanto escondemos distinções que são irrelevantes entre eles” (WING, 2011, p. 2, tradução nossa), oportunizando uma melhor organização na busca por soluções de problemas complexos. É considerado o principal pois ele pode ser, de acordo com Wing (2006), importante em diversos momentos, como na construção de um algoritmo, na seleção de quais dados são ou não relevantes para solucionar um problema, na formulação de uma pergunta, entre outras características.

Definido como decomposição, este pilar sustenta a habilidade de separar um problema complexo em subproblemas que seja mais fáceis de serem resolvidos. De acordo com Brackmann (2017, p. 37),

[...] trata-se de quebrar um problema ou sistema complexo em partes menores, que são mais manejáveis e mais fáceis de entender. As partes em menor tamanho podem, então, serem examinadas e resolvidas, ou concebidas individualmente, uma vez que são mais fáceis de trabalhar.

Assim, o problema é decomposto em problemas menores que são solucionados separadamente com a finalidade de encontrar a solução principal.

O Reconhecimento de Padrões pode ser compreendido como “a associação de algum objeto (ou parte dele), tangível ou conceitual, com padrões familiares que permitam identificá-lo e classificá-lo” (BRASIL, 2019, n.p.). É quando temos ideia de como agir na busca pela solução de um novo problema após identificar alguns padrões que são comuns em problemas que já resolvemos.

Segundo Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2020), o Reconhecimento de Padrões é uma técnica que permite a construção de uma solução mais genérica a partir de uma que já existe, permitindo a sua utilização em outros contextos.

O pilar definido como Algoritmos relaciona-se com a habilidade de desenvolver uma sequência finita de passos que auxiliam na solução do problema. Assim como uma prova é o resultado do raciocínio lógico, um algoritmo pode ser considerado como o resultado do Pensamento Computacional, “[...] composto por instruções que devem ser executadas de uma forma e na ordem definida para atingir a solução desejada” (RIBEIRO; FOSS; CAVALHEIRO, 2020, p. 24).

Relacionando-o ao pilar da Abstração, um algoritmo pode sofrer um processo de refinamentos sucessivos para que se torne mais rápido ao ignorar detalhes que não são relevantes para o objetivo proposto.

Mesmo não aparecendo como um dos pilares, a correção de erros é, de acordo com Wing (2006), um aspecto importante associado ao PC, indicando que ele deve ser estudado para que a solução do problema seja encontrada, ao invés de desistir do que está sendo feito.

Em um ambiente construcionista o erro está profundamente relacionado à construção de conhecimentos, “[...] pois atua como um motor que desequilibra e leva o aprendiz a procurar conceitos e estratégias para melhorar o que já conhece. Nesta busca, novas informações são processadas e agregadas ao conhecimento já existente” (MALTEMPI, 2012, p. 295). Papert (1988, p. 142) diz que “a escola ensina que errar é mau; a última coisa que alguém deseja fazer é examinar esses erros, deter-se neles ou mesmo pensá-los”. Sendo assim, na perspectiva construcionista não existem erros, apenas bugs e, a partir deles, o processo de depuração.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa realizada possui um viés qualitativo que, segundo Goldenberg (2004, p. 49-50), enfatiza “as particularidades de um fenômeno em termos de seu significado para o grupo pesquisa”, não aceitando que os resultados se transformem em leis ou explicações gerais sobre o tema proposto.

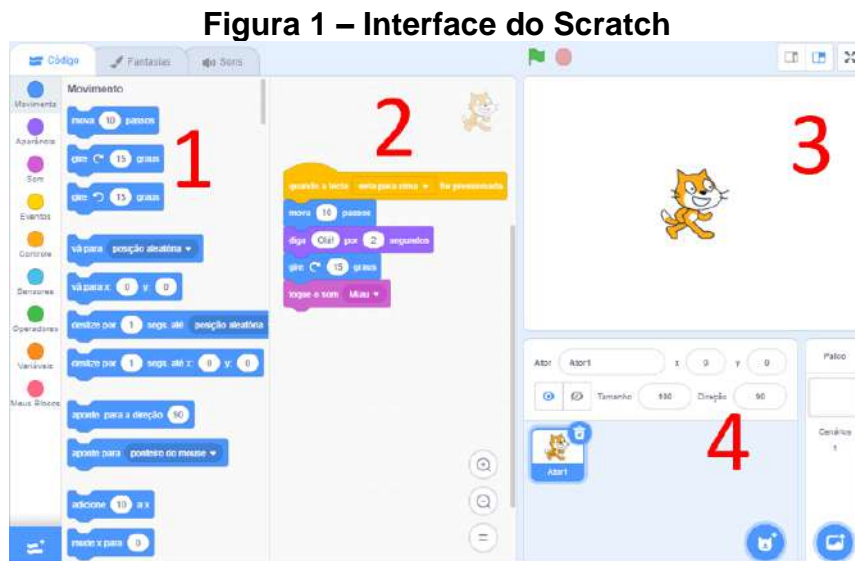
Os dados foram produzidos a partir de registros das transcrições dos encontros gravados, das notas de campo e de outros documentos que registraram as atividades realizadas pelos estudantes, características que oportunizaram a obtenção de materiais descritivos, fator importante em uma pesquisa qualitativa.

Devido a pandemia do novo Coronavírus, a produção de dados aconteceu de forma remota com estudantes de uma escola pública da rede estadual no Rio Grande do Sul via Google Meet, uma plataforma de videochamadas. Foram sete encontros que tinham a duração aproximada de 1 hora e 30 minutos cada. Os cuidados éticos foram tomados, como a autorização por escrito da direção da instituição e o consentimento dos

estudantes e dos seus responsáveis registrados em termos específicos. Os participantes foram identificados por nomes fictícios, ou seja, não tiveram seus nomes reais divulgados em nenhum momento.

O ambiente de programação Scratch foi o principal recurso utilizado para a produção de dados. Alguns fatores justificaram a escolha deste programa, como a sua interface gráfica, a programação por meio de blocos e a possibilidade de compartilhamento de projetos na sua comunidade online. Na Figura 1 podemos observar parte da interface do programa que faz parte deste ambiente: a região dos códigos de programação (1), a área central, onde o script do programa é construído a partir da união dos códigos em blocos (2), o palco, onde podemos observar a interface do programa que está sendo criado (3), e a área de seleção de atores e planos de fundo (4). Quando necessário, representamos os códigos utilizados no Scratch ao longo do texto entre colchetes. Por

exemplo, o código  é escrito como [mova 10 passos].



Fonte: Morais (submetido à publicação).

A partir disso, buscamos responder como o processo de depuração e a matemática emergem na busca por soluções de problemas em projetos desenvolvidos com o Scratch a partir de atividades remotas? Sendo assim, na próxima seção traremos um recorte da pesquisa mostrando parte da trajetória do estudante Paulo, cenário que permitiu encontrar alguns indícios de respostas para a questão anterior.

4. DESCRIÇÃO E ANÁLISE

Paulo precisou lidar com diversos bugs que surgiram no desenvolvimento do seu projeto com o Scratch. Apresentamos aqui um que apareceu durante a programação da troca de cenários, no qual a solução foi encontrada com base na ajuda de um estudante que já tinha feito algo similar.

No terceiro encontro, o estudante Eduardo, que já tinha programado esta ação, explicou como Paulo poderia fazer:

Eduardo: *faz um ator e bota ele no final do mapa, ai bota quando ele encostar nesse tal ator vai para o próximo cenário.*

A partir dessas orientações, Paulo construiu um primeiro bloco de programação, conforme a Figura 2. O bloco iniciava com o código cabeça [quando bandeira verde for clicado] e seguia para [se][tocando na cor roxa][mude para o cenário pixil-frame-0(1)2].

Figura 2 – Bloco de códigos para a troca de cenários



Fonte: Moraes (submetido à publicação).

A utilização da cor roxa foi pelo fato de que Paulo adicionou uma faixa desta cor pintada à direita do seu cenário, conforme pode ser visto na Figura 3. Assim que Paulo finalizou a construção do seu bloco, o professor comentou que faltava algo e, logo em seguida, outro estudante falou que era o código [sempre], completando assim uma estrutura de decisão sempre-se-então e fazendo a troca de cenários funcionar.

Figura 3 – Interface do programa com a faixa roxa



Fonte: Moraes (submetido à publicação).

Entretanto, mesmo com a troca de cenários funcionando, o programa de Paulo ainda apresentava alguns problemas. O bug surgiu na posição do ator que estava sendo programado. Quando a troca de cenários ocorria, o ator continuava no mesmo local, conforme podemos ver na Figura 4 mostrar o ator, circulado em vermelho, na mesma posição nos dois cenários.

Figura 4 – Problemática na troca de cenários



Fonte: Morais (submetido à publicação).

O professor questionou o estudante sobre como ele poderia resolver este bug e o estudante disse que não sabia. A partir disso, outras perguntas foram feitas pelo professor como um meio para tentar guiá-lo à solução, conforme podem ser vistos no excerto abaixo:

Professor: *Quando vai no roxinho (cor utilizada como sensor para a troca do cenário), o que você quer que aconteça?*

Paulo: *Que ele venha pra cá. (Paulo mostra, com o mouse, a posição no canto esquerdo).*

Professor: *Então, além do cenário, configura a posição do ator... além de mudar o cenário, tu tens que fazer mais uma coisa.*

Assim que o professor terminou de falar, Paulo selecionou o código que movimenta o ator até um ponto do Plano Cartesiano e adicionou ao seu bloco de programação. Para descobrir qual era o par ordenado que ele precisava programar, o estudante ativou os códigos que exibem as posições x e y do ator.

A partir disso, Paulo deslocou o seu ator até o local que ele queria que o ator aparecesse depois da troca de cenários e concluiu que precisava adicionar o código [vá para x: __ y: __] com as coordenadas descobertas: (-219, -39). Podemos ver, na Figura 5, o bloco de programação construído para a solução do bug, iniciando com o código [quando bandeira verde for clicado], seguindo para [sempre], [se [tocando na cor roxa] então] [mude para o cenário arroz doce é ruim], [vá para x: -219 y: -39]. Para programar o retorno ao cenário anterior, Paulo criou um bloco de programação parecido com o da Figura 5, mudando apenas a cor e utilizando outro ponto (x,y) investigado da mesma forma.

Figura 5 – Bloco de programação utilizado para corrigir o bug



Fonte: Morais (submetido à publicação).

O fazer e aprender matemática, junto ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, podem, segundo Azevedo e Maltempi (2020), valorizar diversos aspectos, entre eles a instigação à tomada de decisões, sejam elas de maneira individual ou coletiva. Observamos que o processo de depuração aconteceu em pares, pois os estudantes e o professor ajudaram-se para que o bug fosse corrigido. Paulo foi convidado a estudar o erro do seu programa para conseguir corrigi-lo, característica importante dentro de um ambiente construcionista e, segundo Brennan e Resnick (2012), importante para o desenvolvimento do PC.

Junto com o processo de depuração, observamos que o principal aspecto matemático que emergiu foi a utilização de pontos do Plano Cartesiano a partir da investigação das coordenadas do ator principal a cada instante. Paulo também utilizou a mesma estratégia para programas outros blocos para a movimentação do ator na troca de cenários, característica relacionada ao Reconhecimento de Padrões (BRACKMANN, 2017; RIBEIRO, FOSS, CAVALHEIRO, 2020), outro pilar do Pensamento Computacional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi apresentar algumas evidências de como o processo de depuração e a matemática emergem na busca por soluções de problemas em projetos desenvolvidos com o Scratch a partir de atividades remotas.

Observamos que o processo de depuração pelo qual Paulo se envolveu ocorreu devido à matemática envolvida nos blocos de programação, ou seja, ela emergiu como a solução do bug a ser corrigido. O problema estava em não programar a movimentação do ator pelo Plano Cartesiano, assim, o estudante precisou investigar quais eram as coordenadas que seriam utilizadas nesta movimentação e fez isso utilizando um recurso do próprio Scratch.

Assim, consideramos que a utilização do Scratch, sustentada pelas ideias construcionistas de Papert (1988), podem fazer com que conceitos matemáticos e características relacionadas ao Pensamento Computacional emergam e sejam discutidas a partir de projetos que partam de ideias dos próprios estudantes, mesmo por meio de atividades remotas.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, G. T., MALTEMPI, M. V. Processo de Aprendizagem de Matemática à Luz das Metodologias Ativas e do Pensamento Computacional. *Ciências & Educação*, Bauru, v.26, e20061, 2020.

BRACKMANN C. P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 09 set. 2022.

BRASIL. Plataforma AVA. 2019. Disponível em: <https://avamec.mec.gov.br/#/instituicao/seb/curso/3801/informacoes>. Acesso em: 09 set. 2022.

BRENNAN, K.; RESNICK, M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. AERA 2012, Vancouver, Canadá, 2012. Disponível em: <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>. Acesso em: 09 set. 2022.

GOLDENBERG, M. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8 ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

MALTEMPI, M. V. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à educação matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (org.). *Educação matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2012. p. 287-307.

MORAIS, M.D. Pensamento Computacional e matemática: como emergem em projetos com o Scratch no Ensino Remoto? Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, submetido à publicação.

PAPERT, S. Logo: computadores e educação. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S. A. C. Entendendo o pensamento computacional. In: RAABE, A.; ZORZO, A. F.; BLIKSTEIN, P. *Computação na educação básica: fundamentos e experiências*. Porto Alegre: Penso, 2020

WING, J. Computational thinking - What and why? *The Link Magazine*, Spring, 2011.

WING, J. Computational Thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>. Acesso em: 09 set. 2022.



appAAP: UMA FERRAMENTA DIGITAL PARA IDENTIFICAR ESTRATÉGIAS, DÚVIDAS E IMPASSES ENFRENTADOS PELOS ALUNOS DURANTE A RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA EM MATEMÁTICA

Jaqueline Molon¹

Resumo: Este trabalho é fruto da tese de doutorado da autora e tem por objetivo apresentar os elementos que foram considerados no desenvolvimento do Aplicativo de Apoio à Ação Pedagógica (appAAP), uma ferramenta digital concebida como um recurso para auxiliar professores a identificar estratégias cognitivas elaboradas por estudantes durante a resolução de situações-problema voltadas ao conhecimento algébrico. A investigação buscou por evidências de dificuldades, dúvidas e impasses enfrentados pelos alunos no decorrer da resolução de situações-problema matemáticas relacionadas ao pensamento algébrico para o desenvolvimento do modelo de avaliação implementado no appAAP. O appAAP é constituído, basicamente, por um ambiente que contém essas situações-problema junto a opções de ajuda, procedimentos e estratégias de resolução. O appAAP armazena esses elementos, que constituem o modelo de avaliação da questão sendo que a lógica de julgamento armazenada na aplicação corresponde ao método de identificação de evidências de estratégias cognitivas resultado da pesquisa de doutorado da autora. Acredita-se que o uso de ferramentas digitais como o appAAP pode contribuir de modo significativo para a efetivação de uma avaliação mais centrada no aluno, podendo o professor utilizá-lo como recurso para pautar os encaminhamentos pedagógicos adequados às necessidades dos estudantes.

Palavras-chave: avaliação formativa, ferramenta digital, aplicação web, estratégias cognitivas.

1. INTRODUÇÃO

O Aplicativo de Apoio à Ação Pedagógica (appAAP) é uma aplicação web concebida como um recurso para auxiliar professores a identificar evidências de estratégias cognitivas elaboradas por estudantes durante a resolução de situações-problema (até o momento) voltadas ao conhecimento algébrico. O appAAP é um dos produtos da tese de doutoramento da professora Jaqueline Molon do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas realizado no do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), concluído em 2022. A pesquisa que culminou no desenvolvimento da aplicação buscou responder ao seguinte problema: Como identificar evidências de estratégias cognitivas elaboradas por estudantes durante a

¹ Doutora em Informática na Educação; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Canoas, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil. jaqueline.molon@canoas.ifrs.edu.br.

*Este trabalho possui apoio e fomento do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Campus Canoas.

resolução de situações-problema em matemática e de que forma obtê-las por meio de uma ferramenta digital? (MOLON, 2022).

O presente trabalho tem o intuito de apresentar a aplicação web e os requisitos técnicos e pedagógicos que foram considerados em sua concepção e desenvolvimento. Além disso apresentam-se as funcionalidades e discute-se como a aplicação insere-se no contexto da utilização de ferramentas digitais na avaliação do processo de aprendizagem dos estudantes.

2. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: PROCESSO DE ACOMPANHAMENTO

A pesquisa que resultou na concepção do appAAP pautou no entendimento de que é fundamental ao professor buscar compreender como auxiliar cada estudante a desenvolver a sua própria capacidade de aprender e de resolver problemas variados, numa concepção de avaliação formativa (PERRENOUD, 1999) ou mediadora (HOFFMANN, 2018). Entende-se que a avaliação permeia o ensino e a aprendizagem e ao professor direciona-se a responsabilidade pelo acompanhamento desses processos com foco na (re)elaboração da sua práxis pedagógica a fim de poder proporcionar aos alunos situações que os coloque em ação na busca ativa por soluções aos problemas propostos. Dessa forma, é necessário que o professor tome conhecimento acerca de elementos relacionados ao desenvolvimento cognitivo de seu aluno e busque compreender “que tipo de raciocínio está construindo; como lida com as operações lógicas; que características tem o seu pensamento: se é reversível, se é transitivo, se a sua capacidade de representação está bem desenvolvida etc.” (FRANCO, 1995, p. 82).

A motivação para o estudo veio da inquietação docente diante das dificuldades de aprendizagem em matemática que os estudantes demonstram possuir, tanto no ensino médio quanto ao ingressar no ensino superior. Desde a educação básica, o desenvolvimento do conhecimento matemático apresenta complexidades (conceituais, simbólicas etc.) e, com o passar dos anos escolares, são introduzidas estruturas teóricas para representar e explicitar essas situações (NUNES, BRYANT, 1997). No entanto, nem sempre os estudantes conseguem transpor de uma forma de pensar a outra, adaptando as representações anteriores a novas situações e, ainda, conseguindo utilizá-las em contextos nos quais a necessidade do emprego de conhecimento matemático está implícita. Prova disso é a obtenção, pelos estudantes da educação básica, de resultados insatisfatórios em avaliações internas ou externas, que dão indicativos de que o desempenho dos estudantes brasileiros da educação básica está aquém do esperado. Essas avaliações estruturam-se por habilidades e competências, logo percebe-se que existe uma dificuldade intrínseca na transposição do conhecimento matemático da sala de aula para a resolução de situações-problema contextualizadas.

O apontamento de tal problemática faz emergir questionamentos por parte dos que buscam alternativas para clarificar as causas e as possibilidades de atuação para a reversão desse quadro insatisfatório. Por que os estudantes não conseguem compreender determinados conceitos ou procedimentos? Que razões poderiam ser considerados para a obtenção de resultados mais satisfatórios? Que competências cognitivas são fundamentais para a compreensão da matemática escolar, dos conceitos à sua transposição a situações contextualizadas? Que elementos podem ser considerados indícios de possíveis lacunas cognitivas e de que forma identificá-los?

Que tipos de raciocínio são utilizados pelos estudantes na busca pela solução de problemas diversos?

Esse descontentamento com o desempenho dos estudantes, especialmente no que se refere à resolução de problemas relacionados à matemática, e as questões apresentadas acima, evidenciava a existência de um campo de pesquisa a ser explorado no que tange à possibilidade de promoção da aprendizagem em matemática. Acredita-se que todo professor tem como tarefa desafiar seus estudantes propondo-lhes atividades que lhes mobilizem a articular recursos (conhecimentos, habilidades etc.) para buscar soluções e, assim, construir seu próprio conhecimento. De acordo com Becker (2012, p. 42), um ensino comprometido deve considerar, entre outros aspectos, “sondar a capacidade cognitiva do sujeito da aprendizagem como condição de qualquer prática docente e sondá-la por intermédio de práticas centradas na atividade discente”.

Nesse sentido, identificar as estratégias cognitivas que cada aluno desenvolve diante de um dado problema a resolver é um passo importante a ser dado na tentativa de propor desafios mais adequados ao seu estado de conhecimento, bem como oportunizar o desenvolvimento de habilidades e competências para lidar com problemas cada vez mais complexos. Desse modo, a avaliação da aprendizagem poderá fornecer indícios acerca dos aspectos que estão impossibilitando o estudante de avançar em seu processo de aprendizagem, identificando evidências de percalços em seus processos de construção de conhecimento, transformando-se, assim, em oportunidade de aprendizagem, não como um fim, mas como processo de construção e de ação pedagógica. A utilização de recursos tecnológicos como ferramenta de apoio para esse fim, representa uma possibilidade.

3. O APLICATIVO DE APOIO À AÇÃO PEDAGÓGICA

O Aplicativo de Apoio à Ação Pedagógica (appAAP) é uma aplicação web concebida como um recurso para auxiliar professores a identificar evidências de estratégias cognitivas elaboradas por estudantes durante a resolução de situações problema (até o momento) voltadas ao conhecimento algébrico, a partir da análise dos caminhos percorridos por cada estudante, gerando relatórios que direcionem à identificação de dificuldades específicas do aluno, podendo ser usado como instrumento de avaliação mediadora. Para tanto, o appAAP também adquiriu uma segunda funcionalidade: servir de espaço para que estudantes busquem auxílios direcionados às suas dúvidas durante as tentativas de resolução de situações-problema, oferecendo também apoio à aprendizagem durante o processo.

A metodologia de desenvolvimento da aplicação web englobou métodos da Engenharia de Software e análise de requisitos, bem como procedimentos inerentes ao design interativo para a concepção e validação das interfaces da aplicação. Em resumo, o appAAP é uma API (Application Programming Interface) rest, baseada em protocolos http – GET, POST, DELETE etc. – desenvolvida utilizando o framework Spring do Java. O appAAP usa uma arquitetura onde o servidor fica completamente separado da interface que o usuário acessa, separando as responsabilidades. Dessa forma, o cliente (a parte que o usuário acessa) faz requisições ao servidor (que possui ligação com o banco de dados etc.), sendo essas requisições feitas através da API. Para o banco de dados, foi escolhido um do tipo relacional, no caso o PostgreSQL,

devido ao alto compartilhamento de informações entre as entidades. Optou-se, como modelo de desenvolvimento, por uma arquitetura onde cliente e servidor estão completamente separados. O cliente manda requisições em formato JSON (JavaScript Object Notation) ao servidor, que processa essas informações e devolve uma resposta, também em JSON. É com esses dados recebidos que o cliente monta a página.

Para o desenvolvimento da aplicação foi escolhida a linguagem JavaScript, por permitir o desenvolvimento de diversas partes do sistema com a mesma sintaxe. Para a aplicação web, foi utilizado o framework ReactJS por dois motivos: facilita o reaproveitamento de código entre as páginas, devido ao conceito de componentização, além deste código ser facilmente adaptado ao React Native, framework que poderá ser utilizado futuramente para o desenvolvimento mobile, o qual também é baseado em JavaScript. Em relação às linguagens, utilizou-se HTML, uma linguagem de marcação interpretada pelo browser, largamente utilizada na construção de sites http; CSS (cascade style-sheet), linguagem de marcação utilizada para estilizar componentes html, ou seja, para o desenvolvimento do frontend; e Java, linguagem utilizada para a construção do backend da aplicação.

Os principais requisitos técnicos e pedagógicos estabelecidos para o desenvolvimento do appAAP foram: facilidade de manuseio e acesso para estudantes e professores; dispensa de recursos de software específicos que podem impor restrições de uso (dificuldades de download ou falta de memória disponível no aparelho etc.) possibilitando o acesso à ferramenta através endereço Web sem a necessidade de download de um aplicativo; possibilidade de utilização do módulo estudante preferencialmente através de smartphones, dispensando a necessidade de deslocamento a um laboratório de informática, otimizando, assim, o tempo de estudo em sala de aula e o trabalho do professor em termos de preparação de um ambiente específico para utilização da tecnologia em suas aulas; design responsivo de modo que o appAAP possa adaptar-se à tela do dispositivo em que estiver sendo usado, seja ele móvel ou não (tablet, smartphone, desktop etc.); acesso multiplataforma para uso a partir de diferentes plataformas ou sistemas operacionais (Android, IOS, Windows etc.); construção de dois módulos de usuários: módulo estudante e módulo docente; definição de logins e recurso de recuperação de senha de usuários; registro dos logs de navegação dos estudantes; cadastro de estudantes por turma; cadastro de situações-problema e elementos necessários à identificação de evidências de estratégias cognitivas no módulo docente para turmas específicas; extração de relatórios de uso do appAAP no módulo docente.

Essa identificação dá-se pelo registro e análise dos logs de acesso dos estudantes durante a utilização do aplicativo e armazenamento de informações associadas às ajudas. A análise dos logs das ajudas consultadas conduz a uma lista de procedimentos para análise de cada estudante e após cada um selecionar os procedimentos efetivos, a lógica implementada no appAAP aponta a estratégia e a indica ao estudante. Para tanto, o professor vincula as estratégias, procedimentos e ajudas de cada situação-problema ao cadastrar uma questão no appAAP módulo docente.

O appAAP é constituído, basicamente, por um ambiente que contém situações-problema junto a opções de ajuda (DRi, PNi e QRi), procedimentos (Pi) e estratégias de resolução. O appAAP armazena esses elementos, que constituem o modelo de avaliação da questão, sendo que a lógica de julgamento armazenada na aplicação

corresponde ao método de identificação de evidências de estratégias cognitivas resultado da pesquisa de doutorado realizada.

Em resumo, o método de identificação via appAAP ocorre da seguinte forma:

- O docente cadastra e libera as situações-problema para a turma.
- Cada estudante, após registrar-se no appAAP, acessa a ferramenta e sua turma, seleciona uma situação-problema e tenta resolvê-la podendo buscar dicas de resolução.
- O sistema armazena a lista de ajudas (dicas) consultadas, armazena a lista de procedimentos associados a cada ajuda (inclusive os repetidos), monta uma lista dos procedimentos repetidos nas ajudas e a exibe ao aluno.
- Quando aluno não pede ajuda, o sistema mostra a lista padrão de procedimentos de cada situação-problema que se constitui automaticamente com aqueles que se vinculam a apenas uma estratégia (no momento do cadastro dos dados do problema no sistema).
- Se o aluno solicitar ajudas e nessas não se identificarem procedimentos repetidos é sinal de que o aluno buscou poucas ajudas ou as obteve de modo aleatório, ou seja, uma busca exploratória da situação-problema, mas sem ter ideia do que realmente estaria sendo exigido e, nesse caso, o sistema também utilizará a lista padrão.
- O estudante seleciona entre os procedimentos da lista gerada pelo appAAP aqueles que acredita ter realizado efetivamente.
- O sistema analisa o conjunto de procedimentos selecionados pelo aluno e verifica, para cada procedimento efetivo, quais as estratégias que eles estão associados, julga a estratégia desenvolvida pelo aluno considerando o grau de complexidade informado no momento do cadastramento no appAAP e da vinculação dos procedimentos pertinentes, exibe ao aluno a resposta esperada para a situação-problema e a estratégia que identificou e solicita que ele avalie o Grau de Similaridade (GS) entre a mostrada e a realizada por meio de uma escala do tipo Likert de 5 pontos.
- O estudante pode enviar comentários sobre a resolução ou dúvidas adicionais por meio de caixa de texto disponibilizada na aplicação.
- O estudante pode voltar à uma questão respondida, visualizá-la e ter acesso à sua resposta e à estratégia apontada pelo appAAP.
- O sistema elabora relatório ao professor contendo mais informações; a lista de ajudas consultadas fornece ao professor indicação de possíveis dificuldades de cada estudante acerca dos conceitos e procedimentos tentados e da habilidade de vincular o procedimento aos conceitos pertinentes e executá-los com competência reconhecendo sua aplicação (ou não) diante da situação-problema.

Optou-se por não trazer imagens do appAAP ao longo deste texto e, sim, organizar duas apresentações que agrupassem e apresentassem de modo mais fluído todas as funcionalidades da aplicação para cada usuário estudante e professor, que podem ser acessadas por meio dos QR Code da Figura 1.

Figura 1 - QRCode para acesso à apresentação dos módulos do appAAP



Fonte: elaborada pela autora.

3.1. O módulo estudante do appAAP

O módulo estudante do appAAP é um espaço para que eles busquem auxílios direcionados às suas dúvidas durante as tentativas de resolução de situações-problema, oferecendo também apoio à aprendizagem durante o processo. Ao acessar o link da aplicação (<https://aapaap-teste.vercel.app>), o estudante tem a opção de realizar login ou cadastrar-se e a partir do cadastro, informa uma turma e tem acesso às situações-problema contidas nela². Antes disso, o usuário recebe orientações acerca de como pode utilizar o appAAP e para começar escolhe a situação-problema que quer resolver. Após ler o enunciado tem-se duas ações possíveis na ferramenta: clicar na barra “Digite sua resposta aqui” para informar uma resposta ou clicar em “Dica de resolução”. Destaca-se que são as ações dos estudantes durante o uso da aplicação que fornecerão as informações necessárias para o método de identificação. O estudante não irá realizar os passos de resolução da situação-problema em si dentro do app, mas as ajudas que consultar e, posteriormente, os procedimentos que selecionará são as evidências que o sistema concatenará para informar a estratégia possivelmente elaborada por ele.

3.2. O módulo docente do appAAP

O módulo docente foi desenvolvido para que um professor, sem a necessidade de conhecimentos acerca de códigos de programação pudesse cadastrar situações-problema, vincular os elementos necessários à identificação de evidências de estratégias cognitivas elaboradas por seus alunos usando o método desenvolvido na tese supracitada. Através do módulo docente, é possível: criar usuários docentes; criar turmas e deletar turmas; criar, deletar ou atualizar situações-problema vinculadas as suas turmas; criar, deletar ou atualizar ajudas, procedimentos e estratégias e vincular às situações-problema; e visualizar relatórios de suas turmas (por turma ou por estudante que se cadastrar, respectivamente na turma).

² Caso você deseje viver a experiência de uso do appAAP é possível acessar a aplicação e cadastrar-se na turma “TESTE TESE” na qual estão disponibilizadas as situações-problema usadas na pesquisa.

Para acessar o módulo docente (versão de teste usada na tese) é preciso acessar o endereço <https://aapaap-teste.vercel.app/professor> e criar uma conta. É possível, posteriormente, acessar com esse mesmo usuário o módulo estudante para ter a visão de estudante do material inserido no appAAP, ou ainda, criar uma conta como estudante para cada uma das turmas criadas no módulo docente, a qual deseja ter a visão de estudante. Por enquanto, o e-mail usado no momento do cadastro não é validado, podendo ser usados e-mails fictícios. Contudo, a recuperação de senha, no caso de esquecimento só é possível através de e-mail válido.

Destaca-se que esse módulo foi testado apenas com as situações-problema aqui propostas e por meio do cadastramento de informações realizado pela pesquisadora e autora desse trabalho. Ainda cabe salientar que, para esse momento a exigência era que as seguintes ações elencadas acima fossem viáveis. Assim, qualquer usuário que, porventura, queira usar essa ferramenta com uma turma, pode desenvolver o modelo de avaliação para uma situação-problema que desejar, organizando as informações necessárias conforme o modelo de avaliação implementado no appAAP, criar seu login docente e inserir as informações. A lógica de julgamento será aplicada automaticamente a partir da inserção correta das informações e dos relacionamentos pertinentes entre elas.

Dessa forma, no momento, o professor pode criar turmas genéricas ou específicas. Se quiser usar uma única questão em uma aula com determinados estudantes, basta ele criar uma turma, por exemplo denominada (Aula X do professor Y) e solicitar que os alunos se cadastrem nela para acessar o problema no momento da aula. Posteriormente, o professor acessa novamente o módulo docente, baixa os relatórios e se assim desejar pode inclusive deletar a turma que criou apenas para aquele momento específico. Obviamente, essa metodologia de uso precisa ser aperfeiçoada, bem como outras situações de uso devem ser consideradas, como por exemplo, a separação de alunos por turmas, sem a necessidade de cadastros distintos para cada turma.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O appAAP é uma aplicação web concebida como um recurso para auxiliar professores a identificar evidências de estratégias cognitivas elaboradas por estudantes durante a resolução de situações-problema (até o momento) voltadas ao conhecimento algébrico. O appAAP, além das funcionalidades dos módulos docente e estudante descritas ao longo deste texto, precisava atender a alguns critérios para que pudesse ser de fato um recurso viável aos processos de ensino e de aprendizagem. A aplicação precisava ser de fácil manuseio e acesso por alunos e professores, não depender de recursos de software específicos que poderiam impor restrições de uso (dificuldades de download ou falta de memória disponível no aparelho dos alunos, por exemplo). Buscou-se pensar em responsividade da aplicação desde o princípio, de modo que o appAAP devia adaptar-se à tela do dispositivo em que estiver sendo usado, bem como ser multiplataforma a fim de favorecer a usabilidade.

Em termos de interatividade, as características descritas evidenciam que o aplicativo em sua versão para o professor deveria possibilitar a utilização em computadores/notebooks, embora seu acesso devesse ser possibilitado, também, através de smartphones para algumas intervenções. Por outro lado, a interface do aluno deveria ser voltada, de forma mais direcionada, para os dispositivos móveis,

especialmente smartphones, uma vez que a interatividade de cada estudante com o aplicativo ocorre a partir de escolhas e, apenas eventualmente, exigirá a digitação de alguma justificativa ou texto curto.

Cabe destacar, por fim, o entendimento de que é fundamental ao professor buscar compreender como auxiliar cada estudante a desenvolver a sua própria capacidade de aprender e de resolver problemas, promovendo situações de aprendizagem que possam conduzir os estudantes a desenvolver, eles próprios, suas competências cognitivas. Desse modo, o aplicativo proposto será um recurso, de geração de evidências das estratégias cognitivas utilizadas pelos estudantes ao resolver problemas propostos e de suas estratégias, dúvidas e impasses ao longo do processo, a partir do qual a ação docente poderá se sustentar. Por enquanto voltado ao pensamento algébrico, mas com perspectiva de ampliação à outras áreas da matemática ou outras disciplinas.

REFERÊNCIAS

BECKER, Fernando. **Educação e Construção do Conhecimento**. 2.ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

FRANCO, Sérgio Roberto Kieling. **O construtivismo e a educação**. 9ª ed. Porto Alegre: Mediação, 1995.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 2018.

Molon, J. (2022). **Identificação de estratégias cognitivas elaboradas por estudantes na resolução de situações-problema em matemática por meio de uma ferramenta digital**, Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias da Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Ori.: Franco, Sérgio Roberto Kieling, Porto Alegre, BR-RS.

NUNES, Terezinha.; BRYANT, Peter. **Crianças Fazendo Matemática**. Tradução de: COSTA, S. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Trad. Bruno Charles Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.



MAES DAS GURIAS: POSSIBILIDADE DE MUDANÇA

Quendra Silva Cartier Larangeira¹
Patricia Kruse Klaser²

Resumo: O presente trabalho pretende apresentar o projeto de extensão Matemática e Estatística das Gurias, desenvolvido em diversas instituições federais de ensino do Rio Grande do Sul. Nos últimos anos diversas pesquisas (CHERYAN et al., 2017, STOET; GEARY, 2018) vem demonstrando a grande diferença entre homens e mulheres no meio acadêmico, em especial na área das Ciências Exatas. No que se refere às áreas de Matemática e Estatística, muitas iniciativas têm acontecido no Brasil e no mundo, caminhando na direção de questionar estas diferenças, dar visibilidade aos problemas existentes na trajetória acadêmica das mulheres e apresentar soluções, especialmente locais, para elas. Nesse sentido, o projeto visa consolidar uma parceria entre instituições federais de ensino superior do Rio Grande do Sul no intuito de pensar estratégias de enfrentamento às dificuldades frequentemente presentes na trajetória acadêmica das mulheres nas áreas de Matemática e Estatística. Para tal, se desenvolveu um nonamestre de *lives* cujos temas perpassam o ser mulher nas Ciências e nas Ciências Exatas.

Palavras-chave: gênero, matemática, estatística, desigualdade de gênero, ciência.

1. INTRODUÇÃO

A desigualdade de gênero é uma característica de muitas sociedades no globo. Historicamente, tal desigualdade foi assumida fortemente baseada na biologia, atribuindo uma natureza biológica para a fragilidade feminina e para a força masculina (Miguel, 2014). Desse modo, “o gênero é, assim, um dos eixos centrais que organizam nossas experiências no mundo social” (Miguel, p.8, 2014). Nesse sentido, as relações sociais foram construídas com base no patriarcado - dominação masculina - de modo que as mais variadas instâncias e instituições reverberam posicionamentos de superioridade masculina.

Tratando-se do campo científico, Collins (2019) afirma que os homens brancos da elite controlam as estruturas de validação do conhecimento, bem como os temas, paradigmas e epistemologias utilizadas na construção de tal conhecimento. Assim, investigar a produção de conhecimento de grupos subordinados faz-se de fundamental importância (Collins, 2019). A construção de um sujeito universal, caracterizando como um homem, branco e heterossexual exclui outras formas de produção do conhecimento, além de reforçar a ideia do homem ser um ser racional e a mulher um ser emocional (Bandeira, 2008).

Nesse cenário, a ciência e o campo científico apresentam-se como campos de disputa de narrativas não só entre os agentes dotados de capital científico, mas

¹ Discente do curso de Matemática Licenciatura Noturno na Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço eletrônico: quendrascl@gmail.com.

² Docente do Departamento de Matemática da Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço eletrônico: patricia.klaser@ufsm.br.

também como um espaço atravessado pela fragmentação de gênero, classe e raça/etnia (Minella, 2013). Assim, historicamente é possível perceber que a ciência tem sido marcada por homens - brancos, principalmente - marginalizando mulheres - negras, principalmente (Caseira; Magalhães, 2019) (Kilomba, 2019) (Collins, 2019). Portanto, podemos entender a ciência como uma atividade humana atravessada pelo contexto social, econômico, cultural e temporal.

Ao trazer tais aspectos para pensar os processos do fazer ciência no Brasil, faz-se relevante considerar a construção do estado brasileiro, pautada na colonização, escravização, genocídio e epistemicídio. Desse modo, para Kilomba (2019), o silêncio epistêmico de alguns sujeitos e grupos sociais diz respeito à supressão da fala de indivíduos oprimidos porque as estruturas de opressão não permitem que suas vozes sejam ouvidas.

Os meios acadêmico e científico refletem tais desigualdades, acabando por mostrar que o nível de exigência nas ciências para as mulheres é maior do que para os homens (Nogueira; Paiva, 2020). Em busca de renunciar esta situação e propor novas perspectivas de sociedade, os pensamentos feministas construíram críticas severas ao mundo social, buscando alcançar uma igualdade de gênero (Miguel, 2014). Assim, nas últimas décadas, as discussões sobre gênero, sexualidade e relações étnico-raciais ganharam força nas mais diversas áreas.

Apesar da participação de mulheres na ciência ter avançado, ainda se fazem presentes desvantagens em comparação aos homens, principalmente no que diz respeito a jornada de trabalho, remuneração, exposição a pressões e constrangimentos e assédio (Miguel, 2013). Nas ciências exatas, tal situação é refletida. Devido a suposta aptidão à ciência atribuída aos homens, as mulheres, especialmente nas ciências exatas, foram pouco reconhecidas ao longo do tempo. Contudo, ao recorrer à História da Matemática, é possível notar a presença de várias mulheres, como, Augusta Ada Lovelace, Sofia Kovalevskaja, Emmy Noether, entre outras (Stewart, 2019).

Nesse sentido, o presente trabalho visa apresentar o projeto “Matemática e Estatística das Gurias - MaEs das Gurias”, que consiste em uma rede de mulheres de instituições federais de ensino do estado do Rio Grande do Sul. Culturalmente, o Rio Grande do Sul é um estado machista, fato que potencializa os problemas enfrentados por matemáticas e estatísticas gaúchas (Almeida; Grossi, 2019). O projeto se justifica pela urgência em dar visibilidade ao tema, estabelecer ações que combatam as desigualdades presentes no ambiente acadêmico, questionando-as e expondo os problemas existentes nas trajetórias acadêmicas das mulheres, além de apresentando soluções para tais.

2. O COMEÇO

A ideia inicial do projeto surgiu em meados de 2021, ainda durante a pandemia de COVID-19, a partir de trocas entre docentes de instituições federais de ensino superior. Desde então, formou-se uma rede de mulheres das áreas da Matemática e Estatística, profundamente motivadas a agir frente às desigualdades de gênero presentes na academia.

À medida em que as participantes convidavam novas participantes, dentre docentes e discentes, a rede aumentou rapidamente. Inicialmente, as conversas ocorriam via grupo de WhatsApp, até serem convocadas reuniões para a construção do projeto. Os

primeiros passos foram, além de trocar experiências, criar um nome para o grupo que representasse a complexidade de ser mulher nas ciências exatas. Assim, criou-se o “Matemática e Estatística das Gurias”, o “MaEs das Gurias”.

O nome faz alusão, também, à maternidade. Pesquisas apontam que, ao tornarem-se mães, o nível de produtividade acadêmica das mulheres cai significativamente, implicando em uma suposta ineficiência (Almeida, 2020). Nesse sentido, pensar a maternidade e a academia implicam reconhecer o sistema patriarcal em que estamos inseridos, bem como compreender que a criação de uma criança é uma tarefa social e comunitária, como nos ensina Patricia Hill Collins (2019). Assim, em um grupo formado por mulheres, com um número expressivo de mães, trocar experiências e debater acerca da maternidade e academia, além das diversas implicações dessa fusão, faz-se relevante.

Partindo de tais pontos, foi organizado um nonamestre de *lives*, que será descrito na próxima subseção, também fazendo luz a maternidade e a gestação. O primeiro trimestre do projeto foram repletos de sentimentos e inseguranças; seguido de meses mais tranquilos, com mais segurança das ações a serem tomadas; e por fim, no terceiro trimestre, a ansiedade do término e da continuação do projeto atinge a todas as participantes, na esperança de fazer com que a rede cresça cada vez mais e alcance mais mulheres nas ciências exatas.

3. AS LIVES

Devido ao período de isolamento social provocado pela pandemia, optou-se por, inicialmente, desenvolver o projeto de forma online. Assim, foi organizado um nonamestre - também em alusão ao período de gestação - de *lives* abarcando, a cada mês, temas que atravessam o ser mulher no ambiente acadêmico. Com início em fevereiro e fim em outubro, as *lives* ocorrem a cada quinze dias, sempre às sextas-feiras a tarde, e contam com a participação de pesquisadoras das mais diversas áreas, e a cada mês é abordado um tema distinto. Todas as palestras e mesas redondas do projeto ficam disponíveis para o público no canal do YouTube. Abaixo estão relacionados os meses temáticos e as principais discussões realizadas, bem como os temas a serem debatidos nos próximos meses.

No mês de fevereiro, o tema tratado foi “O problema existe e precisamos enfrentá-lo”. Por ser o mês de abertura do projeto, contou com a apresentação deste e falas que abordam tanto aspectos históricos quanto atuais das mulheres brasileiras nas ciências exatas.

Já em março, as discussões foram em torno do tema “Os nossos problemas e como nos veem”, contando com discussões acerca do Labirinto de Cristal, uma série de obstáculos presentes na trajetória das mulheres que dificulta, atrasa e por vezes acarreta na desistência da carreira acadêmica; Viés Implícito - que consiste no produto, inconsciente, de características/funções a determinados grupos sociais - e desigualdades de gênero, tratando de questões como desigualdade salarial, divisão do trabalho, representações e estereótipos atribuídos aos diferentes gêneros, e as possíveis implicações disso para as mulheres.

No mês de abril, as *lives* trataram sobre as Intersecções entre gênero e raça/etnia, discutindo sobre racismo e misoginia na Matemática e nas ciências exatas, trazendo aspectos históricos sobre a subalternização da população negra e as reverberações

disso na experiência acadêmica de mulheres negras. Ainda, o mês contou com uma discussão sobre Etnomatemática dos penteados africanos, fazendo uma conexão entre matemática e culturas africanas e afro-brasileiras.

Em maio, foram trazidos exemplos de mulheres matemáticas a partir dos filmes *Estrelas além do tempo* e *Ágora*. O primeiro conta a história de três mulheres negras que tiveram um papel fundamental no lançamento do primeiro foguete ao espaço, enquanto que o segundo traz a história de Hipátia e seu protagonismo na Matemática.

No mês de junho, foram debatidos sobre “Obstáculos que precisamos superar”, fazendo uma ponte entre as desigualdades de gênero na academia e no ambiente de trabalho e o assédio no ambiente acadêmico. Nessas discussões, percebeu-se o baixo número de mulheres em cargos de chefia, o baixo número de mulheres que persistem na vida acadêmica, em comparação com os homens e sobre as inúmeras faces do assédio que as mulheres enfrentam da graduação ao mercado de trabalho.

Em julho, as discussões giraram em torno da Maternidade e as implicações acadêmicas e pessoais na vida das mulheres. As *lives* contaram relatos de experiências, discussões sobre o *Parent in Science* e sobre como a maternidade pode ser uma propulsora na pesquisa acadêmica das mulheres.

No mês de agosto, sob a discussão “Ampliando nossos horizontes”, houveram debates sobre as implicações psicossociais do machismo e da misoginia e sobre gênero e sexualidade nos ambientes acadêmico e escolar, onde pode-se perceber que as ciências exatas tem a responsabilidade de discutir sobre tais aspectos dentro das salas de aulas e em pesquisas.

Em setembro, as *lives* terão como tema “A vida profissional das mulheres na Matemática e Estatística”, trazendo exemplos e caminhos possíveis para a jornada profissional. Já em outubro, mês de finalização da etapa inicial do projeto, a discussão será em torno do “Nascimento de uma nova rede”, onde serão discutidos os temas já abordados e algumas projeções futuras para o projeto, questão a ser desenvolvida na próxima subseção.

4. PROJEÇÕES FUTURAS

Embora tenha sido desenvolvido, inicialmente, em formato de *lives*, o projeto pretende se perpetuar e emergir para o presencial. Sabendo que, apesar de estar concentrado em um estado, as demandas de cada instituição são distintas, o grupo pretende criar grupos de trabalho nas diferentes Universidades, a fim de que se trabalhe temas direcionados a tais demandas.

Além disso, o projeto procura estimular a participação feminina no ambiente acadêmico nas áreas de Matemática e Estatística. Para tanto, intenciona-se estabelecer uma relação com escolas públicas e privadas do Rio Grande do Sul. Justifica-se a importância desta ação justamente pela histórica subjugação, baixo reconhecimento e participação de mulheres nestas áreas, aliado, também, à importante contribuição de mulheres que vieram antes de nós nas ciências exatas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É nítido que as discussões sobre desigualdades de gênero e raça não se esgotam ao final do nonamestre. Embora muito avanço tenha sido feito nos debates e promoção

de políticas públicas, estamos apenas preparando o terreno para a construção de uma sociedade mais justa.

A nossa sociedade perpetua uma cultura cristã que acredita que as mulheres devem ser subordinadas aos homens no ambiente doméstico, e tal pensamento está presente, também, no mundo do trabalho (hooks, 2020). Apesar das mulheres terem conquistado mais direitos trabalhistas, a discriminação de gênero não foi extinguida (hooks, 2020). A jornada dupla, tripla de trabalho desempenhada pelas mulheres é uma evidência dessa desigualdade.

A histórica exclusão das mulheres do ambiente científico e acadêmico foi normalizada e perpetuada pelo sistema racista e sexista, que produziu justificativas ideológicas que legitimam as violências e as desigualdades às quais as mulheres estão submetidas (Collins, 2019). Ao discorrer sobre o local das intelectuais negras na produção do pensamento feminista negro, Collins insere que “só nós [mulheres negras] podemos fomentar a autonomia de grupo necessária para gerar coalizões efetivas com outros grupos” (Collins, p.84, 2019). Assim, pensando na localidade de atuação do projeto, somente nós, mulheres matemáticas e estatísticas gaúchas, podemos nos movimentar para diminuir as desigualdades que vivenciamos, criando diálogos com outros grupos.

Nessa direção, o projeto tem dialogado com outras áreas que não as ciências exatas, como a psicologia, a comunicação, a educação, a história, entre outras, e produz um diálogo forte e intenso com profissionais e acadêmicas do Rio Grande do Sul e de outros estados brasileiros, possibilitando perceber que todo o país enfrenta problemas semelhantes, como dito no início deste trabalho.

A partir das trocas de experiências, obtidas tanto entre as participantes do projeto, quanto entre as e os espectadores das *lives*, percebe-se a necessidade do debate de tais temas dentro e fora da academia. Com relatos de experiências de sala de aula como professoras e como alunas, o projeto apresenta-se, também, como potencial transformador da prática docente em busca de maior igualdade e justiça no meio acadêmico, mas também na sociedade.

Ademais, percebe-se também a necessidade de abordar outros temas que, por questões de tempo, não foram discutidos, mas que se fazem presente diariamente na vida de mulheres acadêmicas, como a solidão acadêmica, a decolonialidade no ensino das ciências exatas, a linguagem neutra e a divulgação científica. Isso se dá pelo fato do grupo mulher ser um grupo diverso, interseccionalizado por diversos fatores sociais, econômicos e culturais. Tais intersecções atravessam a vida de cada mulher presente no projeto, e o desejo de tratar sobre elas, além de tudo, nos humaniza e traz reconhecimento entre todas nós.

REFERÊNCIAS

- Almeida, C.I. Maternidade e academia: políticas de inclusão de gênero na academia. 2020. [122 f.]. Dissertação (Programa de Mestrado em Administração em Gestão Internacional) - Escola Superior de Propaganda e Marketing, [São Paulo]. Disponível em: <https://tede2.espm.br/handle/tede/523> . Acesso: 25 ago. 2022.
- BANDEIRA, L. A contribuição da crítica feminista à ciência. Revista Estudos Feministas. Florianópolis, 16(1): 207-230, jan-abr/2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ref/a/LZmX67CZRJScmfcdsy4LxzJ/?lang=pt> . Acesso: 24 ago. 2022.
- CASEIRA, F. F.; MAGALHÃES, J. C. MENINAS E JOVENS NAS CIÊNCIAS EXATAS, ENGENHARIAS E COMPUTAÇÃO: RAÇA-ETNIA, GÊNERO E CIÊNCIA EM ALGUNS ARTEFATOS. Diversidade E Educação, 7(Especial), 259–275. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/divedu/article/view/9526> . Acesso: 25 ago. 2022.
- CHERYAN, Sapna et al. Why are some STEM fields more gender balanced than others?. **Psychological bulletin**, v. 143, n. 1, p. 1, 2017. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/2016-48466-001> . Acesso em: 24 ago. 2022.
- COLLINS, P.H. Pensamento Feminista Negro: conhecimento, consciência e a política do empoderamento. Tradução: Jamille Pinheiro Dias. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2019.
- CORREA, I. S. Mulheres na produção de conhecimento científico. 2013. 44 f., il. Monografia (Licenciatura em Educação do Campo)—Universidade de Brasília, Planaltina-DF, 2013. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/6356> . Acesso: 25 ago. 2022.
- DE ALMEIDA, E.M.; GROSSI, P.G. A REPRESENTAÇÃO DA MULHER NO TRADICIONALISMO GAÚCHO: ESTEREÓTIPO E SUBVERSÃO. Anais do IV Seminário Internacional de Políticas Públicas Intersetorialidade e Família-SIPINF, 2019, Brasil, 2019. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/20030> . Acesso: 24 ago. 2022.
- hooks, b. O feminismo é para todo mundo: políticas arrebatadoras. 11ª ed., Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2020.
- KILOMBA, G. Memórias da plantação: episódios de racismo cotidiano. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.
- MIGUEL, L.F.; BIROLI, F. Feminismo e política: uma introdução. 1 ed., São Paulo: Boitempo, 2014.
- MINELLA, L.S. Temáticas prioritárias no campo de gênero e ciências no Brasil: raça/etnia, uma lacuna? Cadernos Pagu. V40. 2012. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cpa/a/JXJgYbcktzL3CwChZKZQ9qp/?format=pdf&lang=pt> .
Acesso: 24 ago. 2022.

NOGUEIRA, V.B.; PAIVA, I.L. Redes femininas de apoio nas exatas: Por que tão necessárias? *SCIAS - Educação, Comunicação E Tecnologia*, 2(2), 175–190. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/sciasedcomtec/article/view/5018> . Acesso: 24 ago. 2022.

STEWART, I. Desbravadores da Matemática: da alavanca de Arquimedes aos fractais de Mandelbrot. 1. ed., Rio de Janeiro: Zahar, 2019.

STOET, Gijsbert; GEARY, David C. The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education. **Psychological science**, v. 29, n. 4, p. 581-593, 2018. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0956797617741719> . Acesso em: 24 ago. 2022.



UMA PROPOSTA DE ADAPTAÇÃO DA PROVA DO ENEM PARA ALUNOS COM TDAH

Felipe Alexandre de Castro¹
Jeanne Barros²

Resumo: Esse artigo é a parte inicial de trabalho de dissertação de mestrado do PROFMAT em desenvolvimento na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, e pesquisa adaptação de avaliações de Matemática para alunos do terceiro ano do Ensino Médio, especificamente adaptando a prova Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) que é a principal forma de acesso ao curso superior do país. Para o trabalho, foram realizadas pesquisas normativa (legislação brasileira) e bibliográfica. Dessa forma, os textos tornam-se fontes dos temas que foram trabalhados e pesquisados. Em paralelo, nossa pesquisa buscou conhecer o TDAH (Transtorno do Déficit de Atenção/Hiperatividade) por meio da base de dados do PROFMAT e do Google Acadêmico. Também foram realizadas buscas no *site* do Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) sobre o Enem e sua história. Apresentamos uma análise da necessidade de fazer provas adaptadas para esses alunos e concluímos este artigo com um exemplo de uma questão adaptada do ENEM/2021. Este trabalho requer uma avaliação dessa questão adaptada por não a ter testado em sala de aula.

Palavras-chave: TDAH, Matemática, ENEM, provas adaptadas.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo propõe uma discussão teórica sobre a necessidade de adaptação da prova do Enem para alunos com TDAH, em função das experiências vividas por um dos autores em sala de aula. Em contato com esses alunos, notam-se suas dificuldades em realizarem avaliações tradicionais, mesmo quando aprendem o conteúdo. Quando observamos que várias escolas em suas práticas inclusivas propõem que as avaliações desses alunos devem ser adaptadas, indagamos: como esses alunos poderiam realizar uma boa prova do Enem (que é a principal forma de ingresso nas universidades públicas do país), onde temos questões com grandes enunciados, diversos textos e além disso 90 questões em um único dia?

Propondo uma resposta para essa pergunta, o trabalho foi desenvolvido, e para tal foi realizada uma pesquisa bibliográfica, procurou-se compreender melhor os alunos que possuem o TDAH, buscou-se o que a legislação em vigor no Brasil oferece para esses alunos e o que a prova Enem atualmente dispõe para esses alunos poderem realizar o exame.

A pesquisa bibliográfica mostrou a necessidade de avaliações diferenciadas para os alunos com TDAH. Tendo como base os textos estudados, sugerimos uma adaptação para uma questão da prova Enem, para que esses alunos possam concorrer em iguais condições as vagas disponíveis no Ensino Superior que são ofertados através da prova nacional.

¹ Mestrando; PROFMAT - UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; facfelipecastro@hotmail.com.

² Doutor; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; jeanne@ime.uerj.br.

2. TRANSTORNO DO DÉFICIT DE ATENÇÃO/HIPERATIVIDADE (TDAH)

O Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade é um transtorno do neurodesenvolvimento, de causa biológica, que surge na infância e, na maioria das vezes, acompanha o indivíduo por toda a sua vida. Ele se caracteriza por sintomas de desatenção, hiperatividade e impulsividade. É uma doença classificada no Código Internacional de Doenças (ou CID-11) na categoria 06: transtornos mentais, comportamentais ou do neurodesenvolvimento.

Para compreender melhor os transtornos do neurodesenvolvimento, o Manual de Diagnóstico e Estatística de Transtornos Mentais (DSM-5) apresenta-os como um grupo de condições com início no período do desenvolvimento, geralmente se manifestam antes de a criança ingressar na escola, determinando déficits de desenvolvimento que variam de limitações específicas na aprendizagem ou no controle de funções executivas a prejuízos globais em habilidades sociais ou inteligência.

Ainda conforme o DSM-5, o TDAH é um transtorno do neurodesenvolvimento definido por níveis prejudiciais de desatenção, desorganização e/ou hiperatividade-impulsividade. Sobre a desatenção e desorganização, o DSM-5 (2014, p. 76) define “Desatenção e desorganização envolvem incapacidade de permanecer em uma tarefa, aparência de não ouvir e perda de materiais em níveis inconsistentes com a idade ou o nível de desenvolvimento” e para Hiperatividade-impulsividade é descrito como “Hiperatividade-impulsividade implicam atividade excessiva, inquietação, incapacidade de permanecer sentado, intromissão em atividades de outros e incapacidade de aguardar – sintomas que são excessivos para a idade ou o nível de desenvolvimento”.

Para a população brasileira, que é de, aproximadamente, 214 milhões de pessoas segundo a página do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), temos entre 5,35 milhões e 10,7 milhões de pessoas com TDAH no Brasil (2,5% a 5% da população), pois “levantamentos populacionais sugerem que o TDAH ocorre na maioria das culturas em cerca de 5% das crianças e 2,5% dos adultos” (DSM-5, 2014, p. 61).

2.1. Legislação de inclusão e o TDAH

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), aprovada em 1996, facilmente encontrada no portal do MEC, estabelece, no seu capítulo sobre educação especial, a obrigatoriedade do Atendimento Educacional Especializado (AEE) para os educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

Entretanto, segundo a Associação Brasileira do Déficit de Atenção (ABDA, 2013), a legislação brasileira em vigor não contempla os alunos com TDAH, pois não se encontram dentro do público-alvo da Lei Nacional de Inclusão. Apesar disso, os alunos com TDAH não estão completamente desamparados na lei, existem algumas leis e projetos de lei em esferas Estaduais e Municipais direcionadas a pessoas com esse transtorno, e na esfera Federal por intermédio da LEI FEDERAL nº 14.254/2021, de 30 de novembro de 2021, que dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com TDAH – Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade, Dislexia e outros Transtornos de Aprendizagem.

2.2. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

O Enem é a principal forma de acesso às universidades públicas do país, porém o Enem não foi criado com esse objetivo e sim como uma avaliação em larga escala para medir o desempenho dos estudantes ao término do Ensino Médio, e com o passar do tempo acabou se tornando o grande vestibular que é hoje. Ele foi criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (BRASIL, 2020), para ser aplicado anualmente aos alunos concluintes e aos egressos deste nível de ensino, com o objetivo fundamental de avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania.

Segundo o Inep (BRASIL, 2020), em 2004, com a criação do Programa Universidade para todos (PROUNI), programa do governo federal que concede vagas em instituições privadas de Ensino Superior, o ENEM obteve 3 milhões de inscritos e em 2006, 3,1 milhões. A crescente procura pelo ENEM deve-se ao fato de a prova ter se tornado a principal porta de acesso às Universidades Públicas, e por conceder bolsas de até 100% em instituições privadas e, em alguns casos, o diploma do Ensino Médio. Hoje já são mais de 700 instituições de Ensino Superior que aceitam o ENEM como forma de processo seletivo.

A Portaria INEP/MEC n.º 109, de 27 de maio de 2009, estabeleceu a sistemática para a realização do Exame Nacional do Ensino Médio no exercício de 2009 (ENEM/2009) como procedimento de avaliação do desempenho escolar e acadêmico dos participantes, para aferir o desenvolvimento das competências e habilidades fundamentais ao exercício da cidadania. O novo exame adere à possibilidade de certificação de Jovens e Adultos no Ensino Médio além de avaliar o desempenho dos alunos ingressantes nas instituições de Educação Superior, realizando uma das funções que era do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). Quando foi criado o Sistema de Seleção Unificada (Sisu), o Enem mudou seu formato. O exame passou a ter 180 questões objetivas, 45 para cada área do conhecimento e a redação. Bom destacar que as matrizes de referência foram reformuladas com base nas Matrizes de Referência do Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja). Em 2017, a certificação do Ensino Médio deixou de ser atribuída ao Enem e voltou a ser competência do ENCCEJA.

2.3. Por que e como adaptar uma prova para alunos com TDAH?

Um dos desafios de muitos professores que têm em suas salas de aula alunos com TDAH é como avaliar esses alunos. Quando falamos em avaliação em Matemática segundo Silva e Oliveira:

A avaliação de Matemática deve focar nas habilidades adquiridas pelos alunos, como o raciocínio, e não apenas as respostas certas ou erradas. Se o professor levar em consideração esses itens na verificação da aprendizagem, ele vai alterar profundamente a qualidade de sua avaliação, promovendo significativas mudanças no processo de ensinar/aprender, mesmo sem modificar radicalmente a forma como atua em sala de aula". (Silva e Oliveira, 2020, p.134)

O método, contudo, mais comum de avaliação que encontramos em nossas escolas é o método tradicional, onde o professor atribui uma nota pelo conhecimento acumulado

dos alunos demonstrado em uma prova, e não considera todo o caminho do aluno até aquele momento. Não é considerado se o aluno está em um dia ruim no dia da prova, ou se tem dificuldade naquela forma de questão, ou ainda, se a prova for do tipo objetiva, mas um raciocínio que o aluno teve para desenvolver tais questões será considerado se chegar à resposta desejada, sendo analisado apenas a resposta final, Como será, então, o desempenho dos alunos com TDAH nessas provas?

Ainda por Silva e Oliveira:

O modelo de avaliação de Matemática presente nas escolas particulares e públicas de todo o país compara e classifica os alunos com TDAH para baixo, para o fim da fila. A nota obtida por esses alunos, na verdade, fornece poucos detalhes dos saberes e competências adquiridos e do nível de domínio precisamente adquirido em Matemática, uma vez que no momento avaliativo estes alunos não têm a atenção sustentada para expressar todo seu conhecimento. O modelo atual de avaliação não garante verificar seu verdadeiro grau de desenvolvimento, nem avaliar o que é necessário saber para passar para a série seguinte do curso. Ele se materializa na nota, objeto de desejo e sofrimento dos alunos, de suas famílias e até do professor. O que temos que reconhecer é que estes testes padronizados de rendimento não oferecem toda a informação necessária para se compreender o que alunos com TDAH aprenderam. Apenas mantêm a prática da avaliação fundamentada na lógica classificatória e excludente (SILVA e OLIVEIRA, 2020, p.135).

Um dos métodos utilizados em muitas escolas é de adaptar essas avaliações (as provas) para esses alunos. Para Silva e Oliveira (2020, p. 135), alunos com TDAH têm dificuldades em manter a atenção diante de cálculos complexos e textos extensos. É preciso equilibrar as dificuldades quando comparadas aos alunos que não têm tais limitações, para que seus desempenhos sejam avaliados de forma justa quanto ao nível de dificuldade aplicada nas avaliações, além de trazer mais confiança para realizarem as provas. Porém todo esse processo de avaliações adaptadas para aluno com TDAH não chegou aos vestibulares. O ENEM é uma prova com muitas questões e com enormes enunciados. Perguntamos: como poderia ser a prova de Matemática do Enem se fosse adaptadas suas questões para os candidatos com TDAH? Essa adaptação seria possível? Como proceder?

De acordo com a ABDA, são recomendáveis algumas adaptações e ajustes nas provas, como, por exemplo, destacar os pontos importantes do texto, facilitar a compreensão da prova com resumos dos conteúdos e diagramas. Ainda sobre como avaliar um aluno com TDAH, segundo Bernardes (2015), recomenda-se criar avaliações diferenciadas, reduzindo o tamanho da atividade avaliativa e dividi-la em partes, além de ter acompanhamento do cotidiano da sala de aula.

Então, propomos aqui uma adaptação de uma questão do ENEM, ano 2021, questão 180 da prova rosa aplicada no segundo dia do exame (Figura 1). A adaptação foi feita partindo do pressuposto de que essa questão é para avaliar as seguintes habilidades:

- H3 Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos;
- H8 Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

Figura 1 – Questão 180 Matemática-ENEM/2021

Questão 180 enem2021

O dono de uma loja pretende usar cartões imantados para a divulgação de sua loja. A empresa que fornecerá o serviço lhe informa que o custo de fabricação do cartão é de R\$ 0,01 por centímetro quadrado e que disponibiliza modelos tendo como faces úteis para impressão:

- um triângulo equilátero de lado 12 cm;
- um quadrado de lado 8 cm;
- um retângulo de lados 11 cm e 8 cm;
- um hexágono regular de lado 6 cm;
- um círculo de diâmetro 10 cm.

O dono da loja está disposto a pagar, no máximo, R\$ 0,80 por cartão. Ele escolherá, dentro desse limite de preço, o modelo que tiver maior área de impressão.

Use 3 como aproximação para π e use 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

Nessas condições, o modelo que deverá ser escolhido tem como face útil para impressão um

- A** triângulo.
- B** quadrado.
- C** retângulo.
- D** hexágono.
- E** círculo.

Fonte: https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2021_PV_impreso_D2_CD8.pdf
(2022)

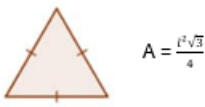
Para adaptarmos essa questão reforçamos os comandos mais importantes e introduzimos imagens e fórmulas das figuras geométricas utilizadas na questão. A palavra “imantados” foi retirada por ser desnecessária para a compreensão da questão, e pode até atrapalhar o aluno em manter o foco nos dados importantes para resolução dela. Diminuímos o número de figuras geométricas para redução do tamanho da atividade avaliativa, seguindo recomendação de Bernardes (2015). A escolha por manter o triângulo equilátero, o hexágono e o círculo se deve ao fato de que o custo de fabricação unitário do cartão com os formatos círculo e triângulo equilátero estão dentro do valor desejado pelo dono da loja, e o hexágono foi mantido por extrapolar esse valor, tendo resposta correta o círculo que tem a maior área com custo abaixo dos R\$0,80. As duas figuras excluídas também apresentam custo desejado. A questão adaptada é mostrada na Figura 2.

Acrescentamos as imagens das formas geométricas e suas respectivas fórmulas de áreas visto que “a adaptação apresentando imagens e fórmulas é uma proposta ancorada no senso comum de que tais estudantes não memorizam as fórmulas” (SILVA e OLIVEIRA, 2020, p. 141).

Figura 2 - Questão adaptada

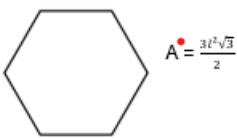
O dono de uma loja pretende usar cartões para a sua divulgação de sua loja. A empresa que fornecerá o serviço lhe informa que o custo de fabricação do cartão é de R\$0,01 por centímetro quadrado e que disponibiliza modelos tendo como faces úteis para impressão:

- um triângulo equilátero de lado 12 cm



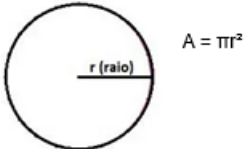
$A = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$

- um hexágono regular de lado 6cm;



$A = \frac{3l^2\sqrt{3}}{2}$

- um círculo de diâmetro 10 cm.



$A = \pi r^2$

O dono da loja está disposto a pagar, no máximo, R\$0,80 por cartão. Ele escolherá, dentro desse limite de preço, o modelo que tiver maior área de impressão.

Use 3 como aproximação para π e use 1,7 como aproximação para $\sqrt{3}$.

Nessas condições, o modelo que deverá ser escolhido tem como face útil para impressão um

- triângulo com o custo aproximado de R\$ 0,60.
- triângulo com o custo aproximado de R\$ 0,90.
- hexágono com o custo aproximado de R\$ 0,60.
- círculo com custo aproximado de R\$ 0,60.
- círculo com custo aproximado de R\$ 0,75.

Fonte: Os autores (2022)

3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Enem reconhece que algo deve ser feito para esses alunos, pois a partir de 2002 esses alunos ganharam mais uma hora de prova e em determinados casos um leitor para auxiliá-los no exame. Perguntas que nos restam: essa medida é suficiente? Será que apenas com isso a disputa pelo acesso às universidades públicas está sendo realizada de forma justa? Com apenas uma hora a mais de prova e um leitor os alunos com TDAH conseguem fazer uma boa prova, onde temos muitos textos e são 90 questões com enormes enunciados em um único dia?

A dificuldade em responder essas perguntas norteou este trabalho, pois se muitas escolas optam por uma adaptação em suas provas para que o resultado seja o mais justo, por que não adaptar a prova do vestibular, pois todos devem concorrer da forma mais justa o possível as vagas para o Ensino Superior?

É possível sim adaptar as questões do ENEM. Não é algo que se possa fazer em pouco tempo, pois necessitamos observar os descritores associados a cada questão. A dissertação de mestrado ainda não foi finalizada. Esperamos adaptar mais 2 ou 4 questões, selecionando por dificuldade de resolução. Nossa próxima etapa é fazer uma classificação das questões segundo a dificuldade da escrita da questão para o candidato com TDAH. A partir dessa classificação é que se fará a escolha das 3 a 5 questões para adaptar. A questão escolhida para este artigo, acreditamos, é de fácil a média dificuldade de adaptação. Ainda é necessário definir com mais precisão as categorias de classificação, para que sirva de guia ao professor no seu trabalho de adaptação de provas para alunos com TDAH.

Agradecemos à FAPERJ pelo suporte (E-26/010.001143/2019).

REFERÊNCIAS

ABDA. Políticas públicas no Brasil ignoram crianças com TDAH e com transtornos de aprendizagem. Disponível em: <https://tdah.org.br/tdah-politicas-publicas-educacionais-no-brasil-ignoram-criancas-com-tdah-e-com-transtornos-de-aprendizagem/> . Acesso em 10 jan. 2022.

BERNARDES, S. Dicas importantes para Avaliação Escolar dos alunos que têm TDAH e/ou Dislexia. 2015. Disponível em: <https://www.ganhesempremais.com.br/psicopedagogia/dicas-importantes-para-avaliacao-escolar-dos-alunos-que-tem-tdah-eou-dislexia/> . Acesso em: 03 out. 2022.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. _____. LEI Nº 14.254, DE 30 DE NOVEMBRO DE 2021. Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. ENEM. Histórico. Brasília, MEC/INEP. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/enem>. Acesso em: 19 março 2022.

CID-11. Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http%3a%2f%2fid.who.int%2fclid%2fentity%2f334423054> . Acesso em 16 jan. 2022.

DSM-5. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais [recurso eletrônico]: DSM-5 / [American Psychiatric Association; tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.]; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli ... [et al.]. – 5. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2014. Disponível em:

<http://www.institutopebioetica.com.br/documentos/manual-diagnostico-e-estatistico-de-transtornos-mentais-dsm-5.pdf> . Acesso em: 31 out. 2020.

SILVA, W.; OLIVEIRA, S. Uma investigação sobre a avaliação de Matemática para alunos com transtorno de déficit de atenção e/ou hiperatividade. Com a Palavra, o Professor, v. 5, n. 12, p. 127-146, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO DÉFICIT DE ATENÇÃO. Ajustes, Adaptações e Intervenções Básicas para Alunos com TDAH. 2016. Disponível em: <https://tdah.org.br/ajustes-adaptacoes-e-intervencoes-basicas-para-alunos-com-tdah/> . Acesso em: 03 out. 2022.



DESFILANDO COM O PRINCÍPIO DE CONTAGEM

Eliana de Fraga Silveira¹

Everson Jonatha Gomes Da Silva²

Resumo: Este relato de experiência tem o intuito de demonstrar os resultados de aulas práticas baseadas na metodologia ativa da problematização, a fim de apresentar métodos alternativos com a finalidade de facilitar a adesão aos conteúdos matemáticos, com enfoque na temática do “Princípio Fundamental da Contagem” no Ensino Médio da rede pública. As aulas ocorreram na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Tolentino Maia, localizada no Município de Viamão - RS, onde as turmas da 3ª série subdividiram-se em equipes e foram instruídas a trazer alimentos e peças de roupas que se adequavam para trabalhar o conteúdo da “Análise Combinatória” por meio de um desfile de moda e um piquenique ao ar livre com toda a turma. Com isso, ao trazer os objetos e alimentos de casa, os discentes integraram a sua realidade ao conteúdo trabalhado, e assim vivenciaram a teoria de forma prática ao realizarem as possíveis combinações entre os elementos requisitados.

Palavras-chave: Ensino Médio, Alunos, Princípio Fundamental da Contagem, Metodologias Ativas.

INTRODUÇÃO

Vem sendo colocado em pauta o cenário atual da educação das escolas públicas no Brasil devido ao desafio de torná-la universal e democratizada. Estudos realizados pela Agência Brasil em 2020, demonstram que o número de crianças e adolescentes que não possuem acesso à educação saltou de 1,1 milhão em 2019 para 5,1 milhões em 2020, tendo como principal fator o contexto pandêmico, falta de recursos tecnológicos e o acesso à internet para se manterem conectados às aulas remotas (Agência Brasil, 2021). De acordo com Cury (1998), a educação refletia a “realidade perversa” da sociedade, que se configura em uma educação elitista e seletiva. Contudo, após anos ainda vemos que essa dualidade se mantém na conjuntura atual da educação pública do país, na qual crianças e adolescentes permaneceram afastados do ambiente escolar pela falta de recursos.

No estado do Rio Grande do Sul, o cenário não se difere muito da realidade do país, visto que, segundo os dados divulgados pelo Ministério da Educação (MEC), 7 a cada 10 alunos do Ensino Médio da rede estadual do Rio Grande do Sul têm nível considerado insuficiente de conhecimento em Língua Portuguesa e Matemática, conforme dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb, 2017). Outrossim, a Secretaria Estadual da Educação (Seduc) realizou uma avaliação do desempenho dos estudantes gaúchos no Ensino Médio e 92% dos alunos na 3ª série estavam abaixo do considerado básico.

Desse modo, um dos principais fatores que colabora diretamente para a queda no nível de aprendizado da matemática é a forma mecânica e tradicional que

¹ Mestranda - UFRGS; Porto Alegre; Rio Grande do Sul; Brasil, Pós graduanda Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio; UNIPAMPA- Universidade Federal do Pampa; prof.silveira.eliane@gmail.com

² Doutor, Universidade Federal do Pampa/UNIPAMPA, Bagé, RS, Brasil. eversonsilva@unipampa.edu.br

ela é trabalhada em sala de aula, uma vez que a ausência de uma metodologia adequada, aulas diferenciadas e a falta de integralização com a realidade fazem com que o conteúdo seja absorvido de forma apática. Nesta concepção, outro ponto a ser observado é o livro didático, visto que ele apresenta um conteúdo que se distancia da realidade social do país e dificulta a associação por meio do aluno, conseqüentemente, limitando a prática do docente em aula. Ademais, FONSECA (2005) atenta:

[...] Torna-se cada vez mais evidente a necessidade de contextualizar o conhecimento matemático a ser transmitido ou construído, não apenas inserindo-o numa situação-problema, ou numa abordagem dita “concreta”, mas buscando suas origens, acompanhando sua evolução, explicitando sua finalidade ou seu papel na interpretação e na transformação da realidade com a qual o aluno se depara e /ou de suas formas de vê-la e participar dela. (FONSECA, 2005, p.54).

Em vista disso, o autor ressalta que a aprendizagem dos alunos não deve se resumir a compreensão de uma situação-problema ou aplicação de regras. Pelo contrário, devem ser desenvolvidas habilidades para utilizar os conhecimentos matemáticos em diferentes contextos no intuito de compreender e agir no mundo.

Conforme afirma Paulo Freire, “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.” Demonstra-se, assim, a importância das ferramentas corretas para que haja a autonomia do educando, tornando o aluno um agente ativo e responsável pelo seu próprio aprendizado. Uma alternativa factível é a prática de aulas inovadoras por meio da utilização das metodologias ativas, no qual o ensino ganha um caráter dialético, ou seja, está em constante movimentação e construção. No método ativo, tanto o docente como o discente atuam como sujeitos ativos no processo de ensino/aprendizado. (PAIVA, 2017)

Dessa maneira, a partir das minhas vivências como docente e após realizar um estudo na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Tolentino Maia, localizada no Município de Viamão, Rio Grande do Sul, foi possível detectar a dificuldade dos alunos da 3ª série do Ensino Médio em compreender conteúdos matemáticos com “princípio da contagem”, com foco na análise combinatória. Sendo assim, realizei uma abordagem qualitativa para investigar a metodologia da problematização no cenário do Ensino Médio. Como também, reformulei o meu plano de aula, aplicando a metodologia ativa com o intuito de tornar o conteúdo mais fácil de ser assimilado pelos discentes, a fim de introduzir uma maior autonomia no educando.

Objetivou-se, com isso, testar uma metodologia alternativa do modelo tradicional com o intuito de promover a autonomia dos alunos, apresentando-os um modo de ensino no qual eles se tornam o centro do ensino/aprendizagem e não mais um agente passivo. Nesse viés, o docente se torna um mediador do conhecimento, atuando com o propósito de facilitar a compreensão do assunto em questão, resultando em autonomia para os aprendizes buscarem e refletirem sobre o conteúdo relacionado com a realidade em que estão inseridos e não somente o exposto nos livros didáticos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A necessidade sempre agiu como força impulsionadora da evolução do homem através dos séculos. A carência de aplicabilidade do processo de contagem estava entre as tais. Deste modo, os seres humanos perceberam a necessidade de contar através do desenvolvimento das suas atividades. Portanto, contar é uma das tarefas mais antigas e essenciais realizadas pelos seres humanos.

Apoiados na Teoria Histórico-Cultural (THC), pautados nos estudos de Vygotsky (1896-1934), entendemos que é por meio da convivência no ambiente social, nas relações que estabelece, que o ser humano aprende e se desenvolve. Com fundamento nos princípios da THC, Moura (1996, 2001) sugere a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) e a delineaia como:

[...] aquela que se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema. É atividade orientadora porque define elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam aos resultados esperados pelo professor. Este estabelece os objetivos, define as ações e elege os instrumentos auxiliares de ensino, porém não detém todo o processo, justamente porque aceita que os sujeitos em interação partilhem significados que se modificam diante do objeto de conhecimento em discussão. (MOURA, 2001, p. 155)

Sendo assim, a dinâmica das interações são muito importantes no ambiente escolar entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, entre o professor e aluno. Dessa maneira, essas ações sempre chegam ao bom resultado de aprendizagem do estudante.

Por conseguinte, quando se entra no âmbito escolar notou-se que a contagem é uma das principais deficiências pela grande parte dos alunos. Embora, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998):

Os alunos chegam à escola já trazendo conceitos próprios para as coisas que observam e modelos elaborados autonomamente para explicar sua realidade vivida, inclusive para os fatos de interesse científico. É importante levar em conta tais conhecimentos, no processo pedagógico, porque o efetivo diálogo pedagógico só se verifica quando há uma confrontação verdadeira de visões e opiniões; o aprendizado da ciência é um processo de transição da visão intuitiva, de senso comum ou de auto elaboração, pela visão de caráter científico construída pelo aluno, como produto do embate de visões (BRASIL, 1998, p. 52).

À vista disso, de acordo com os PCN os alunos já trazem consigo conhecimentos próprios. Desta forma, o professor deve estimular o estudante a desenvolver raciocínios e caminhos para realizar a atividade desenvolvida em sala de aula.

A Análise Combinatória, segundo Morgado, Carvalho e Fernandez (1991) é uma área da Matemática direcionada a analisar estruturas e relações discretas, demonstrando dois tipos de problemas que ocorrem com mais frequência, em seu estudo. São eles: Demonstrar a existência de subconjuntos de elementos de um conjunto finito dado e que satisfazem certas condições; e contar ou classificar os

subconjuntos de um conjunto finito e que satisfazem condições dadas (Morgado et al, 1991, p. 2).

Posto que, de acordo com a BNCC, as habilidades associadas ao objeto do conhecimento “Princípio Fundamental da Contagem”, que precisam ser desenvolvidas, são “Resolver e elaborar problemas de contagem envolvendo agrupamentos ordenados ou não de elementos, por meio dos princípios multiplicativo e aditivo, recorrendo a estratégias diversas, como o diagrama de árvore” e “Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade” (Brasil, p. ,2017). Diante do exposto, nota-se que muitos livros didáticos não abordam essas habilidades de forma completa.

Desse modo, a seguir será descrito o meu relato de experiência, contemplando as habilidades necessárias para desenvolvimento dos estudantes, acerca do objeto do conhecimento “Princípio Fundamental da Contagem”.

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O ENSINO DE PRINCÍPIO FUNDAMENTAL DA CONTAGEM

Compreendendo a atividade de ensino com base nos pressupostos apresentados, elaborei uma atividade direcionada ao ensino do “Princípio Fundamental da Contagem” com base na metodologia ativa de ensino, buscando tornar o aluno um agente ativo no processo de ensino/aprendizagem. Ou seja, o aluno é estimulado a conhecer os conteúdos a partir do seu próprio entendimento.

Sendo assim, como mencionado anteriormente, a partir de pesquisas e das minhas vivências como docente pude constatar que muitos alunos possuem dificuldades em aprender o objeto do conhecimento "Princípio Fundamental da Contagem". Deste modo, na tentativa de reverter esse quadro resolvi desenvolver uma atividade para ajudar na compreensão do conteúdo direcionado às turmas da 3ª série do Ensino Médio, na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Tolentino Maia, localizada no Município de Viamão, no Estado do Rio Grande do Sul-RS.

Pensando nisso, a atividade proposta em aula foi executada através da aprendizagem entre times, mediante a subdivisão da turma, com o intuito de gerar debates e, conseqüentemente, instigar o interesse para o conteúdo trabalhado de forma interdisciplinar, através de uma parceria com a professora Taís Cardoso, professora de português.

Durante a execução da atividade, dúvidas foram surgindo no decorrer do desenvolvimento e após serem esclarecidas e sanadas, os alunos conseguiram detectar a intenção dos objetos e alimentos solicitados pelas professoras previamente. Com isso, através dos objetos, aplicaram e demonstraram de forma prática o conteúdo – análise combinatória: o princípio fundamental da contagem.

Destarte, a primeira etapa foi realizada mediante a formação das equipes com até 5 alunos que, em sequência, foram desenvolvendo o conteúdo sem que houvesse a necessidade de mais explicação por parte da professora, dando início a inúmeras combinações numéricas com os alimentos e peças de roupa requisitadas pelas docentes. Nesta etapa não foram apresentadas dificuldades por parte dos discentes e, assim, atingindo com êxito o objetivo principal: promover o contato de todos os estudantes com o conteúdo.

Em prosseguimento, na segunda etapa o objetivo era realizar um desfile de moda com as roupas que os estudantes levaram para a aula. Iniciando-se pelas professoras Eliane e Taís, desfilando e demonstrando as combinações possíveis com as roupas que estavam utilizando. As equipes aceitaram muito bem a atividade

e também participaram ativamente do desfile, realizando combinações e entendendo de forma prática e dinâmica o conteúdo. Ao final do primeiro dia, a professora Taís solicitou que os estudantes produzissem uma dissertação sobre a atividade proposta.

No segundo dia, foram aplicadas questões referentes ao conteúdo do princípio fundamental de contagem do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e outros vestibulares para as equipes formadas anteriormente. Após o primeiro período de aula, a professora explicou didaticamente as regras: Ao jogar 2 dados simultaneamente, um vermelho e um azul, quais e quantas possibilidades de combinações poderiam ser formadas. Feito isso, os grupos foram questionados sobre quais possíveis combinações distintas poderiam ser formadas.

Assim, os estudantes tiveram facilidade para visualizar e concluir a lista proposta de atividades. Na semana seguinte, deu-se início a explicação teórica sobre o princípio de contagem, com foco no conteúdo de análise combinatória. Porém, foi surpreendida com o retorno dos estudantes que já haviam compreendido o conteúdo a partir da dinâmica executada nas últimas aulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal destas aulas práticas de "Princípio Fundamental da Contagem", além de tentar reduzir a dificuldade dos alunos da 3ª série do Ensino Médio, também tem o intuito de apresentar aos alunos a existência de outros modelos para aprender conteúdos matemáticos além do habitual modelo tradicional que comumente é aplicado nas escolas da rede pública.

É importante ressaltar que a forma em que a matéria vem sendo trabalhada aos longos dos anos através da metodologia tradicional não promove uma aprendizagem satisfatória a médio e longo prazo. Isso é notável pois, na maioria das vezes, os alunos acabam somente copiando o que o professor escreve na lousa, além do conteúdo presente nos livros didáticos e não se questiona, tão pouco relaciona com o seu cotidiano e a sua realidade. Dessa forma, pouco do que foi dado acaba sendo realmente efetivo e fixado por parte dos discentes.

Nesse sentido, a aplicação da metodologia ativa voltada para a problematização do conteúdo tem provocado no aluno um interesse que comumente não se vê em aulas no modelo tradicional. Logo, na metodologia ativa, o aluno passa a ser o centro do processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que dependa da mediação do educando para que a prática e execução das atividades aconteçam. Desse modo, ocorre um processo de transição que o transforma de um agente antes passivo para um agente ativo, criando o hábito de buscar compreender e relacionar o conteúdo trabalhado de forma a integrá-lo à sua realidade. Ao recombinar as peças de roupas e ver as opções, ele percebe que faz isso diariamente antes de sair de casa, tornando, assim, o conteúdo mais fácil de ser fixado e efetivo por um período mais longo.

REFERÊNCIA

"Alunos do 3º ano estão saindo com nível de matemática da 7ª série", admite secretária da Educação do RS. **GZH1, 2022**. Disponível em: < <https://gauchazh.clicrbs.com.br/educacao-e-emprego/noticia/2022/06/alunos-do-3o-ano-estao-saindo-com-nivel-de-matematica-da-7a-serie-admite-secretaria-da-educacao-do-rs-cl4yezkp2005i0167xpnpeadg.html>>. Acesso em: 11 de out de 2021

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 3ª versão. Brasília: Ministério da Educação. 2017. Disponível em [_site.pdf](#). Acesso em: 12 de ago. de 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Acesso em: 10 de ago. de 2022.

DIESEL, A; BALDEZ, AL; MARTINS, SN. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica**. THEMA. V. 14(1): 268-88, 2017. Citado em 18/10/2020. Disponível em <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 12 de ago. de 2022.

FONSECA, M. C. F. R. **Educação matemática de jovens e adultos: especificidades, desafios e contribuições**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005

FERREIRA PAIVA, MR; et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa**. SANARE. V. 15(2): 145-53, 2016. Citado em 18/10/2020. Disponível em <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049/595>. DIESEL, A; BALDEZ, AL; MARTINS, SN. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. THEMA. V. 14(1): 268-88, 2017. Citado em 10/09/2021. Disponível em <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 10 de ago. de 2022.

MOURA, M.O. de et al. (2010). **A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem**. In: MOURA, M. O. (Org.). A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural. Brasília: Liber Livro.

MORGADO, Augusto; CARVALHO, João; CARVALHO, Paulo; FERNANDEZ, Pedro. **Análise combinatória e probabilidade. Coleção do professor de Matemática**. Sociedade Brasileira de Matemática - SBM, 9 ed. Rio de Janeiro, 1991.

No RS, 70% dos alunos do Ensino Médio têm aprendizado insuficiente em português e matemática. **G1, 2018**. Disponível em: < <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2018/08/31/no-rs-70-dos-alunos-do-ensino-medio-tem-aprendizado-insuficiente-em-portugues-e-matematica.ghtml> >. Acesso em: 11 de out de 2021

PAIVA, Manoel. Matemática Ensino Médio. 2. ed. – São Paulo: Editora Moderna, 2013. RODRIGUES, H. O. **Importância da Utilização dos Recursos Didáticos em um Processo de Transposição Didática para Promover Aprendizagem Significativa**. Tese Doutoral Defendida na Universidad del Mar – UDELMAR – Chile. Agosto de 2011.

Pessoa, Cristiane; BORBA, Rute. Estratégias de Resolução de Problemas de Raciocínio Combinatório por Alunos de 1ª a 4ª série. **Anais... 9 Encontro Nacional de Educação Matemática**, Belo Horizonte, 2007.

SILVA, Jane e PASSOS, L. **As dificuldades vivenciadas pelos professores de matemática atuantes no processo de ensino e aprendizagem nas turmas da eja em Belém do Pará, 2012**. Disponível em: < <https://anpedsudeste2014.files.wordpress.com/2015/05/jeane-do-socorro-costa-da-silva-laurizete-ferragut-passos.pdf> >. Acesso em: 10 de out de 2021.

TOKARNIA, Mariana. **Mais de 5 milhões de crianças e adolescentes ficaram sem aulas em 2020**. Agência Brasil, 2021. Disponível em: < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2021-04/mais-de-5-milhoes-de-criancas-e-adolescentes-ficaram-sem-aulas-em-2020> >. Acesso em: 10 de out de 2021.



REFLEXÕES SOBRE A MATEMÁTICA RECREATIVA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Breno Oliveira Souza¹
Luana Eduarda Pereira Nunes²

Resumo: Por meio do Grupo PET-MAT-UFGM, Programa de Educação Tutorial, tivemos a oportunidade de conhecer o Museu da Matemática UFGM e aprofundar nossos conhecimentos sobre a Matemática Recreativa. Neste trabalho, pretendemos compartilhar como as nossas experiências como mediadores das visitas ao Museu nos trouxeram uma reflexão sobre as estratégias que desconstruem a representação do ensino-aprendizagem da Matemática de forma limitada a vias mecânicas, abstratas e formais. Tais experiências têm mostrado que a interação com quebra-cabeças, jogos de tabuleiro, entre outros, promove uma percepção positiva da Matemática e enriquece a nossa formação inicial.

Palavras-chave: ensino, matemática recreativa, jogos matemáticos.

Introdução

O Programa de Educação Tutorial (PET) de Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) tem entre seus objetivos promover o pensamento crítico em relação à Matemática e o raciocínio lógico de estudantes da rede do Ensino Básico contemplados pelo projeto. Nesse sentido, o PET atua, em parceria com o projeto de extensão Museu da Matemática UFGM, na mediação de visitas de alunos do Ensino Básico ao Museu.

O ensino da matemática é, frequentemente, visto sob uma perspectiva mecanicista e formal, na qual valida a existência de uma única forma de se fazer e aprender a matemática. Opostas a essa perspectiva, existem experiências particulares que abordam essa área do conhecimento de forma alternativa e intuitiva, assim como o Museu da Matemática que, além disso, garante aos participantes do projeto uma experiência enriquecedora, pois, influencia no despertar de vocações científicas.

A Matemática Recreativa fornece ferramentas para a construção do conhecimento matemático a partir de quebra-cabeças geométricos, jogos de tabuleiro, enigmas aritméticos, dobraduras de papéis, jogos de estratégia, apresentação de fórmulas e teoremas a partir de objetos concretos. Segundo Rino (2004) e Alsina (2004), todos esses artifícios podem ser usados em sala de aula para a promoção de habilidades sociais, estimular a discussão matemática, aprender conceitos e reforçar habilidades. A utilização de jogos aumenta a capacidade de resolução de problemas, a motivação e o interesse pelas aulas, além de ter impacto na aprendizagem efetiva e promover a socialização dos alunos.

O Museu da Matemática UFGM é um espaço de disseminação do conhecimento matemático a partir de uma perspectiva recreativa. O seu objetivo é envolver e despertar a curiosidade dos visitantes mediante o desenvolvimento de atividades lúdicas. Além disso, o Museu é um centro de apoio para professores, tendo como objetivos difundir a Matemática Recreativa como prática pedagógica, contribuir para o processo de ensino aprendizagem da Matemática e promover a capacitação continuada de professores. A nossa atuação no Museu é proporcionada

1. Graduando em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, breno55@ufmg.br
2. Graduanda em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil, luanaeduarda@ufmg.br

pelo contato de alunos da Educação Básica com o acervo do Museu, a partir de visitas ao seu espaço, itinerâncias a diversos municípios de Minas Gerais e também com a participação em eventos como o Domingo no Campus da UFMG.

Desenvolvimento

A graduação é reflexo de um ensino padronizado, pois, apesar de apresentar uma visão crítica em relação às abordagens tradicionais de ensino, não fornece os recursos necessários para que os futuros professores adotem práticas inovadoras em sala de aula. Nesse contexto, o Museu da Matemática apresenta aos graduandos e professores que participam de suas atividades uma rica fonte de instrumentos que podem ser utilizados em sala de aula a fim de promover uma aprendizagem mais significativa para os discentes.

As atividades lúdicas desenvolvidas no Museu incentivam o uso de procedimentos lógicos, um exemplo disso é a Cúpula de Leonardo da Vinci. “A construção das cúpulas de Leonardo tem um grande valor didático, pois envolve raciocínio lógico, análise de padrões geométricos, noção espacial, capacidades manuais, trabalho em equipe, além dos componentes históricos e artísticos inerentes à atividade. Além de ser uma atividade bem divertida para os visitantes do Museu”, como aponta Vergara (2021).

Além do aspecto matemático, os jogos utilizados no Museu fomentam o desenvolvimento de outras habilidades socioemocionais. Assim como disse o Vygotsky (1984), “... é através do jogo que a criança aprende a agir, tem a curiosidade estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança, além de proporcionar o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração”. A construção da cúpula também exemplifica perfeitamente esse outro aspecto, pois se faz necessário o trabalho em equipe para que todas as partes da cúpula sejam igualmente tensionadas, proporcionando uma estabilidade maior para este objeto.

Conclusão

Diante das argumentações supracitadas, pode-se perceber que atividades desenvolvidas por museus aproximam a ciência de diferentes públicos, a fim de favorecer a sua aprendizagem e criando vocações científicas.

Consideramos, portanto, que as atividades lúdicas do Museu contribuem para a difusão do conhecimento matemático e fomentam uma articulação estreita entre alunos e professores de matemática da Escola Básica com novas metodologias de ensino. Além disso, o Museu representa um espaço de diálogo, construção de conhecimento e de reflexão do ensino e aprendizagem da Matemática, a fim de ampliar as possibilidades para nossa prática nas escolas, sendo assim, são criadas condições favoráveis para uma mudança positiva de comportamento em relação à Matemática por parte dos alunos.

Referências Bibliográficas

- ALSINA, A. Desenvolvimento de competências matemáticas com recursos lúdico-manipulativos. Porto: Porto Editora, 2004.
- RINO, J. O Jogo, Interações e Matemática. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2004.
- VERGARA, C.R.G. Museu Da Matemática UFMG: Uma Experiência de Diversão e Conhecimento. Anais do VI Fórum de Museus Universitários Patrimônio Museológico Brasileiro: Experiências e Olhares Diversos. 2021. vol.2.
- VYGOTSKY, L.S. Formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1984.



MATEMÁTICA FORA DOS LIVROS: ENSINO POR MEIO DE PROJETOS

Gisele Pampanini Dias¹

Resumo: Este trabalho visa divulgar e promover reflexões sobre o projeto “Matemática fora dos livros” de Pampanini (2022), vencedor do 2º Festival de vídeos de Práticas de Ensino de Matemática (FPEM) organizado pelo CAEM-IME-USP. Alinhado com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o projeto relaciona processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas com tópicos propostos pelo sistema apostilado para a 2ª série do Ensino Médio. Além disso, contribui para a formação do senso crítico e analítico dos alunos. Dentre os conteúdos programáticos, foram trabalhados: função trigonométrica, matrizes, probabilidade, números binários, funções lineares e gráficos.

Palavras-chave: Matemática crítica. Modelagem matemática. Trigonometria. Probabilidade. Matrizes.

1. INTRODUÇÃO

O projeto foi desenvolvido com alunos da 2ª série do Ensino Médio do Colégio Embraer de São José dos Campos - São Paulo durante o ano de 2021, com partes desenvolvidas de forma: remota, híbrida e presencial.

Os subprojetos desenvolvidos foram: “Horário de verão: problema ou solução?”, “Jogos e probabilidade”, “Criptografia: história, curiosidades e uma carta” e “Modelagem matemática”. Segundo Almeida (2016), são elementos de uma atividade de modelagem matemática: “situação-problema”, “matemática”, “processo investigativo” e “análise interpretativa”. Assim, todos os subprojetos se enquadram, se diferenciando no quanto as etapas foram conduzidas pelo professor. Considerando as etapas “formulação do problema”, “simplificação”, “coleta de dados” e “solução”, pode-se dizer que o primeiro subprojeto teve a formulação do problema proposto pelo professor, o segundo e o terceiro tiveram as duas primeiras etapas realizadas pelo professor e no quarto tem-se todas as etapas realizadas pelos alunos.

2. PROJETOS

“Horário de verão: problema ou solução?” relacionou funções trigonométricas com as tomadas de decisões, análise de dados e outras áreas do conhecimento. Inicialmente, os estudantes apresentaram ideias de senso comum sobre o tema e a proposta foi que buscassem embasamento teórico para justificar a posição inicial. As três etapas do trabalho foram: levantamento de informações; cálculo do melhor início e término do horário de verão com auxílio do *Geogebra* e planilha eletrônica; escrita do relatório.

¹ Mestra em Matemática; giselepampanini@gmail.com

“Criptografia: história, curiosidades e uma carta” abordou os conteúdos programáticos matrizes e números binários, sendo apresentado qual é a relação da matemática com o desenvolvimento da criptografia por meio de curiosidades, relatos históricos e desafios. Os dois desafios propostos foram: escrita de uma carta criptografada e decodificação de uma carta. Para ambos se utilizou planilha eletrônica, matriz vetor, operações com matrizes e análise da frequência das cifras.

“Jogos e probabilidade” desenvolveu o pensamento probabilístico dos alunos, destacando a importância para as tomadas de decisões e análises de informações estatísticas. Os jogos escolhidos foram:

- Lançamento de dados: cada um escolheu uma aposta. Depois, os dados foram lançados, ao mesmo tempo, cinquenta vezes. O objetivo foi refletir sobre a porcentagem de acertos de cada jogador e a probabilidade de cada aposta.

- *Blackjack* (Jogo 21): destacou-se alguns estudos matemáticos sobre o jogo e, após o término do jogo, os grupos ponderaram sobre qual soma é melhor parar (stand) e se a estratégia adotada foi benéfica.

Diferente dos anteriores que tiveram temáticas escolhidas pelo professor, o projeto “Modelagem Matemática” ofereceu um espaço para que os alunos pudessem aprofundar os estudos em algum tema de interesse e, posteriormente, criassem problemáticas que pudessem ser respondidas com o auxílio da matemática.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Notou-se que o trabalho envolveu os alunos, despertando neles a vontade de usar a matemática em assuntos de interesse próprio. Segundo um estudante que participou:

“cada aluno se utilizava de seus próprios talentos em outras áreas do conhecimento, como humanas, biológicas e até mesmo musicais, e fundidas com a matemática conseguiram entregar resultado das mais diversas formas. E, como cada grupo apresentava sua metodologia uns para os outros, foi construída assim uma rede de conhecimento muito mais ampla daquela imaginada a priori.” (SILVA, 2021)

Nessa perspectiva, pode-se dizer que o objetivo foi atingido e que, possivelmente, os resultados seriam melhores se todo o projeto fosse desenvolvido de forma presencial e sem o encurtamento da terceira etapa ocorrido por causa de eventos escolares. Outro fato importante a destacar é que se julga que o bom resultado no último subprojeto se deve à maturidade dos alunos atingida com auxílio dos projetos desenvolvidos anteriormente.

REFERÊNCIAS

PAMPANINI, G. Matemática fora dos livros. Youtube, canal CAEM-IME-USP, 18 mai. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hhDWrK2F7mw&t=5s>. Acesso: 26 jul. 2022

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P. & VERTUAN, R. E. Modelagem matemática na educação básica. 1ª Ed. São Paulo: Editora Contexto, 2016.



CONHECENDO SÃO VALENTIM: UMA FAÇANHA FOTOGRÁFICA PELA MATEMÁTICA!

Claudia Vieira de Vargas¹

Resumo: Este resumo apresenta algumas reflexões e possibilidades de atividades com o uso do software matemático GeoGebra no ensino e na aprendizagem de transformações geométricas, numa escola do campo. Serão apresentadas atividades propostas para alunos do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental, a partir da utilização de fotografias de si e do espaço onde vivem. Desse modo os estudantes foram orientados a fotografar imagens do contexto local e manipular estas fotografias no software GeoGebra visando auxiliar na aprendizagem e visualização dos conteúdos de simetrias de translação, reflexão e de rotação, por meio de uma proposta pedagógica participativa e ativa no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Palavras-chave: Transformações geométricas, Fotografia, GeoGebra, Prática Pedagógica.

1 INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES

O presente resumo apresenta algumas reflexões e possibilidades de atividades com o uso do software GeoGebra no ensino e na aprendizagem de transformações geométricas, em uma escola do campo, a partir da utilização de fotografias da realidade local. A escola, onde foram desenvolvidas as atividades, localiza-se no Alto das Palmeiras, no Distrito de São Valentim – Santa Maria/RS e caracteriza-se como Escola Núcleo de dias alternados, fundamentada nos princípios da Alternância Formativa.

Dessa forma, compreende dinâmicas pedagógicas específicas com tempos de estudos letivos alternados entre tempo escola e tempo comunidade, organizados a partir de estratégias curriculares que articulam momentos que se conectam entre si. Conforme Queiroz (2004), a Alternância não se trata apenas de articular dois espaços, dois lugares diferentes. É necessário colocar em coerência as duas relações com o saber. Assim, para viabilizar a articulação dos saberes em ambos os “tempos/espacos”, a escola desenvolve projetos integradores. Desse modo, entende-se que é fundamental o professor envolver os estudantes com o tema, trabalhando de forma contextualizada e relacionada com as experiências vividas por eles.

Os lugares geralmente refletem os sujeitos que nele habitam. Expressam, portanto, a identidade Sociocultural do espaço vivido. A matemática é uma ciência que está presente no nosso dia-a-dia. Nesse sentido, os estudantes foram orientados a fotografar imagens do contexto local e manusear estas fotografias no software matemático visando auxiliar na aprendizagem e visualização dos conteúdos de simetrias de translação, reflexão e de rotação.

¹ Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física/PPGEMEF, EMEF José Paim de Oliveira/JPO. Santa Maria, RS, Brasil, claudia.vargas@prof.santamaria.rs.gov.br

Essa atividade, proposta na disciplina de matemática, faz parte do Projeto Integrador: “Identidade Sociocultural no espaço rural” desenvolvida com 22 estudantes do Ensino Fundamental do 7º ao 9º ano. O primeiro, de três encontros, foi dividido em duas etapas: a primeira compartilhar os registros feitos e aprender a salvar as fotos em formato JPEG nos notebooks da escola, já que nem todos os alunos sabiam criar e salvar uma pasta com fotos. A segunda etapa foi à familiarização com alguns comandos do software GeoGebra, por meio de atividades propostas no próprio livro didático adotado pela escola, de Giovanni Junior (2018).

No segundo encontro, foi estudado os conceitos de transformações no plano (simetrias de translação, rotação e reflexão), primeiramente com atividades do livro e em seguida no software, percebendo as diferenças na construção de cada uma delas. Por exemplo, com o objetivo de trabalhar pontos no plano cartesiano e o conceito de reflexão e simetria de uma imagem em relação a um ponto, ao inserirem a fotografia escolhida no GeoGebra, a professora realizou alguns questionamentos: O que podemos observar? O que acontece se movermos o ponto A e B imagem? O que ocorre em relação à distância de cada imagem até o ponto A? Os alunos constataram que os pontos das extremidades da base da foto foram denominados por A e B e identificaram o par ordenado de cada ponto (na janela de álgebra), ao mover os pontos, os pares ordenados se alteravam. Também observaram que ao movermos o ponto A, as medidas da distância do ponto até a fotografia inserida e a imagem refletida eram iguais.

No último encontro os alunos aprenderam sobre o Padlet, que é um recurso para construção de um mural virtual, on-line e colaborativo. O recurso possibilitou a professora avaliar o trabalho através das postagens dos alunos, bem como compartilhamento com os demais estudantes da escola, professores e comunidade escolar. As atividades podem ser acessadas no link²

2. CONCLUSÕES

Na realização das atividades foi possível perceber que o uso do software para explorar conceitos matemáticos que valorizem construções geométricas de isometria a partir de fotografias da realidade local, despertou interesse dos alunos, podendo promover maior participação nas atividades propostas, bem como, construíram uma interpretação e compreensão mais ampla dos conceitos explorados.

3. REFERÊNCIAS

GIOVANNI, J; CASTRUCCI, B; Giovanni, Jr. A Conquista da Matemática. São Paulo: FTD, 2018. (coleção do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental)

QUEIROZ, J. B. P. Construção das Escolas Família Agrícolas no Brasil: Ensino médio e educação profissional. Tese de Doutorado em Sociologia. Universidade de Brasília, Brasília: 2004.

² <https://padlet.com/claudiavargas11/cqs9t52wpbzun2jh>



CURSO DE EXTENSÃO: ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DIALÓGICA ENTRE COORDENADORES PEDAGÓGICOS E PROFESSORES.

Fernando Augusto dos Santos¹

Resumo: Considerando a importância da formação do coordenador pedagógico como essencial para orientar a prática de seu corpo docente, a rede SESI-SP de ensino, junto à faculdade SESI-SP de Educação proporcionou o curso de extensão: Alfabetização Matemática na Perspectiva Dialógica entre Coordenadores Pedagógicos e Professores. O curso possui um módulo de 32 horas e foi realizado ao longo do 1º semestre de 2022, com encontros remotos síncronos pela plataforma Teams, com o objetivo de contribuir com as aprendizagens dos alunos por meio de uma rede de formação continuada que passa pelo coordenador-formador, pelo professor e chega no estudante da educação básica. Dessa forma, este trabalho visa compartilhar uma experiência que contribui para a formação de professores que ensinam matemática, na qual o aprendizado coletivo e colaborativo vivenciado durante a realização do módulo possibilitou aos coordenadores pedagógicos compartilharem experiências entre si e pensarem ações para aprimorarem as formações junto aos docentes referentes a tópicos matemáticos.

Palavras-chave: Formação Continuada de Coordenadores, Curso de Extensão, Prática Docente.

1. INTRODUÇÃO

O coordenador pedagógico tem destaque na formação continuada de professores, uma vez que é o principal mediador, capaz de articular trocas e dinâmicas da essência da aprendizagem (LIMA; SANTOS; 2007; p. 84). Na rede SESI-SP de ensino, ele atua com ações diretas junto a seus professores, por meio do acompanhamento docente e da organização de ações formativas de sua equipe (SESI-SP, 2020, p. 298). Portanto, é parte das atribuições da equipe de formação promover discussões com o objetivo de avançar no desenvolvimento de habilidades específicas de tópicos matemáticos, a fim de aprofundar e ampliar o conhecimento do coordenador pedagógico nas áreas do conhecimento.

2. SOBRE O CURSO

Com finalidade supracitada, a Faculdade SESI-SP de Educação promoveu um curso de extensão, com carga horária de 32 horas, sendo 8 encontros de 4 horas, realizados na modalidade online, através da plataforma Microsoft Teams. O curso contou com a participação de 61 coordenadores pedagógicos, realizado dentro da jornada de trabalho, que atuam diretamente com professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

¹Mestrando; Faculdade SESI-SP de Educação, São Paulo, SP, Brasil, fernando.asantos@sesisp.org.br

O curso foi elaborado por dois formadores, sendo um deles autor deste pôster, que se reuniram semanalmente com os formadores do curso Josias Miranda e Milena Cristini, com foco no alinhamento de pauta formativa, mantendo um fluxo de reflexão da prática também por parte dos formadores.

Os temas abordados ao longo do curso foram: explorando o que significa fazer matemática; a Matemática e o caminho para equidade; ensinando e aprendendo matemática com compreensão; compreensão relacional e compreensão instrumental; usando conversas numéricas para desenvolver o raciocínio; cinco práticas para orquestrar discussões matemáticas; aprender a ler problemas em matemática e reflexão final sobre todos os textos que foram trabalhados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Finalizado o curso, os participantes responderam uma avaliação denominada “avaliação de reação”, com o intuito de avaliar o curso no nível 1, de acordo com Guskey (2002). A partir da avaliação realizada, evidenciou-se que os objetivos estavam claros e foram cumpridos. Sobre a relevância para a atuação na formação de professores, os resultados foram positivos, ultrapassando os 90% de aprovação. Para a pergunta referente ao grau de importância do objetivo de avançar no desenvolvimento de habilidades específicas da Área de Matemática, a porcentagem de satisfação ficou acima dos 98%, a menção citada a seguir expressa esses resultados:

C1: “Vivenciando na prática a possibilidade de que a Matemática é para todos, acredito que em minha prática enquanto CP será imprescindível proporcionar aos professores vivências para quebrar barreiras e aprimorar o ensino da matemática em sala de aula”.

Por fim, pretendemos com a apresentação deste pôster compartilhar uma experiência de sucesso vivenciada na rede SESI-SP de ensino, contribuindo para a formação dos professores que ensinam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental I e, ao apresentar, colher contribuições para elaboração de novas ações formativas.

REFERÊNCIAS

GUSKEY, T. T. “**Does It Make a Difference? Evaluating Professional Development**”. Educational Leadership, 59(6), p. 45–51, 2002.

LIMA, P. G.; SANTOS, S. M. **O Coordenador Pedagógico Na Educação Básica: Desafios E Perspectivas**. Educere et Educare, v. 2, n. 4, p. 77-90, 2007.

SESI-SP – Serviço Social da Indústria. **Referencial Curricular do Sistema SESI-SP de Ensino: Ensino Médio / SESI-SP –Serviço Social da Indústria**. -- São Paulo: SESI-SP Editora, 2020. p. 350.



EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU COM UMA INCÓGNITA NO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Paula Foss
Cintia Viviane Thiesen

Resumo: O presente estudo foi desenvolvido com uma turma de Ensino Fundamental e teve por objetivo trabalhar a resolução de problemas através de equações do primeiro grau com uma incógnita. Durante as atividades os estudantes resolveram problemas e buscaram estratégias que os auxiliaram a encontrar os resultados. Os alunos relataram durante as aulas suas dificuldades com os problemas apresentados e com a solução das equações do primeiro grau.

Palavras-chave: Equações do primeiro grau; Resolução de Problemas; Prática

1. INTRODUÇÃO

Os problemas são fundamentais no desenvolvimento da matemática, mas observa-se que, em sala de aula, são trabalhos como exercícios repetitivos, resolvidos por meio de procedimentos padronizados, previsíveis por aluno e Professor. Quando o Professor utiliza a metodologia da Resolução de Problemas e se esta for desenvolvida corretamente, suas aulas terão sentido e significado.

Pensando nessa dificuldade desenvolvi aulas de modo diferenciado com o propósito de mostrar aos alunos que a matemática pode ajudá-los a resolver problemas do dia-a-dia.

2. O ENSINO DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU COM UMA INCÓGNITA NO OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

A atividade foi desenvolvida em dez períodos de 47 minutos, em um primeiro momento foi tratado sobre a importância da álgebra em permitir a resolução de problemas que envolvem números desconhecidos e a possibilidade de fazer generalizações. Um exemplo de problema apresentado foi: Uma quantidade aumentada do seu dobro resulta em 30. Qual é essa quantidade? Então, foi falado sobre o uso de letras para representar elementos desconhecidos.

As dificuldades demonstradas pelos alunos foram das mais diversas. Os estudantes tendem a memorizar regras e procedimentos, considerando essa atividade a essência da Álgebra, mas o pensamento algébrico faz com que o aluno generalize ideias matemáticas de um conjunto particular e assim vai elevando o nível de dificuldade dos problemas. Observo que é no oitavo ano que o estudante tem maior

contato com a álgebra, mas o pensamento algébrico é construído ao longo das etapas de ensino. O modo como o professor faz esta abordagem em sala de aula pode fazer com que o aluno julgue muito difícil.

Posteriormente, foram apresentados aos alunos problemas envolvendo adição, subtração, multiplicação e divisão. Um modelo de problema apresentado aos alunos: Uma equipe de futebol disputou algumas partidas em 2019 e obteve o seguinte desempenho: venceu 45% dessas partidas, perdeu 20% e empatou 21 partidas. Quantas partidas essa equipe disputou em 2019? Neste momento, mesmo sendo trabalhada com bastante atenção a primeira etapa, os alunos apresentaram maior dificuldade, pois procuravam um padrão de solução para os problemas apresentados. Por várias vezes se fez necessário retomar a leitura do enunciado, assim como os passos de soluções de um problema. As respostas não surgiam de imediato e isto chateava os alunos, pois, eles não estão acostumados a desenvolver o processo, querem logo o resultado final. Eles também se sentiram incomodados quando surgiam situações novas ou conceitos diferentes no enunciado. Assim percebe-se que resolver problemas só se torna fácil quando resolvemos mais problemas.

Resolver problemas é uma habilidade prática, como nadar, esqui ou tocar piano: você pode aprendê-la por meio de imitação e prática [...] se você quer aprender a nadar você tem de ir a água e se você quer se tornar um bom "resolvedor de problemas", tem que resolver problemas. (POLYA, 1995, p.65)

Assim, ensinar a resolver problemas implica em uma mudança de hábitos no que diz respeito às aulas, às avaliações e ao modo de corrigir.

3. CONCLUSÕES

Durante a atividade, pode-se perceber a dificuldade dos estudantes em ler e interpretar um problema. As aulas foram produtivas, pois a turma escolhida é motivada e curiosa. Em alguns momentos foi difícil fazer com que o aluno entendesse o enunciado, em alguns casos o colega fez uso de argumentos mais acessíveis. Esta prática exige um conhecimento muito amplo do Professor em relação aos estudantes, pois eles estão em níveis diferentes de aprendizagem, assim, o que é compreensível para um às vezes o outro demora muito tempo para compreender. Considero gratificante ver o estudante evoluindo a cada novo problema apresentado.

REFERÊNCIAS

POLYA, G. A arte de resolver problemas. Um novo aspecto do método matemático. Trad. Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1995.

JÚNIOR José Ruy Giovanni; CASTRUCCI Benedicto. A conquista da matemática. São Paulo: FTD, 2018.



IMPACTOS DA PANDEMIA NA APRENDIZAGEM: O CASO DO 7º ANO E AS FRAÇÕES

Gabriel de Oliveira Soares¹

Resumo: Esse trabalho objetiva investigar compreensões relacionadas ao conteúdo de frações de alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental e os impactos da pandemia em suas aprendizagens. Para tal, propuseram-se quatro questões a dez estudantes que, após serem respondidas, foram analisadas a partir do método de Análise de Erros proposto por Cury (2007). Os resultados evidenciaram dificuldades na compreensão da ideia de uma fração, na representação parte-todo, no cálculo de uma multiplicação envolvendo uma fração e na nomenclatura das frações, mostrando índices que necessitam ser levados em consideração na prática docente.

Palavras-chave: COVID-19, Ensino de Matemática, Anos Finais do Ensino Fundamental.

1. INTRODUÇÃO

Em matéria veiculada no portal GZH, uma manchete chamou a atenção de leitores no ano de 2022: “Apenas 1% dos alunos do último ano do Ensino Médio têm desempenho adequado em matemática, aponta avaliação da Seduc”.

Esse cenário preocupante que se põe perante os professores foi potencializado pela pandemia causada pelo Coronavírus, em que alunos ficaram afastados das escolas, estudando por um modelo remoto de ensino.

Embora dados do Ensino Fundamental não tenham sido publicados com tal detalhamento, percebe-se, no trabalho com os estudantes durante este ano letivo, dificuldades advindas dos anos escolares anteriores que acabam por permear a aprendizagem atual.

Nesse sentido, tendo em mente que o trabalho com os Números Racionais, mais especificamente das frações, perpassa diferentes anos e etapas de ensino, esse trabalho visa investigar compreensões relacionadas ao conteúdo de frações de alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental e os impactos da pandemia em suas aprendizagens.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O estudo foi desenvolvido com dez estudantes de um sétimo ano de uma escola da rede pública de Santa Maria/RS. Para tal, foi proposto que respondessem às questões apresentadas na Figura 1.

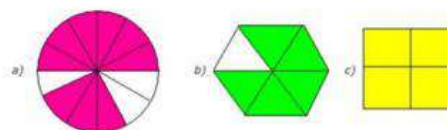
Figura 1- Questões propostas aos alunos

¹ Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática /UFN; Professor da Rede Municipal de Ensino de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil. gsoares8@outlook.com.

1 Um grupo possui 12 pessoas, das quais 8 são mulheres e 4 são homens. Indique que fração do total de pessoas o número de homens representa. Faça o mesmo com o grupo de mulheres.

2 Escreva as frações abaixo por extenso.
 a) $\frac{1}{5}$: _____
 b) $\frac{3}{8}$: _____
 c) $\frac{7}{20}$: _____

3 Observe as figuras e represente-as em forma de fração.



4 Um sexto de uma pizza custa 3 reais, quanto custa:

- a) $\frac{3}{6}$ da pizza
- b) $\frac{5}{6}$ da pizza
- c) a pizza toda

Fonte: dados da pesquisa.

As respostas foram analisados pelo método de Análise de Erros proposto por Cury (2007) e classificadas em corretas (C), Parcialmente Corretas (PC), Incorretas (I) e Em Branco (EB), a fim de compreender possíveis dificuldades dos estudantes.

3. RESULTADOS E CONCLUSÕES

As respostas dos participantes foram sintetizadas no Quadro 1 abaixo. A partir desse, foi possível verificar que muitos estudantes apresentavam dificuldades relacionadas à compreensão da ideia de uma fração, à representação parte-todo, no cálculo de uma multiplicação envolvendo uma fração e à nomenclatura das frações.

Quadro 1- Classificação das respostas dos participantes

Participante/Questão	1	2A	2B	2C	3A	3B	3C	4A	4B	4C
P1	EB	EB	EB	EB	I	I	I	I	I	I
P2	I	I	I	I	EB	EB	EB	I	I	I
P3	PC	C	C	EB	I	I	C	C	C	C
P4	C	C	C	C	C	I	I	C	C	C
P5	EB	C	C	I	I	I	C	I	I	I
P6	EB	C	C	I	I	I	C	I	I	I
P7	EB	EB	EB	EB	I	I	C	I	I	I
P8	PC	PC	PC	PC	C	C	C	C	C	C
P9	PC	PC	PC	PC	I	I	C	C	EB	EB
P10	I	I	I	I	I	I	C	EB	EB	EB

Fonte: dados da pesquisa.

Esses resultados são bastante preocupantes, tendo em vista que até o ano letivo anterior, os alunos deveriam ser capazes de compreender frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão (BRASIL, 2018). Assim, a prática dos professores que atuam em cenários como este deve levar em consideração essas dificuldades dos estudantes, buscando trabalhá-las e superá-las.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em:< <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 18 set. 2022.

CURY, H. N. **Análise de erros**: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.



ADAPTAÇÃO DO CONCEITO DE CORPO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES

Ivana Manfio Cocco¹
Luciane Gobbi Tonet²
Patrícia Cocco Montagner³

Resumo: Neste trabalho apresentamos um relato de experiência sobre a aplicação de uma proposta didática que abordou os conceitos de elemento neutro e oposto em uma turma de Sétimo Ano do Ensino Fundamental. Para isso, adaptamos a definição de corpo para esse nível de ensino e trabalhamos a resolução de equações do primeiro grau baseada no emprego desses elementos. Nessa abordagem, utilizamos operações distintas das usuais, visando um ensino de Álgebra que supera a aplicação de regras e técnicas sem significação por parte dos alunos. Por meio da análise dos resultados obtidos, julgamos que nossa sequência didática foi satisfatória e digna de ser reaplicada. Os resultados aqui apresentados são provenientes da dissertação de mestrado do PROFMAT (COCCO, 2020).

Palavras-chave: Corpo, Elemento neutro e oposto, Resolução de equações.

1. INTRODUÇÃO

Apesar da importância do conceito de corpo no ensino de Matemática, não é viável aplicá-lo no Ensino Fundamental da mesma maneira em que ocorre no Ensino Superior. A partir disso, desenvolvemos uma sequência didática com o objetivo de adaptar esse conceito para o Ensino Fundamental. Optamos por utilizar apenas uma operação, distinta das operações usuais, e analisamos as propriedades da definição de corpo que essa operação satisfaz no Conjunto dos Números Racionais. Após enfatizar as definições de elemento neutro e oposto, resolvemos equações envolvendo tal operação não usual. Destacamos que os documentos norteadores da Educação Básica não mencionam o estudo de operações distintas das usuais, entretanto, Miguel (2005, p. 376) afirma que

[...] o conhecimento matemático não se consolida como um rol de idéias prontas a serem memorizadas; muito além disso, um processo significativo de ensino de Matemática deve conduzir os alunos à exploração de uma grande variedade de idéias e de estabelecimento de relações entre fatos e conceitos [...].

2. DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As atividades foram realizadas em uma turma regular de Sétimo Ano do Ensino Fundamental, composta por doze alunos.

Para atender aos objetivos propostos, dividimos a sequência didática em três momentos:

¹ Mestra em Matemática; EMEFCMMWF; Júlio de Castilhos, Rio Grande do Sul, Brasil; ivanamanfiococco@hotmail.com.

² Doutora em Matemática; UFSM; Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil; lucianegobbi@yahoo.com.br.

³ Mestra em Educação Matemática e Ensino de Física; ENSIDUC; Rosário do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil; patriciamcocco@hotmail.com.

- A primeira etapa consiste no contato inicial dos alunos com operações distintas das usuais, ou seja, os alunos realizaram cálculos numéricos com essas operações e em seguida, juntamente da professora, houve a ilustração e generalização de algumas propriedades;

- A segunda etapa corresponde a resolução de exemplos de equações envolvendo determinada operação não usual. Nesse momento, os alunos desenvolveram juntamente com a professora uma espécie de roteiro para auxiliar na resolução;

- A última etapa consiste na resolução das equações por parte dos alunos. Para isso, os alunos podiam utilizar o material didático e estavam organizadas em duplas ou trios.

O roteiro completo da sequência didática pode ser consultado em Cocco (2020).

2.1. Resultados das atividades

Ao analisar as resoluções das equações feitas pelos alunos, evidenciamos que a maioria dos alunos conseguiu resolver as atividades sem maiores equívocos. De modo geral, primeiramente os alunos encontravam o elemento oposto do número em questão e, em seguida, utilizavam as propriedades comutativa e associativa para desenvolver os cálculos. Para finalizar, substituíam a incógnita pelo valor encontrado para verificar se a solução estava correta. Ilustramos tal sequência por meio da Figura 1.

Figura 1- Resolução de uma das equações

$a) 5 * m = 0$
 $(5 * m) * 1 = 0 * 1$
 $m * (5 * 1) = 0 * 1 = 0$
 $m * (5 + 1 - 3) = -2$
 $m * 3 = -2$
 $m + 3 - 3 = -2$
 $m + 0 = -2$
 $m = -2$

RECEBIMENTO OPPOSTO $5 * 5 = 6 - 5 = 1$
 * PROCESSO DE VERIFICAÇÃO =
 $5 * m = 0$
 $5 * (-2) = 0$
 $5 + (-2 - 3) = 0$
 $5 - 5 = 0$
 $0 = 0 \quad (v)$

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que nossa sequência didática possibilitou aos alunos um contato com a Álgebra que vai além do uso de técnicas sem significação, uma vez que, quando trabalhamos com operações não usuais, os “atalhos matemáticos” não possuem significado. Para um maior entendimento, julgamos necessário ampliar o número de exercícios introdutórios para que os alunos possam deixar de atrelar exclusivamente os elementos neutro e oposto com os números zero e um.

REFERÊNCIAS

COCCO, I. M. Explorando os conceitos de elemento neutro e oposto por meio da resolução de equações no Conjunto dos Números Racionais. 2020. 54p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2020.

MIGUEL, J. C. O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. In: Sheila Zambello de Pinho; José Roberto Corrêa Saglietti. (Org.). Núcleos de Ensino - PROGRAD - UNESP. I ed. São Paulo: UNESP, 2005, v.1, p. 375-394. Disponível em: <http://www.gradadm.ifsc.usp.br/dados/20121/SLC0630-1/Ensino-Matematica-Enfoque-Conceitos.pdf> . Acesso em: 20 de setembro de 2022.



ABORDAGEM AXIOMÁTICA DOS LOGARITMOS

Josadaque da Silva Nenê¹
Nicolau Matiel Lunardi Diehl²

Resumo: O estudo das funções exponenciais e logarítmicas são de suma importância, devido à grande quantidade de aplicações em outras ciências - como biologia e química - além de sua importância para a própria matemática, em que são necessárias em várias áreas. Usualmente, no ensino médio os logaritmos são vistos como a operação inversa da função exponencial, de modo que não há um significado independente para eles, e também é negligenciado ao estudante um significado para potências com expoente irracional. Neste trabalho, apresentamos uma abordagem axiomática para o estudo dos logaritmos, definindo-os como a área de certas regiões do plano cartesiano. Com esta abordagem, é possível atribuir significado tanto para o logaritmo, quanto para a potência com expoente irracional.

Palavras-chave: Logaritmo; Função Exponencial; Função Logarítmica

1. INTRODUÇÃO

As funções exponenciais e logarítmicas desempenham um importante papel na matemática, devido às suas propriedades. Um exemplo disto é a função exponencial, que aparece no contexto de equações diferenciais. Com isso, o valor intrínseco que estas funções possuem fazem com que o seu estudo seja pertinente até os dias de hoje (LIMA, 1996).

Neste trabalho, apresentamos uma construção axiomática da função logaritmo, e a construção dos logaritmos naturais como áreas de faixas de hipérbolas. Através dessa abordagem, fica explícita a relação dos logaritmos com outros tópicos de matemática, tais como progressões e geometria. Esta proposta também nos possibilita um resgate histórico da evolução do pensamento matemático, utilizando-se da história da matemática como ponto de partida, o que, de acordo com Miguel e Miorim (2011), é capaz de levar o estudante a notar a matemática como criação humana e a natureza de uma estrutura e axiomatização.

2. DEFINIÇÃO AXIOMÁTICA

Definimos a função logarítmica (LIMA, 1996) de forma axiomática como:

Definição: Uma função $L: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$, cujo domínio é o conjunto dos números reais positivos, chama-se uma função logarítmica quando tem as seguintes propriedades:

- A. L é uma função crescente;
- B. $L(xy) = L(x) + L(y)$, para todo x e y do domínio.

¹ Mestrando em matemática; PROFMAT - Instituto Federal do Rio Grande do Sul/IFRS, Canoas, Rio Grande do Sul - Brasil; josadaque.nene@gmail.com

² Doutor; Instituto Federal do Rio Grande do Sul/IFRS, Canoas, Rio Grande do Sul - Brasil; nicolau.diehl@canoas.ifrs.edu.br

Somente com esta definição é possível demonstrar uma variedade de propriedades dos logaritmos, tais como $L(1)=0$ e que a função logaritmo é injetiva. Tais propriedades são simples de ser provadas, e utilizam somente esta definição axiomática.

A partir desta definição, realizamos a construção dos *logaritmos naturais*, definidos como a área de certas faixas que estão entre a hipérbole $xy=1$ e o eixo das abscissas. Calculando a área destas faixas, provamos que os logaritmos naturais atendem a duas propriedades de sua definição axiomática (LIMA, 1996). O cálculo da área de uma faixa de hipérbole encaixa-se nas propostas contidas nos Parâmetros Curriculares do Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), pois estes afirmam que o caráter instrumental da Matemática no Ensino Médio deve ser visto como um conjunto de técnicas e estratégias que possam ser aplicadas em outras áreas de conhecimento além da matemática, e que também proporcione ao estudante a capacidade de desenvolver a iniciativa e segurança para adaptar essas técnicas e estratégias a diferentes contextos utilizando-as em momentos oportunos (BRASIL, 2000).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensino médio não é usual definir potências com expoente irracional com rigor matemático, mas sim como aproximações por excesso e falta de potências com expoentes racionais, sem demonstrar que essa definição está bem posta. Neste contexto, define-se a função logarítmica como a função inversa da função exponencial, com ênfase em suas propriedades, mas sem dar significado - independente da função exponencial - para o logaritmo de um número real positivo.

Abordar logaritmos de forma axiomática e construí-los através de faixas de hipérbole supre lacunas deixadas pela abordagem clássica, além de apresentar a matemática como ciência lógico-dedutiva, dando ideia de como ela é construída pela humanidade ao longo do tempo. Aliado a isso, temos a oportunidade de associar os conteúdos de geometria plana, geometria analítica e introduzir noções de cálculo integral.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

LIMA, E. L. Logaritmos. 2º Ed. Rio de Janeiro: SBM, 1996.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. História da Matemática: propostas e desafios. Coleção Tendências em Educação Matemática. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.



CULTURA AFRO-BRASILEIRA E MATEMÁTICA: PERCEPÇÕES INICIAIS DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nickson Deyvis da Silva Correia¹
Viviane de Oliveira Santos²

Resumo: Este trabalho apresenta um resultado inicial da pesquisa “A Etnomatemática da Cultura Afro-brasileira: possíveis contribuições na aprendizagem de Matemática e Cultura Afro-brasileira dos estudantes da Educação Básica”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Alagoas. O resultado é oriundo de um questionário aplicado a 56 estudantes da rede pública de Alagoas. Esperamos que esse trabalho desperte nos professores/pesquisadores a importância de enaltecer a Cultura Afro-brasileira atrelada à Matemática.

Palavras-chave: Etnomatemática, Ensino de Matemática, manifestações culturais, aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo é um resultado inicial da pesquisa intitulada “A Etnomatemática da Cultura Afro-brasileira: possíveis contribuições na aprendizagem de Matemática e Cultura Afro-brasileira dos estudantes da Educação Básica”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. A pesquisa tem como objetivo investigar de que modo a inserção de conhecimentos etnomatemáticos, oriundos de elementos presentes nas manifestações culturais afro-brasileiras, em aulas de Matemática contribui na aprendizagem de Matemática e cultura afro-brasileira dos estudantes da Educação Básica.

A Base Nacional Comum Curricular destaca que os estudantes precisam “conhecer e valorizar o patrimônio cultural, material e imaterial, de culturas diversas, em especial a brasileira, incluindo suas matrizes indígenas, africanas e europeias, de diferentes épocas” (BRASIL, 2018, p. 203). Dessa forma, é importante que os estudantes tenham um maior contato com manifestações culturais da sociedade em que vive, em especial as afro-brasileiras, sejam elas festas, danças, artesanato, culinária etc., favorecendo a construção de vocabulário e repertório relativos às diferentes linguagens artísticas.

2. O ANDAMENTO DA PESQUISA

D'Ambrosio (2013, p. 10) define Etnomatemática: “é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos

¹ Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil. nickson.correia@im.ufal.br

² Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho"; Docente da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL, Brasil. viviane.santos@im.ufal.br

outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos.”. Para ele, a noção de cultura está relacionada às práticas e maneiras do cotidiano de grupos de famílias, agremiações, tribos, profissões, nações, em diferentes regiões, ritmos, condições, sistemas de comunicação, entre muitos fatores. Logo, utilizamos a concepção de Cultura Afro-brasileira: “toda manifestação cultural brasileira influenciada por elementos africanos, podendo ser apresentada por meio de signos, falas, símbolos, mitos, conhecimentos etc. presentes nos segmentos da culinária, crenças religiosas, crenças não religiosas, ritmos, moda, entre outros.” (CORREIA; SANTOS, 2021, p. 658)

Para atingir o objetivo da pesquisa, o primeiro passo foi compreender qual(is) a(s) concepção(ões) que estudantes da Educação Básica tem a respeito da Cultura Afro-brasileira e de que modo visualizam a matemática escolar. Utilizamos um questionário com questões objetivas, aplicadas em uma escola da rede pública do estado de Alagoas. Dentre as questões, temos: 1ª) Na sua opinião para que serve a matemática? Ela te ajuda de alguma forma no dia a dia?; 2ª) Se você pudesse escolher um modo de aprender matemática de forma prazerosa qual seria?; 3ª) Cite manifestações da Cultura Afro-brasileira e relacione-as citando a matemática existente em cada.

O questionário foi aplicado a 56 estudantes da 1ª série do Ensino Médio. Na 1ª), as respostas se resumiram em horas, mercado, dinheiro, medidas e realizar operações básicas de soma, subtração, multiplicação e divisão, entre outros. Na 2ª), as respostas foram sobre brincadeiras, jogos, ambiente fora da sala de aula, tecnologia, teatro, entre outros. Na última questão, dos 56 estudantes participantes, apenas 3 responderam (5,36% do total). As respostas foram sobre a arte de trançar cabelo, dança (capoeira), moda e a culinária (feijoadada). Os conteúdos matemáticos citados pelos estudantes foram unidades de medidas na moda, e tabela de porcentagem e medidas na culinária.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nesse questionário inicial, o grupo de estudantes transmite a mensagem que a relação entre teoria e prática no Ensino de Matemática localiza-se distante da realidade do estudante e que apesar de estar presente em diversas situações do dia a dia, a Matemática passa despercebida por nossos educandos como algo inerente às nossas ações. Isso também ocorre sobre a percepção da Cultura Afro-brasileira, visto que ela se encontra nos segmentos da culinária, crenças religiosas, crenças não religiosas, ritmos, moda, entre outros, e que a maioria não enxerga e/ou identifica.

Ressaltamos que este é um resultado inicial da pesquisa e que, com base nesses resultados, iremos desenvolver meios que possibilitem levar os conhecimentos etnomatemáticos de elementos presentes em manifestações culturais afro-brasileiras aos estudantes. Esperamos que esse trabalho desperte nos professores/pesquisadores a importância de enaltecer a Cultura Afro-brasileira atrelada à Matemática.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: a educação é a base. Brasília, 2018.
- CORREIA, N. D. da S., SANTOS, V. de O. A cultura afro-brasileira em trabalhos de Etnomatemática: Uma revisão sistemática de pesquisas acadêmicas nacionais. **EMP**: v. 23, 2021.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática - Elo entre as tradições e a modernidade**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.



UMA ABORDAGEM PARA O PRINCÍPIO DA CASA DOS POMBOS NO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Simone da Silva Martins¹

Luciane Gobbi Tonet²

Fabiane Cristina Höpner Noguti³

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo de caso de uma sequência didática composta por três atividades que abordaram o Princípio da Casa dos Pombos por meio da Resolução de Problemas. O nível de dificuldade das atividades aumentava gradativamente de forma que a primeira atividade iniciou com situações simples, passíveis de representação por material concreto. A segunda atividade não utilizava material concreto mas abordava questões relacionadas ao cotidiano dos alunos. Já a terceira consistia em um desafio, adaptado da Obmep. Esta proposta foi objeto de estudo da dissertação de mestrado de Martins (2019) pelo Profmat – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Princípio da Casa dos Pombos, Resolução de Problemas.

1. INTRODUÇÃO

O Princípio da Casa dos Pombos é um conteúdo que normalmente não é abordado no Ensino Básico. No entanto, a proposta apresentada neste trabalho foi elaborada por acreditar que esse conteúdo pode auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico, no apreço pela matemática, no espírito investigativo e na capacidade de argumentação dos alunos. Isso porque que não possui fórmulas complexas e na maioria das vezes o enunciado de seus problemas são de simples compreensão. Para o desenvolvimento das habilidades mencionadas foi utilizada a metodologia da Resolução de Problemas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Princípio da Casa dos Pombos

O Princípio Geral da Casa dos Pombos é descrito pelo seguinte teorema:

Teorema: *Dadas n casas e $nk+1$ pombos, pode-se afirmar que em pelo menos uma das casas haverá $k+1$ pombos*

Quando consideramos $k = 1$, obtemos o teorema em sua forma simplificada, também chamado de Princípio Usual da Casa dos Pombos.

Na maioria dos casos, a dificuldade dos problemas ligados a esse princípio está em identificar as “casas” e os “pombos”. Após essa etapa, facilmente se chega ao resultado.

2.2. Resolução de Problemas

¹ Mestre; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS – Brasil, simonesmartins86@gmail.com

² Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS – Brasil, lucianegobbi@yahoo.com.br

³ Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS – Brasil, fchnoguti@gmail.com

A metodologia de ensino através da Resolução de Problemas, utiliza problemas previamente escolhidos para motivar o desenvolvimento de determinados conteúdos

Segundo Onuchic e Allevato (2011, p.80) “Nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo coconstrutores de seu próprio conhecimento, e os professores, os responsáveis por conduzir esse processo”.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa baseou-se em um estudo de caso de uma sequência didática aplicada nas aulas de matemática de uma turma de nono ano do Ensino Fundamental, de uma escola municipal de Porto Alegre, no ano de 2019.

3.1. Atividades Propostas

A primeira atividade era composta por oito questões que envolviam o Princípio da Casa dos Pombos, passíveis de representação por meio de material concreto, conforme ilustra o exemplo a seguir:

Exemplo: quantas cartas devem ser retiradas de um baralho embaralhado para se ter certeza de que, pelo menos, duas cartas terão mesmo naipe?

A segunda atividade era formada por sete questões que estavam relacionadas ao cotidiano dos alunos, sem uso de material concreto, conforme ilustra o exemplo:

Exemplo: Dentre os alunos presentes na sala, quantos, no mínimo, é possível afirmar que fazem aniversário no mesmo mês?

A última atividade foi uma questão adaptada do Banco de Questões da Obmep de 2016 e foi apresentada como um desafio, dada a sua complexidade.

Cada uma das atividades foi realizada em uma aula diferente. As duas primeiras em grupos e a última de forma individual. Em todas elas houve auxílio constante da professora, sob forma de questionamentos e proposições, para a obtenção dos resultados.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades propostas tiveram ótima receptividade pelos alunos. Foi percebido entusiasmo nas aulas e muitos alunos demonstraram compreensão do assunto. Tanto que o desafio proposto ao final, para os 25 alunos presentes, foi respondido corretamente por três alunos. Outros três chegaram muito próximo do resultado, apresentando raciocínios bem interessantes. Considerou-se que a aplicação atingiu seus objetivos, contribuindo para o desenvolvimento e motivação dos alunos.

REFERÊNCIAS

MARTINS, S. S. Uma Abordagem para o Princípio da Casa dos Pombos no Ensino Fundamental através da Resolução de Problemas. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. “Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas”. BOLEMA - Boletim de Educação



ANÁLISE DE ERROS E INTERVENÇÃO DAS TDIC NO ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Luciana Ferreira dos Santos¹
Fabiana Barbosa da Silva Ramos²
Grace Kelly Souza Carmo Goulart³

Resumo: Este trabalho é referente à disciplina de Estágio Curricular Obrigatório do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Jataí (UFJ). Foi aplicado de forma presencial em turmas de 3º e 6º período do Curso Técnico em Secretariado Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), com duração de oito semanas. Tivemos por objetivo, promover o ensino e aprendizagem de matemática através da análise de erros e do auxílio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Por ter como público alvo alunos e alunas da EJA, foram planejadas metodologias com base em seu cotidiano e suas necessidades. Vale destacar que a utilização da análise de erros e das TDIC permitiram uma reflexão em relação ao desenvolvimento e conseqüentemente à mudança no processo de ensino, por parte das professoras, e conseqüentemente no aprendizado, por parte dos(as) alunos(as).

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos (EJA). Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Análise de erros. Geometria Analítica. Matemática Financeira.

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo mostrar o desenvolvimento e os resultados das atividades desenvolvidas na aplicação de um Projeto de Ensino e Aprendizagem durante o Estágio Curricular Obrigatório, do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Jataí (UFJ). O Estágio foi desenvolvido no período noturno, em duas turmas (3º e 6º período) do Curso Técnico em Secretariado Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) de uma instituição de ensino na cidade de Jataí-GO.

2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a aplicação do Projeto, pudemos perceber que muitas vezes o que interferiu no aprendizado dos(as) alunos(as) foram as dificuldades em conceitos de Matemática Básica. Porém, notamos que, na turma do 3º período, a análise de erros foi uma grande auxiliadora do processo de ensino-aprendizagem e conseqüentemente da construção de conhecimento. Azevedo (2009, p. 12) destaca, conforme Cury (1988, 1990, 1992, 1994, 2007), em uma visão geral,

¹ Discente de Licenciatura em Matemática; Universidade Federal de Jataí/UFJ, Jataí, Goiás, Brasil, ferreira_luciana@discente.ufj.edu.br.

² Discente de Licenciatura em Matemática; Universidade Federal de Jataí/UFJ, Jataí, Goiás, Brasil, fabianabarbosa@discente.ufj.edu.br.

³ Mestra em Matemática; Universidade Federal de Jataí/UFJ, Jataí, Goiás, Brasil, grace_kelly@ufj.edu.br.

que a análise de erros além de ser uma abordagem de pesquisa é também uma metodologia de ensino que tem por objetivo levar os alunos a questionarem as suas próprias respostas. (AZEVEDO, 2009, p.12)

Por isso, muitas vezes é importante analisar todo o processo de resolução de uma atividade, o que corrobora para que futuramente um mesmo erro não se repita e até mesmo levando o(a) professor(a) a mudar a forma com que aborda tal conteúdo.

De forma similar, tivemos a mesma percepção em relação à turma do 6º período, o que difere é o processo que os auxiliou para que, ao final da aplicação, tivessem bons resultados. Por meio das TDIC, pudemos observar o entendimento acerca dos conteúdos e também do aprendizado dos(as) mesmos(as). Como Coutinho, Almeida e Jatobá (2021, p.24) defendem:

O uso das novas tecnologias digitais como recursos didático-pedagógicos apresenta-se como possibilidade de promoção do ensino matemático de qualidade, ou seja, condizente com as necessidades atuais dos alunos do século XXI. (COUTINHO; ALMEIDA; JATOBÁ, 2021, p. 24)

Com isso, fizemos da tecnologia nossa aliada, utilizando-a como ferramenta pedagógica, buscando inovar de forma simples para a compreensão de todos e todas.

Portanto, com a finalização da aplicação, concluímos que mesmo com a dificuldade em relação à matemática básica, comum entre as duas turmas, obtivemos resultados satisfatórios.

3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos (EJA), pudemos perceber que a prática docente é desafiadora e ao mesmo tempo gratificante e que a aplicação deste projeto nos trouxe não só conhecimento e aprendizado, mas também amadurecimento perante as práticas pedagógicas e, conseqüentemente o crescimento da busca por diferentes metodologias.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, A. S. Análise de erros matemáticos interpretação das respostas dos alunos. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFGS. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/18221>. Acesso em: 14 jan. 2022.

COUTINHO, W. A.; ALMEIDA, V. E. de; JATOBÁ, A. Aplicativos móveis: uso e possibilidades para o ensino da matemática na EJA. ETD - Educação Temática Digital, Campinas, SP, v. 23, n. 1, p. 20–43, 2021. DOI: 10.20396/etd.v23i1.8656231. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8656231>. Acesso em: 14 jan. 2022.



CONCEPÇÕES SOBRE A EDUCAÇÃO DO CAMPO: COM A PALAVRA OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Andressa Franco Vargas¹
Eleni Bisognin²

Resumo: A Educação do Campo é uma modalidade de ensino que tem por objetivo fortalecer e ofertar Educação Básica e Superior para populações que residem no campo. Devido a este fator, acaba por englobar diversas culturas e costumes que devem ser abraçados pela escola e incluídos nas práticas desenvolvidas, o que requer preparo do professor. Assim, o presente trabalho tem por objetivo, apresentar um estudo sobre a concepção de professores de Matemática que atuam em escolas do campo sobre a Educação do Campo. Para isso, aplicamos um questionário de duas perguntas abertas que versavam sobre o conhecimento referente à Educação do Campo e a prática escolar, para um grupo de cinco professores de Matemática que atuam em duas escolas do campo da região oeste do Rio Grande do Sul. Os resultados evidenciam que há uma certa carência na oferta de cursos de formação continuada, o que se reflete na prática da sala de aula, uma vez que se o professor tem entendimento do contexto e se há espaço para discussão e reflexão, seu trabalho e desenvolvimento de práticas adaptadas à realidade do campo é facilitado.

Palavras-chave: Formação continuada, Educação do Campo, Prática docente.

1. INTRODUÇÃO

A Educação do Campo no Brasil se caracteriza como uma modalidade de ensino que visa fortalecer e ofertar educação de nível básico e superior para populações que residem na zona rural, englobando neste contexto diversas culturas (BRASIL, 2010).

Nesta perspectiva, fica evidente a importância que a culturalidade tem para o desenvolvimento da Educação do Campo nas escolas da zona rural pelo país e que abrangem esta diversificação de etnias, costumes, crenças e concepções. Desta forma, é necessário que as escolas estejam preparadas para discutir e incluir estas questões em sua estrutura organizacional, tendo a comunidade como um alicerce para o desenvolvimento de ações (CALDART, 2004).

Frente a este cenário, o professor passa a ser um elemento essencial e, que precisa se adaptar ao meio, o que implica na necessidade de oferta de cursos de formação continuada para promover a adequação de metodologias e atender as especificidades existentes.

Com isso, se vê como necessário que o professor tenha momentos de reflexão que proporcionem a compreensão desta realidade. Assim, o presente trabalho tem por

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática; Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. andressavargas1@yahoo.com.br

² Professora Dr^a no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana; Universidade Franciscana (UFN), Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. eleni.bisognin@gmail.com

objetivo, apresentar um estudo sobre a concepção de professores de Matemática que atuam em escolas do campo sobre a Educação do Campo.

Esta investigação se deu por meio da aplicação de um questionário investigativo que continha duas questões abertas que versavam sobre o conhecimento referente à Educação do Campo e a prática escolar. Nesse trabalho apresentamos alguns resultados obtidos, bem como, considerações possíveis frente aos dados.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

O levantamento dos dados deu-se por meio de um questionário contendo duas questões abertas que versavam sobre aspectos metodológicos, culturais e conhecimentos sobre a Educação do Campo, isto, com o intuito de investigar a visão dos professores sobre a modalidade e o trabalho desenvolvido nas escolas.

O material foi aplicado junto a um grupo de cinco professores de Matemática que atuam em duas escolas do campo da região oeste do Rio Grande do Sul, no primeiro semestre do ano de 2022. Os questionamentos realizados foram os seguintes: a) Você tem conhecimento sobre os documentos norteadores da Educação do Campo? b) O contexto do campo é incluído nos debates da sala de aula?

3. RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES POSSÍVEIS

Ao conhecer o cotidiano e a realidade dos professores foi possível perceber, já nas respostas do primeiro questionamento, que os docentes conhecem muito pouco sobre os documentos que norteiam a Educação do Campo. Este resultado evidencia uma lacuna no processo de formação continuada, uma vez que o conhecimento básico dos documentos é importante para que se entenda o contexto e a importância da culturalidade nas comunidades rurais e no desenvolvimento do trabalho nas escolas.

Sobre o segundo questionamento, 80% dos professores alegaram que conseguem incluir o contexto do campo em sua prática, mas, concordam que este desafio de contextualizar o cotidiano requer conhecimento, planejamento e entendimento do contexto, fatores que poderiam ser discutidos em momentos formativos específicos.

Analisando os resultados obtidos, se entende que ainda há carência de momentos formativos e apoio para o trabalho docente quando o eixo é a Educação do Campo, justamente pelo fato da ausência de discussões sobre a modalidade desde a formação inicial. Desta forma, é importante pontuar a importância de se apropriar de conhecimentos que balizem o trabalho e que possam ser discutidos, facilitando o desenvolvimento de práticas adaptadas a escolas do campo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 7352 de 4 de nov. de 2010.** Dispõe sobre a política de educação do campo e o Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária - PRONERA. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, p. 1-7, nov. 2010.

CALDART, R. S. Por uma Educação do Campo: Traços de uma identidade em construção. In. ARROYO, M. G. CALDART, R. S. MOLINA, M. C. (Org.). **Educação do Campo: identidade e políticas públicas.** Petrópolis – RJ: Vozes, 2004.



PROFMAT E SUA RELAÇÃO COM A PRÁXIS EDUCACIONAL

Graciele Goldschmidt de Ávila¹

Resumo: O presente trabalho relata a experiência de uma professora de matemática, que após um período fora do meio acadêmico, resolveu voltar a estudar. Nessa comunicação temos por objetivo relatar por meio de um exemplo, os impactos que o curso de mestrado, ainda em andamento, tem na prática de uma docente.

Palavras-chave: Profmat, Formação de professores.

1. INTRODUÇÃO

Ao ingressar no ProfMat- Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, após vinte anos fora do meio acadêmico, não tínhamos noção do reflexo que teríamos no dia a dia escolar.

Partindo do pressuposto de que é muito mais cômodo manter um ensino pragmático da matemática e se acomodar naquilo que se faz, foi possível comprovar, por meio de pequenas mudanças, a melhora no domínio e propriedade ao trabalhar os conceitos matemáticos, que estão sendo consolidados durante o mestrado. Tais mudanças estão acontecendo nas escolas em que a autora desse trabalho leciona. Assim, temos como objetivo relatar por meio de um exemplo, os impactos que o curso de mestrado, ainda em andamento, tem na prática de uma docente que atua no município de Santo Antônio das Missões no interior do Rio Grande do Sul.

2. DESENVOLVIMENTO

Segundo Blanco (2003), as pesquisas que temos agrupado sob a perspectiva “trabalho profissional” mostram a preocupação pela conceituação e pelos domínios do conhecimento do professor, mas a partir do trabalho docente. Sabendo disso, ressaltamos a importância da formação continuada para melhorar/ressignificar, nas práticas docentes, os conhecimentos matemáticos, visto que, na maioria das vezes, realizamos nossa prática no “automático” sem entendermos o porquê de se fazer necessário ensinar determinado conceito, e quando surgem questionamentos por parte dos alunos, a resposta mais comum é “porque é assim”.

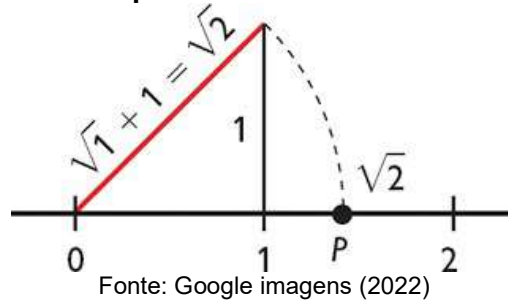
Desta forma, relatamos a mudança na forma de trabalhar a representação dos números irracionais na reta numérica, que ao longo dos anos, não foi demonstrado para os alunos do nono ano do ensino fundamental. Apesar de sempre trabalhar o conjunto dos números irracionais, como aparece nos livros didáticos pela representação na reta

¹ Mestranda do ProfMat- UFSM. Professora de matemática dos Anos finais do Ensino Fundamental. E-mail: graciprof@yahoo.com.br

numérica, foi apenas após cursar as disciplinas do Profmat, especialmente, Números e Funções, que foi possível compreender alguns significados. Como, por exemplo, o porquê do número $\sqrt{2}$, ser representado/marcado naquele ponto da reta.

Durante a disciplina aprendemos que isso ocorre por ele representar exatamente a diagonal de um quadrado de lado um, que corresponde pela aplicação do teorema de Pitágoras a $\sqrt{2}$ (Figura 1)

Figura 1- Um exemplo de representação geométrica na reta numerada da raiz quadrada de dois



Mostra-se, por meio desse exemplo, a importância do professor de matemática continuar sempre estudando, pois sua formação inicial pode ter tido diversas lacunas que poderão ser sanadas/melhoradas, além de ser possível perceber as mudanças no âmbito da escolha das atividades matemáticas convenientes a cada novo conteúdo, sendo possível organizar os discursos de sala de aula, criar um ambiente melhor para aprender e analisar o ensino aprendizagem.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Salientamos a importância da formação continuada dos professores de matemática na qual o papel do Profmat está sendo desafiador, mas ao mesmo tempo gratificante, pois permite perceber avanços durante os processos diários na sala de aula, melhorando, aperfeiçoando e principalmente significando o ato de aprender e ensinar matemática no ensino fundamental. Para Freire, (2000) “quem pensa certo, mesmo que, às vezes, pense errado, é quem pode ensinar a pensar certo. E, uma das condições necessárias a pensar certo é não estarmos demasiados certos de nossas certezas”. Então, que sejamos capazes de ensinar a pensar certo, através de todas as incertezas da práxis educacional.

REFERÊNCIAS

- BLANCO GARCIA, M.M. A formação inicial de professores de matemática: fundamentos para a definição de um currículo. *In*: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 51-86
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Editora Paz e terra, 2000.p. 30-31.



ENSINO DE MATEMÁTICA E OS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS EXPERIÊNCIAS DE UM PROFESSOR MOÇAMBICANO

Oniva João Mboa¹

RESUMO

Este artigo aborda sobre Educação Matemática na formação inicial e continuada de professores em Moçambique. Nós professores, entramos na sala de aula para transmitir os conhecimentos adquiridos de forma diretiva, sem que o aluno apresente suas ideias, reduzindo com isso a qualidade de ensino e aprendizagem no País. Como o objetivo geral, busco problematizar práticas de formação e de ensino de matemática. Para o efeito, trabalhou-se a pesquisa (auto)biográfica, baseando-se na experiência do autor e documental, com base no pensamento de alguns autores. Feitas consultas bibliográfica, a pesquisa conclui que, como a formação actual de professores, envolvem processos criativos e colectivos compartilhados e coerentes, frente ao contexto de trabalho docente, de modo a promover o diálogo e não o monólogo na sala de aulas, é pertinente organizar processos formativos e práticas de ensino de matemática em Moçambique a partir dos Três Momentos Pedagógicos assim como propõe Gaióski (2019) nomeadamente: A problematização inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Palavras-chave: Formação de Professores de Matemática, Pesquisa (Auto)Biográfica, Três Momentos Pedagógicos.

Como o objetivo geral busco problematizar práticas de formação e de ensino de matemática. Com base na pesquisa (auto)biográfica, experiência do autor (BRAGANÇA, 2012). Nesta perspectiva, a (auto)formação é um princípio importante e ocorre na relação com outro, na inter-relação com o próprio saber-fazer docente e do enfrentamento de situações que vão além do que concebem por ele experienciado, ou seja, como parte de seu repertório pedagógico construído na formação inicial, continuada e na prática cotidiana (BATISTA; FELTRIN; BECKER, 2019).

Ao longo do percurso académico e na minha atuação profissional, as aulas na disciplina de matemática são tidas como uma quebra cabeça (difíceis) para muitos alunos, isto porque, nós professores, entramos na sala de aula para transmitir os conhecimentos (Matérias) adquiridos(as) de forma diretiva, sem que o aluno apresente ideias. “O monólogo, enquanto isolamento, é a negação do homem; é fechamento da consciência, uma vez que a consciência é abertura” (FREIRE, P. 1968, p.21). A partir do diálogo, o professor pode tomar o conhecimento dos saberes de seus alunos, baseando-se numa Educação que seja problematizada, questionadora e que reflecta ou critique as relações de opressão que possam estar ocorrendo no ambiente desses alunos. O fim é sempre a liberdade (FREIRE, 1996). Como professor das disciplinas de Didáticas e práticas pedagógicas/estágios, compreendo que o conhecimento pedagógico-didático do conteúdo, a comunicação entre estudante, supervisor é apontado como importante para encarar esta fase da formação (LUÍS; DEIXA; MATINADA, 2016). Nós devemos

¹ Ensino de matemática e os Três Momentos Pedagógicos: Experiências de um Professor Moçambicano UFES, Vitória-ES, Brasil , mboavaldironiva@yahoo.com.br

observar se os alunos compreenderam a tarefa, a reação deles ao recebê-la. No momento em que o professor observa os grupos “[...] um dos seus objetivos é recolher informações sobre o desenrolar da investigação. Antes de mais nada procurar compreender o pensamento dos alunos, fazendo perguntas e pedindo explicações” (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA 2006, p. 49).

Ao longo da docência, o professor consciente incorpora saberes da experiência e reavalia continuamente o procedimento metodológico e a didática. A cada experiência, grupo de educandos, são somados elementos teórico-práticos que crescem para uma ação docente contextualizada, portanto dialógica (GENÚ, 2016). A nossa formação, deve envolver pensamentos criativos, coletivos, compartilhados e coerentes frente ao contexto de trabalho docente, articulando saberes e conhecimentos para um trabalho de qualidade (BATISTA; FELTRIN; BECKER, 2019). Considero pertinente organizar processos formativos e práticas de ensino de matemática a partir dos Três Momentos Pedagógicos como propõe Gaióski (2019) considerando que: 1) *A problematização inicial*, identificação das situações que estão associadas à realidade dos alunos. 2) *Organização do Conhecimento*, Compreender e estudar os conhecimentos científicos necessários ligados ao tema em estudo, explorar os conhecimentos prévios e das experiências dos alunos. 3) *Aplicação do Conhecimento*; retomando os questionamentos realizados na Problematização Inicial; Analisando os conhecimentos incorporados pelos alunos no decorrer das aulas. Podem melhorar o processo de formação dos futuros professores de matemática.

REFERÊNCIAS

BATISTAN.L., FELTRIN.; BECKER,E. L.S. Autoformação docente e formação continuada: olhares autobiográficos sobre a formação de professores da educação básica. In: **Formação de professores para a educação básica: inovações, desafios e tensões** / Elaine dos Reis Soeira; Regina Maria de Oliveira Brasileiro (Organizadoras). – Rio de Janeiro: Dictio Brasil, 2019. 384 p.188-221.

BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza. **Histórias de Vida e Formação de Professores**: diálogos entre Brasil e Portugal. Rio de Janeiro: EDUERJ/FAPERJ, 2012, 314p

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1996.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1968.

GAIÓSKI, Luzia, et al. **Os três momentos pedagógicos no ensino de matemática para educação de jovens e adultos em privação de liberdade**. 2019. Tesis de Maestría. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

GENÚ, M.. Escritos Freireanos sobre formação do professor: a construção contínua da ação docente nas experiências latino americanas. **Revista Cocar**, 2016. v. n 2. p. 207-225,.

LUÍS, L.; DEIXA, G.; MATINADA, R. J. Contribuições do estágio pedagógico no processo formativo: um estudo com 28 estagiários da Universidade Pedagógica, Quelimane-Moçambique. **UDZIWI: Revista da Educação**, n. 23, 2016.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.



EQUAÇÕES POLINOMIAIS DE ATÉ QUARTO GRAU: O LIMITE DAS SOLUÇÕES GERAIS POR RADICAIS

Vilson Hennemann¹
João Roberto Lazzarin²

Resumo: Nosso trabalho é fruto de uma pesquisa bibliográfica realizada para a dissertação do PROFMAT, por meio da qual, buscamos discutir e analisar sobre algumas técnicas que conduzem à solução das equações polinomiais, recorrendo aos métodos que exibem essas soluções através de radicais. Visando estudar equações polinomiais e raízes, nosso estudo contempla uma breve revisão de números complexos, incluindo, fórmulas de Moivre, raízes n -ésimas destes números e algumas observações sobre polinômios, raízes, divisibilidade e relações de Girard. Com estas ferramentas, descrevemos detalhadamente os métodos de solução por radicais das equações de grau $n < 5$, passando pelo método resolutivo da equação do segundo grau, método de Cardano e Ferrari. Avançamos, com um pouco da história da prova da inexistência da solução geral por radicais para equações polinomiais de grau $n \geq 5$, associando a prova dessa limitação aos estudos desenvolvidos pelo jovem Galois e apresentando alguns casos pontuais onde as equações de grau $n \geq 5$, ainda são possíveis de serem exibidas suas soluções por radicais, como exemplo, as equações biquadradas. Finalizamos, com uma série de considerações em relação a importância de que o professor de matemática conheça estas técnicas, seja durante sua formação inicial ou continuada, a fim de que potencialize o seu trabalho ao ensinar Matemática.

Palavras-chave: Números Complexos, Equações Polinomiais, Métodos por Radicais, Raízes, Galois.

1. INTRODUÇÃO

Como nosso espaço é reduzido, escolhemos e vamos trazer de forma breve o tratamento dado a equação de terceiro grau e sua solução pelo método de Cardano, e convidamos, a quem interessar, a buscar uma leitura mais completa em nosso trabalho de dissertação (ver Hennemann, 2021). Destacamos algumas obras importantes para o desenvolvimento do referido trabalho, como: Domingues (2003), Ellenberg (2015) e Gonçalves (1979).

2. EQUAÇÃO DO TERCEIRO GRAU

Para resolvê-la, pela Fórmula de Cardano, precisamos que a equação esteja escrita na sua forma reduzida

$$x^3 + px + q = 0.$$

¹ Mestre; UFSM/ IFFAR, Santa Maria, RS, Brasil, vilsonhenneman@hotmail.com

² Doutor; UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, joaolazzarin@gmail.com

2.1. Solução Da Equação Do Terceiro Grau: Fórmula De Cardano

Considerando a mudança de variável $x = u + v$, sugerida por Cardano, temos que que a solução da equação é dada por

$$x = u + v = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}}.$$

E ainda, tomando

$$\omega_1 = -\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}, \quad \omega_2 = -\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2}\right)^2 + \left(\frac{p}{3}\right)^3}$$

e W uma raiz cúbica da unidade, temos que as combinações perfeitas para as raízes, encontradas a partir da fórmula de Cardano são:

$$\begin{cases} x_1 = \sqrt[3]{\omega_1} + \sqrt[3]{\omega_2} \\ x_2 = \sqrt[3]{\omega_1}W + \sqrt[3]{\omega_2}W^2 \\ x_3 = \sqrt[3]{\omega_1}W^2 + \sqrt[3]{\omega_2}W. \end{cases}$$

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos o quanto que as equações polinomiais de terceiro grau foram importantes para que os números complexos fossem aceitos e dignos de serem estudados. E como essa aquiescência, impulsionou a descoberta ou invenção de mais matemática. O próprio Garbi (2010), em sua obra *O Romance das Equações Algébricas*, enfatiza que a resposta à solução das equações do terceiro grau dadas por Cardano ao invés de acalantar parece despertar um vespeiro, com questões estranhíssimas e insondáveis a serem compreendidas (números complexos).

REFERÊNCIAS

DOMINGUES, H. H.; IEZZI, G. *Álgebra Moderna*. São Paulo: Atual, 2003. único.

ELLENBERG, J. *O poder do pensamento matemático A ciência de como não estar errado*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor Ltda., 2015. 364 p. Tradução: George Schlesinger.

GARBI, G. G. *O romance das equações algébricas*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

GONÇALVES, A. *Introdução à álgebra*. Rio de Janeiro: IMPA, 1979. 194 p.

HENNEMANN, Vilson; *Equações polinomiais de até quarto grau: o limite das soluções gerais por radicais*; Dissertação PROFMAT UFSM; <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/23425>; Orientador: João Roberto Lazzarin. 2021



IMPRESSÃO 3D COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA.

Andressa Paula Wrzesinski¹
Ellen Pasini Garibaldi²
Carmen Vieira Mathias³

Resumo: O presente trabalho apresenta um recorte de uma investigação em andamento que tem a finalidade de produzir materiais didáticos, utilizando ferramentas de modelagem 3D, que possam ser utilizados para explorar conceitos matemáticos no ensino básico. Tem-se como objetivo nesta comunicação, relatar sobre as experiências realizadas. Com o intuito de conhecer as produções existentes sobre o tema, em um primeiro momento foi efetuado um levantamento das produções acadêmicas sobre o assunto, posteriormente foram propostas atividades de prática com a manipulação do software GeoGebra, e em um terceiro momento, foi realizado contato com instituições educacionais visando futuras aplicações.
Palavras-chave: Impressão 3D, Geometria, Ensino

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a tecnologia de impressão 3D tem chamado a atenção de diversas áreas ao ter se tornado comercialmente acessível. A impressão tridimensional de baixo custo possui potencial para produzir objetos em diversas áreas, como arqueologia, matemática e medicina (CANESSA; FONDA; ZENNARO, 2013). Em específico na matemática, educadores e pesquisadores tem utilizado a tecnologia para a explorar conceitos e objetos. Algumas pesquisas, como Segerman (2016), destacam que a tecnologia de impressão 3D auxilia na visualização e na compreensão de conceitos matemáticos, tornando a aprendizagem dinâmica e ativa. Esse trabalho é um recorte de um projeto de ensino que se encontra em estágio inicial. O objetivo do projeto é produzir materiais didáticos, utilizando ferramentas de modelagem 3D, que possam ser utilizados para explorar conceitos matemáticos no ensino básico.

2. Desenvolvimento

Inicialmente, realizamos uma busca por trabalhos, presentes em plataformas educacionais como Google Acadêmico, Catálogo de dissertações e teses da Capes”. Desta busca limitada entre os anos de 2016 e 2022 foram então selecionados alguns trabalhos que fora julgado interessante para serem analisados. Dos trabalhos investigados destacam-se Hedler (2020) e Rocha (2018).

Hedler (2020) defende que as tecnologias digitais proporcionam aos sujeitos experiências e interações com objetos inacessíveis, no ambiente natural, permitindo que os sujeitos relacionem as características físicas com propriedades advindas de conceitos cognitivos explorados anteriormente. Com isso, baseando-se em teorias piagetianas, a

¹Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, andressa.wrzesinski@outlook.com.

²Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, ellen.garibaldi@acad.ufsm.br.

³Universidade Federal de Santa Maria-UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, carmen@ufsm.br.

autora analisou as atividades que foram propostas, olhando para a importância da impressão 3D para o aprendizado matemático. Já Rocha (2018) apresentou um processo do uso da tecnologia de impressão 3D na construção de materiais didáticos para a sala de aula, no ensino de conceitos de Cálculo, Geometria Plana e Espacial, levando em consideração uma estimativa dos custos e as perspectivas de aplicação de tal tecnologia nas salas de aulas.

Após a análise dos trabalhos foi feita uma imersão no *software* educacional GeoGebra a fim de desenvolver materiais com possíveis fins educacionais. Em particular foram realizadas criações de sólidos de rotação usando a janela 3D disponível no software. Esse segundo momento teve o intuito de promover a percepção dos envolvidos no projeto sobre a capacidade de criar no software e posteriormente imprimir em 3D. A Figura 1 ilustra uma das construções realizadas.

Figura 1 - Construção de uma garrafa



Fonte: As autoras (2022)

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante esse trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas e iniciou-se o processo de construções de materiais didáticos em 3D. Como o projeto que deu origem a esse trabalho ainda está em desenvolvimento, ainda não foi possível leva-lo para a sala de aula. Porém, já foram realizados contatos com escolas na cidade de Santa Maria em que pretende-se implementar o projeto, com enfoque no processo de ensino e aprendizagem de matemática, especialmente para alunos com deficiência visual, visto as demandas levantadas.

REFERÊNCIAS

CANESSA, E.; FONDA, C.; ZENNARO, M. **Low-cost 3D Printing for Science, Education & Sustainable Development**. ICTP—The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics. 2013.

HEDLER, L. W. M. Desenvolvimento do pensamento geométrico espacial GeoGebra, Impressora 3D e Abstração Reflexionante processo de abstração reflexionante. Tese. PPGIE – UFRGS. 2020

ROCHA, L. V. da. Uma aplicação da tecnologia de impressão 3D no ensino da matemática: construindo instrumentos didáticos para a sala de aula. Dissertação. PROFMAT – UFVJM. 2018

SEGERMAN, H. Visualizing mathematics with 3D printing. JHU Press, 2016.



MATEMÁTICA NO COTIDIANO: “HORTA NO PAPEL – A GEOMETRIA DO CROQUI”

Arthur da Silva Lima¹
Sarah Rafaely dos Santos²
Nickson Deyvis da Silva Correia³

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar a adaptação da atividade “Horta no papel - a geometria do croqui” para o formato presencial. A atividade foi desenvolvida no modo *on-line*, pelo projeto de extensão “*Sem mais nem menos on-line*”, da Universidade Federal de Alagoas. O objetivo da atividade é apresentar a matemática em um contexto do planejamento de uma horta, a partir da construção de um croqui. Esperamos que o trabalho contribua no ensino de geometria, oferecendo mais uma possibilidade de material didático para professores de matemática da Educação Básica.

Palavras-chave: Horta, croqui, geometria, matemática, ensino.

1. INTRODUÇÃO

Sobre a Matemática, na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018, p. 267) consta que os estudantes precisam compreender que “é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos [...] que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos [...]”. Desse fato, surge a necessidade de trabalhos que possibilitem a aprendizagem da matemática de modo a possibilitar sua compreensão no ambiente e em relações do cotidiano.

Em paralelo ao exposto, o projeto de extensão “*Sem mais nem menos on-line*”⁴, da Universidade Federal de Alagoas, desenvolve “[...] materiais didáticos que auxiliam na compreensão de conteúdos curriculares, no desenvolvimento de diferentes habilidades, como o trabalho colaborativo, o raciocínio lógico, a criatividade [...]” (SANTOS; ALBUQUERQUE, 2021, p. 2). Durante a pandemia da Covid-19, o projeto desenvolveu materiais didáticos de modo remoto e, com o retorno presencial, o projeto realizou as adaptações desses materiais para o modo presencial. Dentre esses, tem-se a atividade “Horta no papel - a geometria do croqui”, cuja sua adaptação é o enfoque deste trabalho.

2. A ADAPTAÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade “Horta no papel – a geometria do croqui” inicialmente foi desenvolvida e aplicada para aulas remotas, buscando apresentar elementos matemáticos presentes no

¹ Licenciando em Matemática, Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Maceió, Alagoas, Brasil. arthur.lima@im.ufal.br;

² Licencianda em Matemática, Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Maceió, Alagoas, Brasil. sarah.santos@im.ufal.br;

³ Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Maceió, Alagoas, Brasil. nickson.correia@im.ufal.br

⁴ Mais informações do projeto no site oficial: <https://sem-mais-nem-menos.webnode.page/>

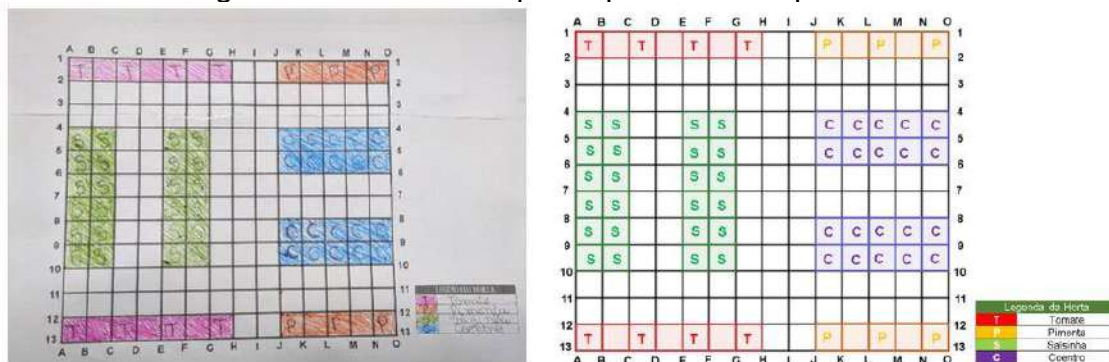
contexto das hortas, de modo a envolver os estudantes com uma temática conhecida e trabalhada durante seus estudos, seja em sala de aula ou em seu cotidiano.

Avelino e Almeida (2022, p.145) apontam que trabalhar a temática de hortas no Ensino Fundamental – Anos Finais, possibilitam o envolvimento de

[...] cálculos relacionados à construção dos canteiros aliados a temas trabalhados em sala de aula como mecanismos de medida usando o *metro* como referência, cálculos de área em geral, cálculos de volume, identificação de medida de tempo, unidades de medida e geometria plana e espacial.

Assim, a atividade com o uso de uma malha quadriculada (12x14) idealiza a construção do croqui de uma horta, para que a partir disso, sejam apresentados os principais conceitos matemáticos presentes em hortas, ver Figura 1. Na adaptação, tem-se um texto com o passo a passo da construção dos canteiros, introduzindo noções de espaçamentos entre plantas e entre canteiros, área e perímetro.

Figura 1: Atividade adaptada para o modo presencial



Fonte: Arquivos do projeto de extensão “Sem mais nem menos”, 2022.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade, quando aplicada durante o formato remoto, mostrou que os estudantes tiveram muito interesse na temática, tendo um bom desempenho como ferramenta de ensino. Nessa adaptação para o formato presencial, a equipe do projeto almeja que ela também seja relevante para o ensino da matemática, contribuindo de forma significativa, e que seja mais um material didático para os diversos professores de matemática.

REFERÊNCIAS

AVELINO, V. S.; ALMEIDA, R. M. Desenvolvimento de materiais didáticos relacionados ao uso da horta em ambiente escolar como um laboratório de ensino de tópicos de matemática e ciências. **Rev. Ext. Integrac. Amaz**, Santarém-Pará, v. 03, n. 01, 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

SANTOS, V. O.; ALBUQUERQUE, E. S. C. **Matemática na Cultura Alagoana**. ANPMat, Belém – PA, 2021.



UM ROTEIRO DE QUADRINHOS PARA DISCUTIR EM SALA DE AULA A HISTÓRIA DO NÚMERO ZERO

Cláudia Ferreira Reis Concordido¹

Jeanne Barros²

Yasmin de Carvalho Nunes³

Resumo: Este trabalho constitui-se a partir de um recorte de uma dissertação do PROFMAT que versa sobre o roteiro e os primeiros desenhos de “Fibby e Nat – uma histórica aventura” – uma narrativa gráfica sobre o surgimento do algarismo zero e do sistema de numeração posicional. Por meio de uma história em quadrinhos (HQ), a ser usada como livro paradidático, pretende-se dar o merecido destaque à disciplina História da Matemática. De maneira divertida, as personagens Fibby e Nat viajam por antigas civilizações, descobrindo a história do zero, da criação do sistema posicional e conhecendo os desafios para chegar aos algarismos atuais. O trabalho iniciou pela busca de dados históricos e passou a um estudo das HQs como ferramenta no ensino-aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: História da Matemática, zero, história em quadrinhos, livro paradidático.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho alia três tópicos que resultam em um material a ser usado como recurso em sala de aula: História da Matemática, livro paradidático e HQ. Tais recursos não só se conectam, mas se complementam, uma vez que, em um livro paradidático, a História da Matemática toma seu próprio espaço, destacando-se. A HQ encaixa-se perfeitamente nesse perfil, pois seu caráter integrador entre texto e imagem fornece a ludicidade, tão comum nesse tipo de publicação.

Segundo Miguel e Miorim (2008), em livros didáticos tem sido ampliada a presença da História da Matemática. No entanto, os dados históricos geralmente aparecem em pequenos quadros, preenchidos com nomes, lugares e datas, o que em quase nada contribui para uma maior compreensão do assunto abordado. O mais adequado seria procurar exibir o caminho até a conquista, o esforço e os percalços encontrados, e assim desmistificar concepções solidificadas em alguns alunos, que enxergam os resultados matemáticos como algo pronto. O surgimento do número zero tem características que apresentam o desenvolvimento da Matemática com enfoque na construção de conceitos e suas dificuldades. Sua história permeia diversas civilizações,

¹ Doutora em Matemática; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; concordido@ime.uerj.br.

² Doutora em Matemática; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; jeanne@ime.uerj.br.

³ Mestre em Matemática; Escola Municipal José Veríssimo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; y.c.nunes@gmail.com.

o que permite entender o desenvolvimento do sistema posicional e desfaz a ideia de uma matemática centralizada em uma só pessoa.

2. FIBBY E NAT – UMA HISTÓRICA AVENTURA

Foram adotadas nesse trabalho as HQs, que, com imagens, envolvem o leitor e ambientam facilmente a história, sem a necessidade de longas explicações e descrições, apresentando naturalmente textos curtos e eficazes. Desacreditadas pela comunidade escolar e alvo de preconceitos no passado, hoje elas fazem parte do cotidiano escolar e de materiais didáticos de diversos componentes curriculares, em forma de tirinhas, de pequenas histórias, ou nos paradidáticos (VERGUEIRO; RAMOS, 2009).

Fez-se uma pesquisa bibliográfica para elencar quais civilizações estariam presentes no roteiro: romana (sistema aditivo), babilônica (zero num sistema posicional), grega (interpretação geométrica dos números) e indiana (zero como algarismo) (IFRAH,1997). A Figura 1 apresenta as duas personagens principais da HQ.

Figura 1- Fibby, a nuvem amiga imaginária, e Nat em seu uniforme escolar



Fonte: Autoria própria.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado surgiu a partir do interesse dos alunos por HQs. Construíram-se o roteiro e os primeiros desenhos de uma HQ sobre o surgimento do zero e o sistema de numeração posicional. Assim, une-se a versatilidade de novas metodologias de ensino (HQs) com a História da Matemática.

Agradecemos à FAPERJ pelo suporte financeiro (E-26/010.001143/2019).

REFERÊNCIAS

IFRAH, G. *História universal dos algarismos: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

VERGUEIRO, W.; RAMOS, P. Os quadrinhos (oficialmente) na escola: dos PCN ao PNBE. In: _____. *Quadrinhos na educação: da rejeição à prática*. São Paulo: Contexto, 2009. p. 8 -88.



TABUMAT: UM PRODUTO EDUCACIONAL PARA EDUCAÇÃO FINANCEIRA E SUSTENTABILIDADE

Marilei Mario da Costa¹
Dulcinéia Dalcin²

Resumo: O jogo TABUMAT é um produto educacional que foi validado na VI Mostra Gaúcha de Produtos Educacionais, promovida pela UNIVATES, realizada em Lajeado - RS. Concebido para ser um material interativo, ele foi construído com materiais descartáveis e reutilizáveis, contribuindo para a diminuição de resíduos no meio ambiente. Dessa forma, torna-se um recurso didático de baixo custo para a utilização no ambiente escolar. O jogo tem como objetivo trabalhar alguns conceitos da matemática financeira contextualizado com o tema sustentabilidade, fazendo refletir sobre a gerência de consumos, desempenhando, assim, a função da educação financeira. O produto contempla as habilidades da Base Nacional Comum Curricular, nos componentes curriculares de matemática e ciências para o ensino fundamental, especificamente na educação financeira e sustentabilidade, tendo como público-alvo alunos do 9º ano do ensino fundamental. Durante a aplicação do material interativo com os alunos, observou-se motivos salutaros para adotar o jogo educacional na prática de conteúdos trabalhados no ambiente escolar.

Palavras-chave: matemática financeira, jogo educacional, educação ambiental.

INTRODUÇÃO

O material interativo intitulado “**TABUMAT** – Tabuleiro Matemático – Educação Financeira e Sustentabilidade”, proporciona a retomada dos objetos de conhecimento sobre a educação Financeira e a Sustentabilidade, direcionado às turmas de 9º ano do ensino fundamental.

DESENVOLVIMENTO


O presente trabalho tem como referencial teórico a Organização para Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OECD (2005) que evidencia a necessidade da educação financeira nas escolas, assim como, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que entre várias habilidades a serem desenvolvidas, ressalta a importância da formação de um aluno cidadão. Ainda, FEIL (2017) lembra a necessidade de se trabalhar conjuntamente a ecologia e o desenvolvimento econômico. O jogo apresenta os seguintes conteúdos matemáticos: porcentagem básica, percentuais sucessivos e regra de três. Na metodologia de aplicação do produto educacional, há participação de trios de alunos, sendo dois jogadores e um observador,

¹ Professora da Rede Municipal de Santa Maria e Restinga Seca, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana.

² Professora da Rede Municipal de Júlio de Castilhos, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Franciscana.

os quais realizam rodízio no final de cada etapa do jogo. Desta forma, todos os envolvidos participarão das questões a serem respondidas. No final do jogo, professor e alunos realizam uma roda de conversa para debaterem sobre os temas que foram abordados e os problemas resolvidos. O Quadro 1 apresenta as imagens e os itens que compõem os jogos.

Quadro 1: Imagens e itens que compõem o TABUMAT.

Imagens dos jogos TABUMAT	Itens que compõem o jogo
	<ul style="list-style-type: none"> 1 tabuleiro produzido com papelão e jornal 1 tabuleiro produzido com caixa de ovo 1 tabuleiro produzido com madeira 1 tabuleiro produzido com caixa de leite 1 tabuleiro produzido com bandeja de isopor 9 marcadores para cada tabuleiro confeccionados com tampinhas plásticas e pinhas naturais 27 cartas distribuídas em 3 níveis: fácil, intermediário e avançado 1 folha resposta para o observador 1 folha contendo as regras do jogo

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a necessidade de desenvolver um aluno crítico, letrado matematicamente e com consciência de sua atuação na sociedade e no meio ambiente, o jogo TABUMAT atingiu os objetivos propostos, auxiliando na formação cidadã, com ênfase na educação financeira e sustentabilidade. O material interativo mostrou que a aprendizagem pode ser constatada no desenvolvimento da atividade, assim como, observa-se o estímulo para a reflexão e discussão de temas atuais buscando contemplar as habilidades da BNCC, entre outras. Ao término do jogo, nota-se um aluno curioso, crítico e consciente das dificuldades encontradas, promovendo integração entre alunos com diferentes necessidades e potencialidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): educação é a base.** Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 23 mar. 2022.

FEIL, A. A. SCHREIBER, D. **Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: desvendando as sobreposições e alcances de seus significados.** Cad. EBAPE, v. 14, n. 3, jul./set. 2017.

OCDE – **Organisation for Economic Cooperation and Development.** OECD infeguidelines on financial education in schools. 2012. Disponível em: <https://www.oecd.org/daf/fin/financialeducation/2012%20Schools%20Guidelines.pdf>. Acesso em 13 de abril de 2022.



CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS EM AULAS DE MATEMÁTICA UTILIZANDO RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Marlon Mülhbauer¹
Manassés Carlos Taques²
Claudio Iavorski³

Resumo: O projeto buscou conscientizar a comunidade escolar sobre a importância de reutilizar resíduos provenientes da construção civil e proporcionar novas formas de aprofundar conceitos de matemática na educação básica, utilizando materiais criados reaproveitando resíduos de construção civil. Para tal, os coordenadores e alunos do Curso Técnico em Edificações realizaram revisão bibliográfica a respeito da legislação sobre o meio ambiente, sobre resíduos sólidos urbanos e sobre metodologias do ensino de matemática. Foi executada em uma escola próxima ao IFSC, que esta estava em obras e possuía quantidade considerável de materiais. Os materiais didáticos foram construídos no laboratório do curso. Após a fabricação, os envolvidos na elaboração retornaram à escola e, assim, apresentaram aos professores de matemática tais materiais didáticos para que, então, utilizassem com seus alunos, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem na área de matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática, Edificações, Resíduos da Construção Civil

1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental está cada vez mais em destaque nos dias atuais. Todos os dias as pessoas se deparam com manchetes nos jornais decorrentes do mau uso dos recursos naturais, de interferências climáticas e do desequilíbrio ecológico. Dentre tantas formas de poluição e uso desregulado dos recursos de nosso planeta, um que merece grande destaque está no ramo da construção civil. Tanto em grandes como em pequenas obras, é visível a quantidade de resíduos que são gerados. "A construção civil é responsável por gerar cerca de 122.262 toneladas de resíduos por dia, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública, em 2014" (Portal Saneamento Básico, 2017). Fazendo um cálculo rápido, isso dá, em média, a produção per capita anual de 215 kg de resíduos. Em sua maioria, são levados sem tratamento para aterros, quando não são descartados em lixo comum ou próximo a rios, tornando o problema ainda maior.

Como uma forma de reduzir esses impactos, esse projeto elaborou materiais didáticos para utilização em aulas de matemática de uma escola do de Canoinhas-SC, a partir dos resíduos de construção. Em conversa com a diretora, surgiu a ideia de

¹ Mestre em Matemática; Instituto Federal de Santa Catarina – Canoinhas-SC – Brasil, marlon.mulhbauer@ifsc.edu.br

² Engenheiro Civil, Especialista em Docência na Educação Profissional; Instituto Federal de Santa Catarina – Canoinhas-SC – Brasil, manasses.carlos@ifsc.edu.br

³ Mestre em Matemática; Instituto Federal do Paraná – Telêmaco Borba-PR – Brasil, claudio.iavorski@ifpr.edu.br

aproveitar que a escola estava em obras para conscientizar os alunos sobre os impactos e a necessidade de ações que diminuam os prejuízos ao meio ambiente.

2. DESENVOLVIMENTO

Inicialmente, foi estabelecido contato com a escola parceira e agendada uma visita para que pudéssemos analisar os resíduos da obra e elencar quais estariam aptos para se tornarem materiais didáticos. Dentre eles, destacam-se: madeira (ripas, tábuas e painéis de compensado), metais (barras de ferro, pregos e parafusos) e plástico (canos de PVC e embalagens de produtos). Paralelo a isso, a equipe executora realizava pesquisas bibliográficas acerca dos possíveis usos desses materiais e a importância que a sua destinação correta traria para o meio ambiente.

Em seguida, realizamos a coleta e trouxemos ao laboratório do campus para a devida preparação, limpeza e organização. Utilizamos, para isso, materiais de consumo disponíveis, como lixas, tintas e solventes. Já na parte de produção, foram utilizadas furadeiras, lixadeiras, serras de bancada e demais instrumentos necessários, sempre atentando aos envolvidos sobre a importância da utilização dos EPI's. Os materiais criados foram: réguas, plano cartesiano e geoplano, Torres de Hanói, ábaco e dominós de frações, que podemos observar na Figura 1.

Figura 1- Materiais didáticos elaborados no projeto



3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desse projeto trouxe resultados bastante positivos tanto para a equipe executora quanto para a escola parceira. Além de auxiliarmos no processo de organização e descarte dos resíduos da obra, conseguimos elaborar mais de uma dezena de materiais que podem ser usados por professores e alunos dos mais diferentes níveis de ensino.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, P.L. **Por dia, Brasil gera 122.262 toneladas de resíduos na construção civil.** Portal Saneamento Básico. São Paulo, 27 jul. 2017. Disponível em: <<https://saneamentobasico.com.br>> Acesso em: 17 ago. 2022.



MATEMÁTICA NO COTIDIANO – “MATRIZ PIXELS -USO DE MATRIZES NA REPRESENTAÇÃO DE IMAGENS”

Sarah Rafaely dos Santos¹
Nickson Deyvis da Silva Correia²
Tayná Elias dos Santos³

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar a atividade *Matriz Pixels - uso de matrizes na representação de imagens*, desenvolvida pelo projeto de extensão “Sem mais nem menos *on-line*”, da Universidade Federal de Alagoas (Ufal). Durante a pandemia, o projeto desenvolveu diversas atividades atrelando a Matemática com elementos do cotidiano. A atividade apresentada tem como objetivo, auxiliar os estudantes na compreensão da Matemática, abordando a Matemática presente na resolução de imagens coloridas e binárias por meio de matrizes.

Palavras-chave: Projeto de extensão; matrizes; pixel; material didático.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O projeto de extensão “Sem mais nem menos *on-line*” tem como objetivo diminuir as lacunas existentes entre a Matemática abordada em aula e a existente no cotidiano dos estudantes, de modo leve e interativo, “proporcionando aos estudantes momentos descontraídos e interessantes para aprender Matemática e despertar nos professores o ensejo de desenvolver outras habilidades para ensinar matemática, abordando alguns conteúdos de forma alternativa e atraente.” (CORREIA; SANTOS; SILVA, 2021, p. 407).

Durante a pandemia da Covid-19, as aplicações dos materiais didáticos (jogos e atividades) passaram a ocorrer por meio de *lives* no *Instagram* do projeto para estudantes do Ensino Fundamental – Anos Finais e Ensino Médio de vários estados do país. Um desses materiais foi *Matriz pixels - o uso de matrizes na representação de imagens*, que consiste em apresentar a definição de matriz e sua presença na formação de imagens, identificando a diferença entre imagens coloridas e binárias⁴ (preto e branco).

2. METODOLOGIA

A atividade foi aplicada em duas etapas: a primeira, foi a publicação de um vídeo prévio que solicitava os materiais necessários e os estudantes foram auxiliados para construir duas malhas quadriculadas, uma matriz 10x10 e uma matriz 5x5; a segunda, foi a realização de uma *live* no *Instagram*, juntamente com uma atividade para ser feita no momento e um questionário para os estudantes responderem ao final da transmissão.⁵

¹Licencianda em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Maceió, Alagoas, Brasil. E-mail: sarah.santos@im.ufal.com.br

²Mestrando em Ensino de Ciência e Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Maceió, Alagoas, Brasil. E-mail: nickson.correia@im.ufal.br

³Licencianda em Matemática pela Universidade Federal de Alagoas (Ufal), Maceió, Alagoas, Brasil. E-mail: tayna-elias@hotmail.com

⁴Imagem onde cada pixel é representado apenas por um bit, ou seja, um pixel pode ser ou preto ou branco.

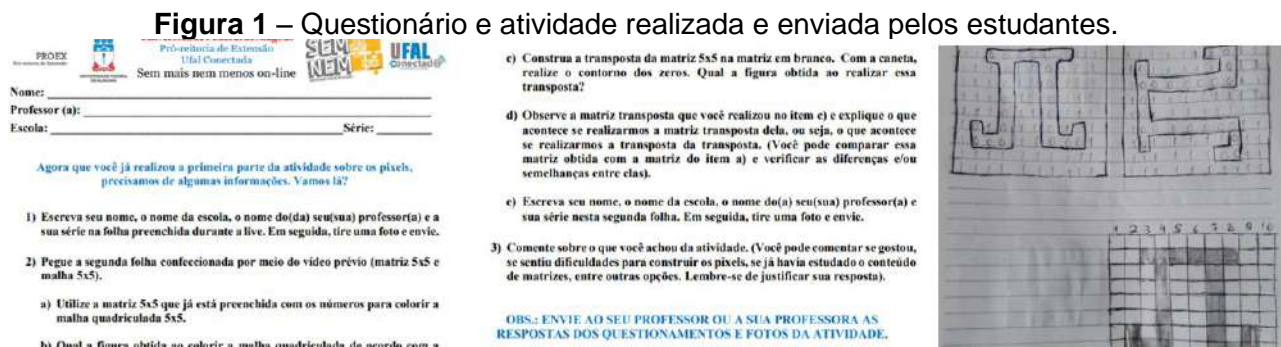
⁵Divulgada e realizada no *Instagram* e disponibilizada no *Youtube*: <https://sem-mais-nem-menos.webnode.com/>

2.1. Elaboração e aplicação da atividade

Para a atividade *Matriz pixels - o uso de matrizes na representação de imagens*, a equipe do projeto buscou aporte teórico sobre o tema e discutiu formas de relacioná-lo com conteúdos matemáticos. Durante a *live*, foi comentado que não é comum refletirmos sobre o processo de formação das imagens, no entanto, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular, os estudantes devem adquirir a competência de “Utilizar estratégias, conceitos e procedimentos matemáticos para interpretar situações em diversos contextos, sejam atividades cotidianas, sejam fatos das Ciências da Natureza e Humanas, das questões socioeconômicas ou tecnológicas [...]” (BRASIL, 2018, p. 531).

Assim, foram apresentados conceitos e noções de tamanho da tela, resolução e pixel, escala de cores, imagens coloridas e binárias, e também sobre a estrutura matemática matriz. Ao final da *live* os estudantes responderam um questionário sobre a atividade e enviaram aos seus respectivos professores, ver Figura 1.

Figura 1 – Questionário e atividade realizada e enviada pelos estudantes.



PROEX
UFAL
UFAL
UFAL

Pró-Reitoria de Extensão
Ufal Conectada
Sem mais nem menos on-line

Nome: _____
Professor(a): _____
Escola: _____ Série: _____

Agora que você já realizou a primeira parte da atividade sobre os pixels, precisamos de algumas informações. Vamos lá?

- 1) Escreva seu nome, o nome da escola, o nome do(da) seu(sua) professor(a) e a sua série na folha preenchida durante a live. Em seguida, tire uma foto e envie.
- 2) Pegue a segunda folha confeccionada por meio do vídeo prévio (matriz 5x5 e malha 5x5).
 - a) Utilize a matriz 5x5 que já está preenchida com os números para colorir a malha quadriculada 5x5.
 - b) Qual a figura obtida ao colorir a malha quadriculada de acordo com a
- 3) Comente sobre o que você achou da atividade. (Você pode comentar se gostou, se sentiu dificuldades para construir os pixels, se já havia estudado o conteúdo de matrizes, entre outras opções. Lembre-se de justificar sua resposta).

e) Construa a transposta da matriz 5x5 na matriz em branco. Com a caneta, realize o contorno dos zeros. Qual a figura obtida ao realizar essa transposta?

d) Observe a matriz transposta que você realizou no item e) e explique o que acontece se realizarmos a matriz transposta dela, ou seja, o que acontece se realizarmos a transposta da transposta. (Você pode comparar essa matriz obtida com a matriz do item a) e verificar as diferenças e/ou semelhanças entre elas).

e) Escreva seu nome, o nome da escola, o nome do(a) seu(sua) professor(a) e sua série nesta segunda folha. Em seguida, tire uma foto e envie.

OBS.: ENVIE AO SEU PROFESSOR OU A SUA PROFESSORA AS RESPOSTAS DOS QUESTIONAMENTOS E FOTOS DA ATIVIDADE.

Fonte: Arquivos do projeto de extensão “Sem mais nem menos”, 2021.

Considerando 67 estudantes de escolas públicas e particulares, o aproveitamento nos itens 1) e 2) foram: 1), 65 (97,01%) enviaram a foto e responderam corretamente; 2)(a), 56 (83,58%) fizeram a malha e coloriram corretamente; 2)(b), 44 (65,67%) acertaram a figura obtida ao colorir a malha; 2)(c), 32 (47,76%) construíram a matriz transposta corretamente e com relação ao desenho 17 (25,37%) responderam corretamente; 2)(d) e 2)(e), respectivamente, 13 (19,40%) e 32 (47,76%) responderam corretamente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade apresentou aos estudantes a utilidade das matrizes na formação de imagens, além de proporcionar conhecimentos importantes na hora de comprar dispositivos tecnológicos. Houve bom aproveitamento dos estudantes, mesmo tendo noções de matrizes, conteúdo não conhecido por todos, e algumas falhas envolveram a pintura da malha quadriculada com cor diferente, falta de atenção ou entendimento incorreto de alguns conceitos.

Esta atividade passou por adaptação para ser aplicada presencialmente e esperamos que também resulte positivamente como a versão *on-line*.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: educação é a base. Brasília, 2018.

CORREIA, N. D.; SANTOS, V. O.; SILVA, J. M. H; Enfeites Natalinos: construções matemáticas por meio de dobraduras. In: **BOCEHM**, v. 8, n.23, p. 405-422, 2021.



BARALHO GEOMÉTRICO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Tainá Caroline Schafer¹
Carmen Vieira Mathias²
Vania Bolzan Denardi³

Resumo: Este trabalho é um relato sobre a construção e aplicação de um jogo, confeccionado a partir de uma proposta de uma aula simulada na disciplina de Educação Matemática B, do curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A proposta consistia em elaborar um plano de aula utilizando uma metodologia diferente da tradicional. Assim, surgiu a ideia de elaborar um jogo focado em tópicos de Geometria Plana e Espacial, com o objetivo de proporcionar uma revisão e fixação desses conteúdos. O jogo foi aplicado duas vezes e nesses cenários concluímos que o jogo funciona e é eficaz para revisar e fixar os conteúdos de Geometria.

Palavras-chave: Jogos, matemática, geometria, formação.

1. INTRODUÇÃO

Conforme Selva e Camargo (2009), desde o início da vida escolar, muitos alunos apresentam uma certa rejeição em relação à matemática, e essa situação os influencia de forma negativa. Porém, para essas autoras, o fator determinante das dificuldades apresentadas pelos alunos pode ser a ausência de uma relação mais próxima entre tal disciplina e o dia-a-dia. Pensando nisso, na disciplina de Educação Matemática B, foi proposto elaborar um plano de aula, utilizando metodologias que fugiam às tradicionais.

Neste contexto, propomos a construção de um jogo com o objetivo de revisar o conteúdo de Geometria Plana e Espacial. O jogo foi elaborado para ser utilizado por alunos de graduação, podendo ser adaptado para o Ensino Básico, de acordo com o conteúdo que o professor trabalha em sala de aula. Nesta comunicação, temos por objetivo relatar a experiência de construir o jogo e aplicá-lo em duas turmas do curso Matemática Licenciatura da UFSM.

2. SOBRE O JOGO

O jogo, denominado Baralho Geométrico, foi uma ideia concebida pela acadêmica, primeira autora deste texto. Ele é formado por um baralho com 54 cartas, divididas em seis famílias de entes geométricos, a saber: triângulos, quadrados, retângulos, círculos,

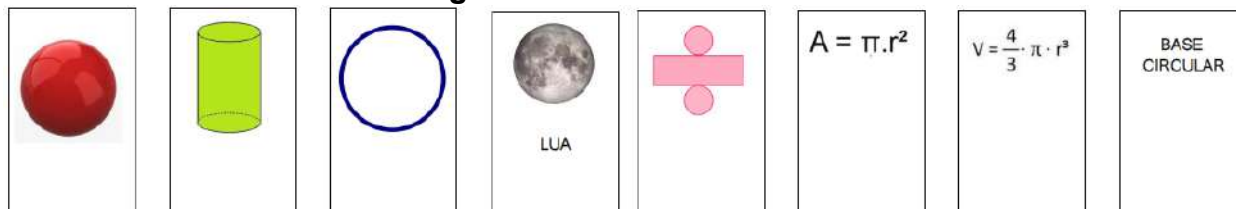
¹ Acadêmica do curso de Matemática Licenciatura: Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, tainaschafer@gmail.com .

² Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/ UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, carmen@ufsm.br .

³ Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/ UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, vania.denardi@ufsm.br

losangos e trapézios. Cada família possui oito cartas e há seis cartas em branco, denominadas cartas desafio. As famílias são formadas por cartas com uma figura plana, um sólido cuja uma das faces seja a figura plana da primeira carta, a planificação, a fórmula relativa à área da figura plana, a fórmula relativa ao volume do sólido, o formato da base do sólido e exemplos de objetos que remetam ao sólido. A Figura 1 ilustra a família do círculo.

Figura 1- Família do Círculo



Fonte: As autoras (2022)

Além disso, para as cartas desafio, foram elaboradas 20 questões sobre geometria. Essas questões são disponibilizadas e sorteadas pelo jogador quando desafiado. Para aplicar o jogo, a turma deve ser dividida em trios ou quartetos. Um jogador embaralha as cartas e as distribui e cada jogador do grupo recebe sete cartas. Na sequência, o jogador à direita daquele que distribuiu as cartas inicia comprando uma carta do baralho e descartando outra (ou a mesma) e assim segue o jogo. Caso o jogador tenha uma dessas cartas desafio em mãos, ele pode desafiar qualquer um de seus oponentes. Neste momento, o jogador sorteia umas das perguntas e lê. Caso o oponente erre, o desafiante pode pegar uma de suas cartas, mas se acertar o desafiante perde uma de suas cartas. Para ganhar o jogo o jogador deve ter em mãos 6 cartas da mesma família, finalizando uma rodada do jogo. Por isso a ideia das cartas desafio, pois assim fica mais difícil formar as famílias.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme já relatado, o jogo Baralho Geométrico foi aplicado duas vezes em duas turmas distintas. Tais aplicações foram consideradas satisfatórias, uma vez que auxiliaram na validação do jogo, no aprimoramento das questões desafiadoras e proporcionaram uma aula diferente e mais envolvente. Também, por meio dele, foi possível realizar uma revisão dos conteúdos trabalhados e esclarecer alguns conceitos.

Portanto, acreditamos que a criação do jogo foi bem-sucedida. Além do mais, pontuamos que ele pode ser adaptado de acordo com o ano escolar ou com a turma trabalhada de acordo com o conteúdo estudado e o ano de ensino.

REFERÊNCIAS

SELVA, Kelly Regina; CAMARGO, Mariza. O jogo matemático como recurso para a construção do conhecimento. In: Encontro GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2009, Ijuí. Anais... Ijuí: Unijui, 2009, 13 p. Disponível em: http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_4.pdf 24 ago. 2010



MATEMÁTICA NO COTIDIANO: MAPA DE JOGOS – UM ESTUDO DE MATEMÁTICA E CARTOGRAFIA

Tayná Elias dos Santos¹

Arthur da Silva Lima²

Erenilda Severina da Conceição Albuquerque³

Resumo: Este texto tem por objetivo relatar o processo de adaptação da versão *on-line* do material didático "Mapa de jogos - um estudo de matemática e cartografia", atividade produzida pelo projeto de extensão "Sem mais nem menos *on-line*" da Universidade federal de Alagoas. A atividade aborda plano cartesiano associado à cartografia, por meio da produção de uma parte do mapa do jogo do *Super Mario Bros*. Esperamos que este trabalho inspire outros professores a agregar na sua metodologia de ensino outras formas de ensinar matemática, em especial associando a elementos do cotidiano.

Palavras-chave: mapa de jogos, plano cartesiano, matemática do cotidiano, cartografia.

1. Introdução

A Matemática, apesar de estar presente na nossa vida, muitas vezes é considerada uma matéria com pouco significado e aplicações no cotidiano. Esse tipo de pensamento pode distanciar os estudantes da matéria, fazendo que haja um bloqueio de interesse, participação e aprendizagem da Matemática. O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) apontam que há uma frustração dos estudantes na Matemática. Isso é preocupante e exige grandes reflexões sobre o ensino e aprendizagem de matemática, pois esse fator pode gerar grandes problemas aos envolvidos. (PACHECO; ANDREIS, 2018)

Visando uma possível forma de amenizar o problema no ensino e aprendizagem de matemática, o projeto de extensão "Sem mais nem menos *on-line*", da Universidade federal de Alagoas, realiza atividades diretamente associadas à realidade dos discentes possibilitando "que estudantes e professores de matemática da Educação Básica da rede pública de ensino, do estado de Alagoas, percebam a existência da matemática no dia a dia, bem como suas relações interdisciplinares." (SANTOS *et al.*, 2021, p. 300)

Assim, desenvolvemos a atividade "Mapa de jogos – um estudo de matemática e cartografia" aplicada *on-line*, que relaciona jogos eletrônicos, matemática e cartografia e trabalha a localização de pontos no plano cartesiano. Com a volta às aulas presenciais, foi realizado um processo de adaptação da atividade para ser aplicada presencialmente.

¹ Graduanda em Matemática; Universidade Federal de Alagoas/Ufal, Maceió – Alagoas, Brasil. Tayna-elias@hotmail.com

² Graduando em Matemática; Universidade Federal de Alagoas/Ufal, Maceió – Alagoas, Brasil. Arthur.lima@im.ufal.br

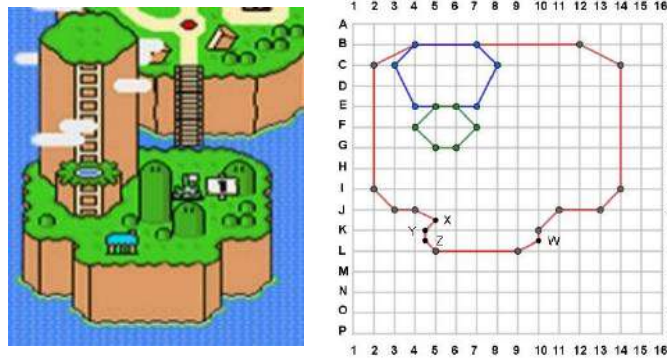
³ Mestra em Matemática; Secretaria do Estado da Educação/Seduc e Secretaria Municipal da Educação/Semed, Maceió – Alagoas, Brasil. Erenildasev@gmail.com

2. Mapa de Jogos: um estudo de matemática e cartografia e adaptação

A atividade original, produzida para o modo *on-line*, foi aplicada aos estudantes por meio de uma *live* no *Instagram*. Esta versão contou com duas etapas: a primeira, assíncrona, na qual os estudantes desenharam uma malha quadriculada (15x15) e marcaram alguns pontos para auxiliar na construção do mapa; a segunda, síncrona, onde os estudantes seguiram um roteiro e construíram o mapa planificado. Ao final da construção, foi disponibilizado alguns comandos para que os estudantes construíssem a parte interna do mapa e respondessem alguns questionamentos.

Na adaptação presencial, será construída uma versão planificada de outro fragmento do mapa do jogo eletrônico *Super Mário Bros*, ver Figura 1. A atividade tem um texto inicial sobre a temática e a matemática presente nela, os passos que os estudantes deverão seguir e construir a planificação da parte do mapa, e alguns questionamentos.

Figura 1- Atividade adaptada (resultado esperado)



Fonte: Projeto de extensão “Sem mais nem menos” (2022)

Os estudantes usarão lápis/caneta, borracha, régua e malha quadriculada (15x15). Os passos para a construção do mapa planificado indicam pares ordenados específicos e suas ligações, visando chegar no contorno da parte do mapa e duas montanhas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade “Mapa de jogos – um estudo de matemática e cartografia” possibilita aos estudantes conhecer mais a presença da matemática no cotidiano, envolvendo interdisciplinaridade e uma aprendizagem da matemática mais leve, em especial sobre localização de pontos no plano cartesiano. Acreditamos que o material instigará professores a buscarem novas alternativas para ensinar matemática.

REFERÊNCIAS

PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. D. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. **Revista Principia**, João Pessoa, 38, 105-119, 2018.

SANTOS, V. de O.; CORREIA, N. D. da S.; SANTOS, T. E. dos; SILVA, J. M. H. da. “Sem mais nem menos on-line”: formação continuada de professores de matemática durante a pandemia. **Revista BOEM**, Florianópolis, v. 9, n. 18, p. 298-318, 2021.



O *PHOTOMATH* NUM ESQUEMA COLABORATIVO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO A FUNÇÃO QUADRÁTICA

Augusto Cesar de Castro Barbosa¹
Cláudia Ferreira Reis Concordido²
José Mario dos Santos Trindade³

Resumo: Este é o relato de uma experiência de uso do aplicativo *Photomath*, em conjunto com as metodologias de resolução de problemas e de ensino colaborativo, para o estudo da função quadrática. Optamos por abordar problemas contextualizados, de maneira a manter os alunos mais interessados. A sequência didática adotada envolveu inicialmente um estudo teórico, e, em seguida, o desenvolvimento do conteúdo a partir da apresentação de problemas. Finalizamos esta experiência com uma avaliação que nos permitiu obter informações de cunho qualitativo sobre a metodologia empregada e sua adequação ao público-alvo. Essa experiência foi feita com duas turmas do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública na Cidade do Rio de Janeiro. Em uma delas foi adotado o modo tradicional de ensino e na outra utilizamos a metodologia mencionada, onde o recurso tecnológico desempenhou um papel de destaque. Observamos que o emprego dessa tecnologia digital na abordagem adotada foi mais eficiente que a tradicional, e que as atividades colaborativas possibilitaram um bom grau de socialização entre os alunos.

Palavras-chave: *Photomath*, Ensino Colaborativo, Resolução de Problemas.

1. INTRODUÇÃO

Visando oferecer uma opção viável ao ensino tradicional, foi elaborado este trabalho, buscando trazer as metodologias de Resolução de Problemas (RP) e de Ensino Colaborativo (EC) para a sala de aula, a fim de que o aluno não seja apenas um ouvinte, mas sim um participante em todo o processo de ensino-aprendizagem. Acrescido a isso, procuramos tornar a RP mais dinamizada e interessante para os alunos trabalharem colaborativamente, fazendo uso do aplicativo de *smartphone* conhecido como *Photomath* (BENTO; CAVALCANTE, 2013).

Segundo Dante (1988), a resolução de problemas matemáticos cotidianos traz vários benefícios para os alunos em relação à sociedade, dentre eles podemos destacar o desenvolvimento do raciocínio, a capacidade de enfrentar situações novas e a aquisição de uma boa alfabetização matemática.

¹ Doutor em Física; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; acb@ime.uerj.br.

² Doutora em Matemática; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; concordido@ime.uerj.br.

³ Mestre em Matemática; Instituto de Educação Sarah Kubitschek/IESK, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; zemario7@hotmail.com.

O EC constitui-se do uso instrucional de pequenos grupos de estudantes que, trabalhando juntos, buscam a troca de saberes, de maneira que o conhecimento possa ser construído de forma coletiva. O professor deve ter um bom conhecimento sobre o perfil de seus alunos, para organizar os grupos, buscando o maior grau de heterogeneidade possível (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009).

O objetivo deste trabalho é apresentar instrumentos que auxiliem professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, de modo a potencializar a capacidade do aluno em se tornar um ser autônomo e, certamente, um futuro cidadão ativo e participativo perante a sociedade.

2. EC E RP NO ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS, COM O *PHOTOMATH*

Neste estudo, foram escolhidas questões contextualizadas que envolviam funções quadráticas e otimização. Para abordá-las, na turma 2 foi utilizado o *Photomath*, um aplicativo para celulares que resolve equações matemáticas e constrói gráficos, bastando para isso apontar a câmera para a expressão matemática. Além disso, os alunos trabalharam com a RP em um esquema colaborativo. Na turma 1, foram apresentadas as mesmas questões, porém, sem o trabalho em grupo e o *Photomath*.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação de quatro problemas, foi possível constatar que atividades feitas em grupos de alunos heterogêneos, mais o uso de um recurso tecnológico, como o *Photomath*, potencializa o desempenho de uma turma como um todo. Os dados mostraram como a turma 2 foi muito superior à turma 1. Enquanto a média de desempenho da turma 1, na qual foi aplicado o método tradicional de ensino, foi de apenas 36%, na outra turma o desempenho foi de 86% de aproveitamento nas resoluções consideradas satisfatórias. Vale frisar que as duas turmas, no início das atividades, possuíam aproximadamente o mesmo desempenho escolar.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à FAPERJ pelo suporte financeiro para a apresentação deste trabalho (E-26/010.001143/2019).

REFERÊNCIAS

DANTE, L. R. Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Tese de Livre Docência, 1988.

BARBOSA, A. C. C.; CONCORDIDO, C. F. R. Ensino Colaborativo em Ciência Exatas. Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e do Ambiente. v. 2, n°3, p. 60-86, 2009.

BENTO, M. C. M.; CAVALCANTE, R. S. Tecnologias Móveis em Educação: O Uso do Celular na Sala de Aula. ECCOM, v.4, n.7, pp.113-120. 2013.



USO DA GEOMETRIA DINÂMICA PARA SIGNIFICAR CONTEÚDOS DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL EM FUNÇÕES EM TRÊS DIMENSÕES

Claudio Iavorski¹
Marlon Mülhbauer²

Resumo: A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral costuma ser um problema para o aluno ingresso em um curso de Exatas. Além das dificuldades relacionadas a matemática básica, há também a falta de significado para os resultados obtidos. Mais importante do que saber o método correto para resolver uma derivada, é dar significado ao resultado obtido. Isso faz com que o aluno passe a notar aplicabilidade nos mais diversos conteúdos, podendo usar conceitos de taxa de variação, área e volume na física, economia, estatística, entre outras. Isso torna-se ainda mais difícil com as funções de mais variáveis, porque enxergar em três (ou mais) dimensões demanda uma grande imaginação e abstração por parte do discente e representações feitas na lousa, caderno ou tiradas de livros, mesmo que com a melhor qualidade possível, efeitos de sombra e luz, mas ainda estáticas, nem sempre são suficientes. Para auxiliar, sugere-se o uso de softwares de geometria dinâmica que permitem construções imediatas, interativas e de fácil construção.

Palavras-chave: Geometria Dinâmica, Cálculo, Ensino de Matemática, Tecnologias no Ensino.

1. INTRODUÇÃO

O professor de matemática deve buscar com frequência novas formas de lecionar e aperfeiçoar suas práticas, melhorando a qualidade de comunicação com o aluno. Dentre as práticas, o uso da tecnologia de forma criativa, construtiva e interativa traz avanços consideráveis para a aula. Uma ferramenta que vem se destacando, ano após ano, quando o tema é ensino de matemática, em especial da geometria, é o Geogebra.

Esse trabalho busca compartilhar práticas de sala que consistem em trabalhar temas do Cálculo Diferencial e Integral com o apoio de aplicativos de geometria dinâmica, onde são derrubadas duas principais barreiras: a falta de qualidade na representação gráfica e sua forma estática. Veja na sequência dois exemplos.

2. INTERPRETAÇÃO DE CURVAS DE NÍVEL

Ao trabalhar o conceito de curvas de nível em funções no \mathbb{R}^3 , exemplos visuais podem ser obtidos em poucos segundos com o uso do Geogebra. Para isso, basta

¹ Mestre em Matemática; Instituto Federal do Paraná – Telêmaco Borba-PR – Brasil
claudio.iavorski@ifpr.edu.br

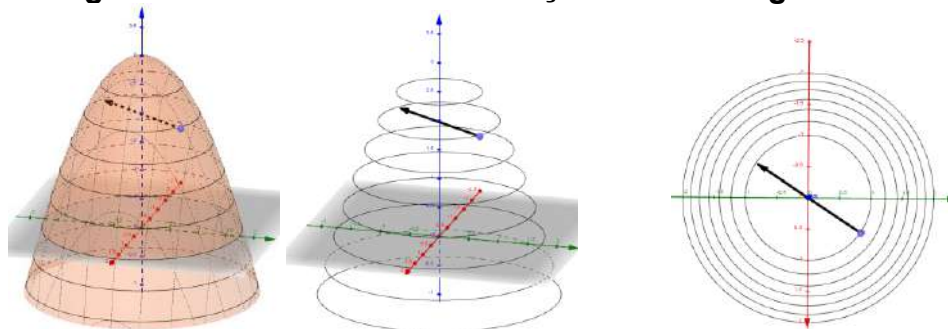
² Mestre em Matemática; Instituto Federal de Santa Catarina – Canoinhas-SC – Brasil
marlon.mulhbauer@ifsc.edu.br

plotar uma função qualquer e criar um plano $z=k$, onde k é um valor dado por meio de um controle deslizante. Ao pedir a intersecção entre a função e o plano, obtém-se várias “fatias” da função em diferentes cotas (Río, 2022). A vantagem de iniciar por essa atividade é ter a liberdade de trabalhar com várias funções e com qualquer valor de z para as curvas de nível de forma instantânea. Como exemplo, a Figura 1 traz curvas de nível da função $f(x, y) = 3 - x^2 - y^2$.

3. INTERPRETAÇÃO DO VETOR GRADIENTE

Após trabalhar a definição, demonstração e exemplos com o vetor gradiente, a sugestão é visualizar resultados e despertar questionamentos. É possível ilustrar aos alunos que o vetor gradiente está sempre apontando para a direção e sentido de maior crescimento e seu módulo está relacionado a essa taxa de variação. Aproveitando dessa ferramenta visual, pode-se fazer algumas perguntas para a turma como: estando nesse ou naquele ponto, por qual caminho devo seguir para “subir” mais rapidamente? Estando em um ponto de máximo ou de mínimo da função, por onde devo seguir para “subir”? Se caminhar pela curva de nível, “subirei” ou “descerei”? Qual a relação entre o vetor gradiente e a curva de nível no ponto? Respostas dadas pelos alunos podem ser rapidamente verificadas e isso gera discussões bem construtivas.

Figura 1- Curvas de nível da função f e o vetor gradiente



Fonte: Autores

4. CONCLUSÕES

O uso do Geogebra durante as aulas traz grandes melhorias. A facilidade em fazer com que o aluno participe do processo de construção do conhecimento, visto que, com o uso do software, ele pode gerar hipóteses, testá-las, perceber padrões, fazer assimilações e tirar conclusões, ao mesmo tempo que o professor tem mais uma ferramenta para melhorar a comunicação com a turma. Por esses e outros motivos, o uso do aplicativo em sala é muito bem-vindo.

REFERÊNCIAS

RÍO, L. Enseñar y aprender cálculo con ayuda de la vista gráfica 3D de GeoGebra.

Disponível em:

https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/SEDICI_9b29967f81268253bae6a7c4f22530bf. Acesso em: 23 de ago. 2022.



CLASSROOM DO GEOGEBRA: CONSTITUIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ESTUDO DE FUNÇÃO AFIM

Inês Farias Ferreira¹
Maria José Sanabria Correa²

Resumo: Este trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa em nível de iniciação científica, a qual interliga o ensino de Matemática ao uso de tecnologias digitais. Nesse âmbito, foi constituída uma sequência didática na plataforma *Classroom* do *GeoGebra*, a qual contém 10 questões de múltipla escolha relacionadas ao tópico de função afim, atreladas à manipulação de um applet desenvolvido no *GeoGebra*. Dessa forma, busca-se ampliar a apropriação de recursos disponíveis na ferramenta digital, afim de que seja fornecido a uma das autoras desse trabalho, uma formação inicial que contemple de forma ampla o uso de tecnologias em práticas docentes. Como futura professora, independente do nível de atuação que irá se direcionar profissionalmente, é imprescindível nos tempos atuais uma formação que abarque essa área da Educação Matemática. Além disso, o material digital produzido poderá auxiliar outros interessados no assunto que desejem utilizá-lo ou adaptá-lo para sua realidade educacional.

Palavras-chave: *Classroom GeoGebra*, Função Afim, Sequência Didática.

1. INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias digitais vem evoluindo nas últimas décadas, tornando-se essencial a sua implementação em diferentes eixos da sociedade. Em particular, no meio acadêmico as tecnologias digitais estão inseridas de forma natural por ser de uso diário de todos os envolvidos. Dessa forma, diante da atual realidade, nunca se tornou tão necessário que profissionais da educação obtivessem uma formação mais direcionada as potencialidades e operacionalidades das ferramentas digitais, bem como a capacidade de aliar esse conhecimento ao teórico, afim propor práticas pedagógicas que vão de encontro ao do que menciona a resolução CNE/CP Nº 2/2019 que define as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial de professores para a Educação Básica em termos de competências gerais do docente:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens. (BRASIL, 2019, p.103).

¹Professora do Departamento de Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; ines.ferreira@ufsm.br.

²Acadêmica do curso de Licenciatura Plena em Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; mariasanabriacorra@hotmail.com.

Posto isso, este trabalho é um recorte de uma pesquisa em grupo em nível de iniciação científica. Uma vez que será dada ênfase ao processo de constituição de uma sequência didática na plataforma *Classroom* do *GeoGebra* envolvendo conteúdos relacionados ao estudo de função afim. É importante salientar que, essa ferramenta foi escolhida por permitir que o professor crie uma turma virtual e insira tarefas interativas para seus alunos, onde pode ser feito acompanhamento do desempenho destes de forma síncrona ou não. Ademais, o estudo de função afim utilizando-se dessa ferramenta em conjunto com as potencialidades do *GeoGebra* on-line oportunizam a criação de atividades exploratórias dinâmicas tanto no âmbito da representação algébrica como da geométrica e suas correlações.

2. METODOLOGIA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PROPOSTA

A plataforma *Classroom* do *GeoGebra* configura-se um recurso disponível recentemente. Inicialmente, realizou-se a apropriação de suas ferramentas básicas. Nesse outrossim, buscou-se subsídios em diferentes materiais digitais disponíveis na internet. Esse estudo inicial ocorreu durante o segundo semestre de 2020. Na época, em decorrência da pandemia do Covid-19, houve a necessidade da realização de encontros virtuais síncronos, entre os integrantes da pesquisa, afim de ser feita uma imersão de forma prática nas ferramentas disponíveis no *Classroom* do *GeoGebra*. No decorrer de 2021, começou-se a trabalhar na criação de uma atividade com caráter dinâmico envolvendo aspectos relacionados a função afim. A partir do *applet* criado, passou-se a discutir questões que pudessem ser incluídas e que oportunizassem por meio deste a sua abordagem. Dessa forma, foram elaboradas 10 questões de múltipla escolha.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de estudo oportunizado pela referida pesquisa, tanto em termos do recurso tecnológico utilizado como do conteúdo específico escolhido, ampliaram aspectos relacionados a formação de professores no que tange ao uso de tecnologias no ensino de Matemática. Aliando-se ainda atributos pedagógicos relacionados a ambos quando se buscou a criação de questões exploratórias e investigativas. Cabe ressaltar que, o fato do recurso digital englobado no *GeoGebra*, *Classroom*, ser recente oportunizou um desafio aos envolvidos pelo escasso referencial teórico encontrado a respeito, demandando realmente uma imersão exploratória na ferramenta. Em termos do material produzido, pretende-se que este futuramente possa ser explorado em uma turma da disciplina de Tecnologias no Ensino de Matemática do curso de Licenciatura da instituição, com o objetivo de observar aspectos relacionados ao teor teórico proposto sobre o assunto, bem como oportunizar aos acadêmicos do curso o contato com essa ferramenta por meio de uma atividade prática, proveniente dessa pesquisa.

REFERÊNCIA

BRASIL. Portaria MEC n. 976, de 27 de julho de 2010, publicada no **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 jul. 2010, Seção 1, p. 103-104. Disponível em: http://sigpet.mec.gov.br/docs/Portaria_976_2010.pdf. Acesso em: 22 agosto 2022.



VARIAÇÃO GEOMÉTRICA: UMA ABORDAGEM ENVOLVENDO QUESTÕES DA OBMEP

Maria José Sanabria Correa¹
Carmen Vieira Mathias²

Resumo: No decorrer desse trabalho, será exposto um recorte de uma pesquisa em estágio inicial, a qual tem por objetivo investigar possibilidades de integração das tecnologias digitais ao ensino de Matemática, especificamente, no Ensino Médio. Dessa forma, foi realizado uma seleção de questões em todas as edições da 2ª fase e 3º nível da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), sendo que os problemas selecionados deveriam ser relacionados à variação de parâmetros em diferentes tipos de funções, tanto da Geometria Espacial quanto da Geometria Plana. Após isso, espera-se resolver essas questões com o auxílio do recurso dinâmico GeoGebra, contribuindo para expandir o conceito trabalhado e as relações existentes entre funções e Geometria.

Palavras-chave: Variação de Parâmetros, Funções, OBMEP, Geometria Plana, Geometria Espacial.

1. INTRODUÇÃO

Na atual sociedade que vivenciamos, o processo de ensino de Matemática vai além da aplicação de fórmulas ou dominar procedimentos para a resolução de problemas. Em decorrência disso, percebemos uma Matemática entrelaçada diretamente aos interesses dos estudantes, que além de contribuir para o desenvolvimento lógico-científico, permite criar um ambiente mais dinâmico e interativo aos alunos, uma vez que a inclusão das tecnologias digitais em sala de aula está ganhando espaço.

Nesse âmbito, o presente trabalho apresenta um recorte de uma pesquisa que se encontra em estágio inicial, cujo objetivo é investigar o uso do GeoGebra como ferramenta no estudo de variações geométricas. Em particular, utilizaremos questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) que possuem caráter geométrico-funcional, relacionadas a diferentes tipos de funções, tanto da Geometria Espacial quanto da Geometria Plana.

A escolha desse tipo de questão é relevante por trabalhar com o conceito de função, que conforme Fonte(2015) é tido como fonte de dificuldades da Educação Básica.

2. VARIAÇÃO DE PARÂMETROS DE FUNÇÕES DAS QUESTÕES DA OBMEP

Conforme salientado na introdução, esse trabalho é um recorte de uma pesquisa em andamento. Assim, em um primeiro momento foi realizado um estudo teórico sobre

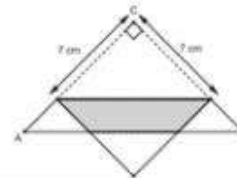
¹Acadêmica do curso de Licenciatura Plena em Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; mariasanabriacorrea@hotmail.com.

²Professora do Departamento de Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; carmen@ufsm.br.

variação de parâmetros nas funções, sendo destaque Salin (2014), a qual apresenta diferentes problemas presentes no cotidiano de caráter geométrico. A partir da exploração dos diferentes tipos de representações junto a dinamicidade do recurso empregado, Salin(2014) destaca as dificuldades dos estudantes no manuseio do *software* e na compreensão teórica sobre o assunto trabalhado. Ao encontro disso, foi realizado um mapeamento nas provas da 2ª fase e 3º nível OBMEP e foram levantadas 20 questões com as características procuradas, sendo dessas três direcionadas a Geometria Espacial e as demais à Geometria Plana. A Figura 01 apresenta uma das questões selecionadas.

Figura 1- Um exemplo de Questão selecionada

4. A figura mostra um triângulo de papel ABC, retângulo em C e cujos catetos medem 10 cm. Para cada número x tal que $0 \leq x \leq 10$, marcam-se nos catetos os pontos que distam x cm do ponto C e dobra-se o triângulo ao longo da reta determinada por esses pontos. Indicamos por $f(x)$ a área, em cm^2 , da região onde ocorre sobreposição de papel. Por exemplo, na figura ao lado a área da região cinzenta, em cm^2 , é $f(7)$.



- a) Calcule $f(2)$, $f(5)$ e $f(7)$.
- b) Escreva as expressões de $f(x)$ para $0 \leq x \leq 5$ e $5 \leq x \leq 10$.
- c) Faça o gráfico de $f(x)$ em função de x .
- d) Determine o maior valor possível para a área da região de sobreposição.

Fonte: Adaptado de OBMEP (2013)

A próxima etapa da pesquisa será a resolução das questões no recurso escolhido, para então realizar uma atividade investigativa em sala de aula.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi explicitado espera-se que o processo de resolver as questões da OBMEP relacionadas à variação de parâmetros nas funções com o auxílio do recurso GeoGebra, permitirá desenvolver novas formas de soluções e, conseqüentemente, instigar os estudantes a se desafiarem, realizarem conjecturas e investigarem possibilidades, no decorrer do processo de ensinar e aprender.

REFERÊNCIAS

FONTE, Rachel Bergman. Algumas Concepções e Dificuldades sobre o Ensino-Aprendizagem de Funções envolvendo os Contextos Algébrico e Gráfico e a Conexão entre os Mesmos. **Temas & Conexões**, n. 2, 2015.

SALIN, Eliana Bevilacqua. **Matemática Dinâmica: Uma abordagem para o ensino de Funções Afim e Quadrática a partir de situações geométricas**. 2014. 206 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2014.



PET Matemática UFSM: contribuindo na formação inicial de discentes por meio de minicursos

Matheus Brum de Campos¹
 Manuela Engelmann dos Santos²
 Maria José Sanabria Correa³

Resumo: Este trabalho é um recorte dentre as atividades desenvolvidas pelo grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Em particular, irá descrever as etapas de elaboração e execução de um Minicurso envolvendo o uso do software GeoGebra, o qual foi ministrado no segundo semestre de 2021. Nesse sentido, devido à pandemia do Covid-19, essa atividade necessitou ser reestruturada e realizada de forma virtual por meio da plataforma *Google Meet*. O objetivo era proporcionar uma maior apropriação do recurso tecnológico, além de oportunizar aos integrantes do grupo o desenvolvimento de habilidades envolvendo preparação de material didático e experiências relacionadas à docência. Cabe salientar que estes aspectos ainda não haviam sido explorados pela maioria dos petianos envolvidos, pois encontravam-se no início do curso de Licenciatura ou Bacharelado em Matemática.

Palavras-chave: PET Matemática, Formação, Minicurso, GeoGebra.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática sempre foi um desafio por parte dos professores, seja por suas teorias complexas ou por necessitar de um raciocínio lógico. Nesse sentido, o uso de *softwares* como o GeoGebra, podem complementar a formação do aluno, pois este recurso permite uma visualização dinâmica de diferentes tópicos presentes na Matemática, oportunizando uma melhor compreensão de conteúdos. Nesse sentido, conforme Richit (2005), o uso de softwares de geometria dinâmica tem grande impacto no processo de construção do conhecimento matemático, pois possibilita a visualização de construções geométricas e gráficas, bem como suas propriedades relacionadas.

À vista disso, uma vez que o grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) Matemática desenvolve atividades baseando-se na tríade ensino, pesquisa e extensão, este trabalho irá descrever, como um recorte de suas atividades, as etapas de estruturação e implementação de um minicurso que usou o GeoGebra como ferramenta de apoio e foi realizado no final do segundo semestre de 2021. Uma vez que este Minicurso se configura no eixo do ensino, ele oportunizou aos integrantes do grupo o

¹ Acadêmico do curso de Licenciatura Plena em Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; matheusbrum36@gmail.com.

² Acadêmica do curso de Licenciatura Plena em Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; manuela.engelmann@acad.ufsm.br.

³ Acadêmica do curso de Licenciatura Plena em Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; mariasanabriacorreia@hotmail.com.

desenvolvimento de habilidades envolvendo a preparação de material didático, experiências relacionadas à docência e aquisição de conhecimentos. Dessa forma, contribuindo na qualificação da formação profissional dos participantes, acadêmicos e petianos, no que tange ao uso de ferramentas tecnológicas voltadas para o ensino de Matemática.

2. METODOLOGIA

Inicialmente, os integrantes responsáveis por ministrar o minicurso definiram os temas que seriam abordados: Interface, Propriedades e Ferramentas; Jogos; Funções; Sólidos e Superfícies de Revolução; Seções Cônicas e Polígonos. A partir disso, realizaram uma imersão de estudo e discussões semanalmente, em que desenvolveram 17 construções que foram selecionadas e adaptadas a partir de pesquisas que buscaram referenciais teóricos, visando uma melhor qualificação técnica e pedagógica.

Dessa forma, os petianos subdividiram-se em três grupos de dois integrantes, os quais ficaram encarregados de elaborar e ministrar duas aulas cada. A atividade teve ao todo uma carga horária de 10 horas, distribuídas em seis encontros. Nesse sentido, em decorrência da pandemia do Covid-19, foi desenvolvida de forma on-line, com encontros síncronos pela plataforma *Google Meet*.

Vale salientar que as vagas foram abertas para o público em geral e foram obtidas 35 inscrições para participação do Minicurso. Como recursos pedagógicos, foram usados slides, que serviram de roteiro, bem como disponibilizados previamente aos participantes materiais complementares.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme exposto ao longo deste trabalho, essa atividade oportunizou aos integrantes do PET, que são acadêmicos da Licenciatura ou do Bacharelado em Matemática, sua primeira experiência de docência, perpassando por etapas de aquisição de conhecimento teórico da área e envolvendo a apropriação do uso de recursos tecnológicos. Em particular, foi um desafio ainda maior por ter sido no formato remoto, demandando a exploração de plataformas de salas virtuais direcionadas ao ensino, pois o *Google Meet* contempla a possibilidade de uso de slides e vídeos, além de comunicação entre os participantes por meio de texto (chat) ou áudio (microfone). Dessa forma, contribuindo para o desenvolvimento profissional dos petianos e dos participantes, incluindo essa experiência em sua formação inicial.

REFERÊNCIAS

RICHIT, A. **Projetos em Geometria Analítica usando software de Geometria dinâmica**: repensando a formação inicial docente em Matemática. 2005. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – IGCE, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.



UTILIZAÇÃO DO GEOGEBRA NO ESTUDO DE LUGARES GEOMÉTRICOS

Maurício Atlez Santos¹
Claudia Candida Pansonato²

Resumo: Este trabalho é baseado em estudos de matemática, mais especificamente, de geometria e visa elaborar um GeoGebra book com atividades de geometria elementar relacionadas à exploração do conceito de lugar geométrico. O objetivo deste material é auxiliar os alunos na compreensão e entendimento da teoria e aplicar os resultados obtidos na resolução de problemas.

Palavras-chave: GeoGebra, lugares geométricos, geometria.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história a humanidade, desde a Escola Real de Alexandria, no Egito, período em que viveu Euclides até os dias atuais, identifica-se a grande importância do estudo da geometria, haja vista que desde aquele período o ser humano relaciona a natureza com figuras geométricas. Além disso, ela é parte essencial da matemática, sendo inegável sua importância, tanto na sua aplicação prática, quanto na organização do pensamento lógico.

Se observada em nosso cotidiano, a Geometria está presente de diversas maneiras, sendo assim, os indivíduos precisam ter conhecimento sobre algo tão presente em suas vidas. Para isso, é necessário que ele seja estimulado desde cedo por meio das mais diversas ferramentas didáticas.

A chamada era digital, passou a exigir do professor de matemática o emprego de métodos diferenciados. A utilização de tecnologias se tornou crucial, obviamente o objetivo não é desqualificar as formas tradicionais de ensino, mas na verdade fazer uma diversificação de métodos, visando uma experiência didática mais atraente, possibilitando aos professores e aos jovens estudantes uma melhor experiência no processo de ensino e aprendizagem.

2. GEOMETRIA E O GEOGEBRA

No Ensino Fundamental a geometria “envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2018, p. 271). Nos anos finais o ensino da

¹Acadêmico do curso de Licenciatura em Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; E-mail: mauricioatlezsantos@gmail.com

²Docente do Departamento de Matemática; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM. Santa Maria, RS, Brasil; E-mail: claudia.pansonato@ufsm.com

geometria precisa ser visto como consolidação e ampliação das aprendizagens realizadas até então. Nesta fase, um importante conceito abordado é o de lugar geométrico, que nos permite resolver diversos problemas de geometria em especial aqueles que envolvem construções geométricas. Neste projeto, pretendemos desenvolver atividades relacionadas a lugares geométricos como arco capaz, circunferência, mediatriz, bissetriz, utilizando o software GeoGebra.

A construção no GeoGebra pode ser bem interativa, sendo exploradas diversas ferramentas que o software oferece como texto (para compor uma explicação breve sobre o tema), controles deslizantes (para fazer construção por partes e também para manipular informações), cores de destaque (para o objeto de estudo), além de valores que variam de acordo com o posicionamento de cada objeto, como ilustra a Figura 1.

Figura 1- Mediatriz

Dado um segmento \overline{AB} construir sua mediatriz.

A partir do segmento dado construir as circunferências $\Gamma_1(A, r)$ e $\Gamma_2(B, r)$, com raio r arbitrário, obtendo os pontos M e N de $\Gamma_1 \cap \Gamma_2$.

Desse modo, a reta \overline{MN} é a mediatriz do segmento \overline{AB} .

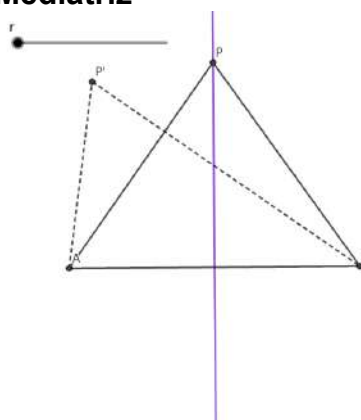
OBS: A mediatriz é o LG dos pontos que equidistam de A e B

Veja que os segmentos \overline{AP} e \overline{BP} são congruentes, mas dado um ponto P' não pertencente à mediatriz ocorre que $\overline{AP'} \neq \overline{BP'}$, havendo igualdade se e somente se P' pertencer à mediatriz.

$Z = 0$

$$\overline{AP} = \overline{BP} ; \overline{AP'} \neq \overline{BP'}$$

$$6.78 = 6.78 ; 5.08 \neq 8.79$$



Fonte: Geogebra (2022)

3. CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desse trabalho podemos perceber que existem outras formas de se abordar o ensino da geometria e que a utilização do GeoGebra permite uma melhor compreensão das propriedades geométricas na medida que se manipulam as figuras. Esperamos que o material desenvolvido contribua para um aprendizado mais efetivo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular:** Educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 set. 2022.



ENSINO DA MATEMÁTICA NA MODALIDADE REMOTA: QUAIS OS DESAFIOS DOCENTES?

Roseclér de Souza Becker¹

Carmen Vieira Mathias²

Resumo: Em meio ao caos da pandemia ocasionado pela Covid-19, onde toda a sociedade foi afetada diretamente pela distância física, as escolas e os profissionais da educação também tiveram que criar meios para dar continuidade ao processo de ensinar. Nesse projeto, temos por objetivo investigar aspectos das práticas de ensino dos professores que lecionaram Matemática durante o período de 2020/2021 da pandemia da Covid-19 na Rede Municipal de Ensino de Santa Maria. Com a presente pesquisa também se pretende verificar quais os recursos tecnológicos utilizados pelos professores, bem como a relação deles com o uso dessas tecnologias. A pesquisa que se pretende executar, será uma pesquisa qualitativa, quanto a abordagem do problema. Pretende-se utilizar como instrumentos, questionários para a coleta de dados. Compreende-se que os desafios enfrentados e as experiências vivenciadas pelos professores serão de relevante valor para a construção de propostas e formação continuada dos professores.

Palavras-chave: tecnologias, professores de matemática, pandemia.

1. INTRODUÇÃO

O presente projeto de dissertação, Ensino da Matemática na modalidade remota: quais os desafios docentes?, surgiu das vivências da prática docente da autora e das observações de colegas professores durante a pandemia da Covid-19 no período de 2020/2021. Essa fase de afastamento, restrições e medos, desafiou-nos a buscar formas de continuar a prática pedagógica e ser presença na vida dos estudantes. Foram muitas mudanças em um curto espaço de tempo. Escolas fechadas, rotinas alteradas nas atividades dos pais e na vida escolar dos filhos. A intensa convivência nos lares, notícias trágicas do mundo e o suposto “novo normal”, gerou incertezas que atingiram diretamente o contexto escolar e suas relações. Diante deste novo cenário, o olhar enquanto educador está na adaptação e na apropriação de novas estratégias de ensino, para chegar aos lares dos estudantes.

O conhecimento matemático faz parte também da cultura, seja na economia, na tecnologia, no comércio ou mesmo nas atividades mais simples do cotidiano. Os alunos vivenciam a matemática de forma informal e muitas vezes sem perceber que a mesma está inserida em suas vidas. Através dos conhecimentos que já possuem acumulados, das experiências cotidianas e das interações estabelecidas com seu grupo social. O processo de ensino da disciplina de Matemática, é motivo de pesquisas, reflexões e

¹ Mestranda; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, rosesouzabecker@gmail.com

² Doutora; Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, Santa Maria, RS, Brasil, carmenmathias@gmail.com

ações dos espaços educacionais, na busca de caminhos que ampliem sua qualidade. Fundamentando com a ideia Giancaterino (2009).

O cenário pandêmico, trouxe aos professores desafios nunca vistos e enfrentados, fazendo-se necessário repensar as metodologias utilizadas desde a sua formação e a qualificação de sua prática pedagógica para assim atender as necessidades do processo de ensino. Deste modo, o uso ativo das Tecnologias Digitais (TD) como meio educacional, requerem competência e demandam novos conhecimentos, habilidades e atitudes do professor. Diante desse cenário, os professores tiveram que buscar ferramentas para dar apoio ao trabalho no formato virtual das aulas. Mesmo que alguns professores já tivessem conhecimentos sobre tecnologia, a mudança do Ensino Fundamental de presencial para remoto foi inesperada, desencadeando uma readaptação à nova realidade. Segundo Cordeiro (2020, p. 6), mesmo os professores que tinham domínio com a tecnologia, viram-se tendo que planejar aulas mediadas por telas, ao mesmo tempo que tiveram que aprender a lidar com dificuldades técnicas com softwares e conexão. No componente curricular da Matemática, os professores precisaram buscar estratégias para auxiliar os estudantes na aprendizagem dos conteúdos e no desenvolvimento de habilidades.

2. DESENVOLVIMENTO

Considerando o contexto até aqui apresentado, o objetivo deste trabalho é investigar aspectos das práticas de ensino dos professores que lecionaram Matemática durante o período de 2020/2021 da pandemia da Covid-19, na Rede Municipal de Ensino de Santa Maria. Na presente pesquisa, busca-se por informações referentes aos recursos e os dinâmicas utilizados no ensino remoto emergencial, bem como investigar desafios enfrentados pelos professores neste período. Esta etapa trouxe, entre outros obstáculos, a necessidade da manutenção do vínculo e desenvolvimento saudável dos alunos junto a suas famílias e distantes fisicamente da escola, possibilitando nesse sentido a busca ativa de espaços de aprendizagem para conduzir a educação de forma atuante, eficaz e de significado. A escola, faz parte do processo de existência humana de diferentes realidades, crenças, conflitos, ideais, medos e esperanças. Estes fatores, fazem deste espaço um laboratório para testar limites e investigar as ações e reações que são manifestadas em situações diversas. Papel esse, que se fundamenta na proposta: Ensino da Matemática na modalidade remota: quais os desafios docentes?.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz-se necessário delinear alguns questionamentos que serão considerados na elaboração da presente pesquisa: 1) Quais as dificuldades enfrentadas pelos professores no processo de ensino da disciplina de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? 2) Que caminhos metodológicos os professores aderiram para trabalhar os conteúdos de Matemática nos Anos Iniciais? 3) Quais os meios tecnológicos foram utilizados como suporte para o ensino de Matemática na forma remota? 4) Como as escolas viabilizaram a capacitação e a formação dos professores para atuarem no ensino remoto?

Por apresentar uma perspectiva de pesquisa qualitativa, a mesma é destinada a analisar qualitativamente as situações vivenciadas pelos professores da disciplina de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em Santa Maria, a partir de

relatos escritos a respeito dos conteúdos organizados, planejados e ministrados no ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

GIANCATERINO, Roberto. A matemática sem rituais. RJ: Wak, 2009.

CORDEIRO, Karolina Maria de Araújo. **O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino**. 2020. Disponível em: <http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/1157> Acesso em: 28 ago. 2022.



PITÁGORAS GEOMÉTRICO E OS ELEMENTOS DE EUCLIDES

Fernando Antonio de Araujo Carneiro¹

Resumo: . Esse é dos primeiros módulos do grupo de História da Matemática e Educação da Uerj. Auxiliar professores em suas aulas com conteúdos e atividades é o objetivo dos nossos módulos, cuja metodologia consiste em aliar história e o uso da geometria dos antigos permite contextualizar no tempo e no espaço (abstrato) os assuntos abordados em sala de aula.

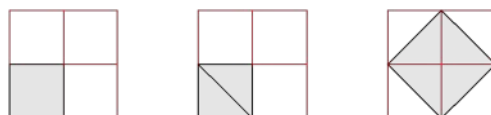
Palavras-chave: Teorema de Pitágoras, Elementos de Euclides, Educação.

1. INTRODUÇÃO

Um dos primeiros módulos do grupo de História da Matemática da Uerj é a respeito do Teorema de Pitágoras. O desenvolvimento da álgebra nos últimos séculos nos fez esquecer o ponto de vista geométrico segundo o qual os matemáticos antigos compreendiam esse teorema, ao qual vale a pena recorrermos para situá-lo historicamente e encontrar aplicações que os alunos possam visualizar.

Qual é o quadrado cuja área é o dobro da área de um quadrado dado? Sócrates faz esta pergunta a um escravo no diálogo Mênon (PLATÃO (1996)) e, para solucioná-la, constrói a figura 1. Sugerimos como atividade: discutir se uma modificação da figura 1 pode ser usada para provar o teorema de Pitágoras.

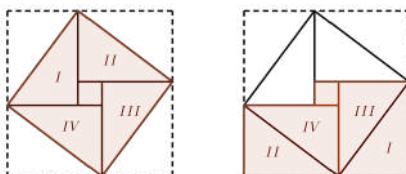
Figura 1 – A duplicação do quadrado.



Fonte: O Autor (2022).

A prova chinesa do teorema foi feita para o triângulo 3-4-5, mas a figura 2 que a acompanha serve para provar o caso geral.

Figura 2: Versão chinesa do teorema de Pitágoras.



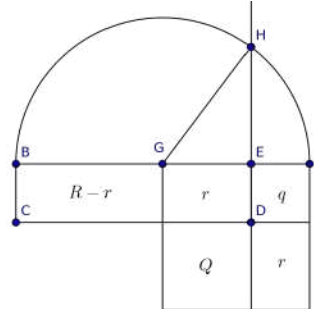
Fonte: O Autor (2022)

¹ Fernando Antonio de Araujo Carneiro, professor adjunto do IME-UERJ (Rio de Janeiro, RJ). E-mail: carneiro@ime.uerj.br. Membro do Grupo de História da Matemática e Educação (UERJ). Agradeço o apoio da Faperj (processo E-26/010.001143/2019).

O quadrado da esquerda se encontra na obra Chou Pei Suan Ching (WAERDEN(1983)), e sugere a validade para o caso geral, é só transportarmos os triângulos I e II para os cantos direito inferior e esquerdo inferior, respectivamente, do quadrado maior. Atividade: fazer a demonstração usando dobraduras.

A quadratura do retângulo BCDE em EUCLIDES(2009) aparece na demonstração da última proposição do segundo livro dos Elementos. A figura 3 e o teorema de Pitágoras mostram a validade do procedimento euclidiano, basta observar que $R-r = r+q$. Atividade: usar a figura acima para mostrar que a média aritmética dos dois lados do retângulo é maior ou igual à média geométrica.

Figura 3 – Quadratura do retângulo



Fonte: O autor (2022)

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contextualização histórica e geométrica permite ao aluno visualizar o problema e vê-lo inserido numa narrativa histórica, localizando o assunto no tempo e no espaço, o que traz benefícios ao entendimento e à motivação do aluno. O mesmo pode ser feito a vários temas da Matemática escolar.

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, F. Teorema de Pitágoras. GHME, 2022. Disponível em https://prof-mat.ime.uerj.br/?page_id=276.

EUCLIDES. Elementos. Editora da Unesp, 2009.

PLATÃO. Diálogos Menon, Banquete e Fedro. Ediouro, 1996.

WAERDEN, B. L. van der. Geometry and Algebra in Ancient Civilizations, Springer-Verlag, 1983.



O EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19: ALGUMAS REFLEXÕES

Jeanne Barros¹

Resumo: O presente trabalho é parte da pesquisa da mestranda Carolina de Oliveira Caruso, do PROFMAT-UERJ, durante a pandemia de Covid-19. A partir de formulários *Google*, foi possível ter uma visão de como, na época, foram realizadas as aulas e quais têm sido, ainda, as maiores dificuldades abordadas por um grupo de professores de matemática das redes pública e privada, em municípios do Rio de Janeiro, durante esse período de extrema mudança na vida profissional desses educadores. Portanto, esse trabalho é uma pesquisa qualitativa em que o pesquisador tem interesse em analisar a situação, às vezes, por presenciar tal fato em sua vivência e por saber se em outros locais ocorre o mesmo ou, até mesmo, analisar como ocorre para tentar solucionar tais problemas vivenciados. Como recorte de uma pesquisa maior, os resultados da análise de conteúdo, aqui, restringem-se a uma questão específica que foi “como o professor atuou durante a pandemia?”, e se sustenta pela análise de respostas a duas perguntas discursivas. Elas fazem parte de um questionário aplicado a 110 respondentes, em maio-junho de 2021. A análise de conteúdo foi feita com o uso do *software* livre Iramuteq. A partir dessa pesquisa, foi possível perceber que se deve promover uma educação continuada nas universidades (outra licenciatura?) e nas escolas, visando uma melhor capacitação dos professores. Faz-se necessário refletir sobre a urgência de uma formação continuada do professor, caso contrário, acredita-se que não se conseguirá melhorar o ambiente escolar inclusivo e, por extensão, o ensino-aprendizagem de matemática será diretamente afetado.

Palavras-chave: Matemática. Ensino-aprendizagem. Pandemia. Iramuteq.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um pequeno recorte da pesquisa da mestranda Carolina Caruso, pelo programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, que foi desenvolvida ao longo dos anos 2020 e 2021, a partir de *Google* Formulários, enviados por aplicativos de mensagens instantâneas para grupos de professores de matemática do Estado do Rio de Janeiro. A coleta de dados envolveu 110 professores de escolas públicas (quase 53% dos entrevistados) e privadas (23,6%) e, ainda, de ambas (23,6%). Aqui, apenas se apresentam resultados de duas perguntas discursivas, sobre a realização das aulas durante a pandemia de 2020/2021 e as dificuldades durante esse período de mudança no cotidiano escolar. As respostas foram analisadas, segundo a teoria de Bardin (2011), com o uso do *software* Iramuteq.

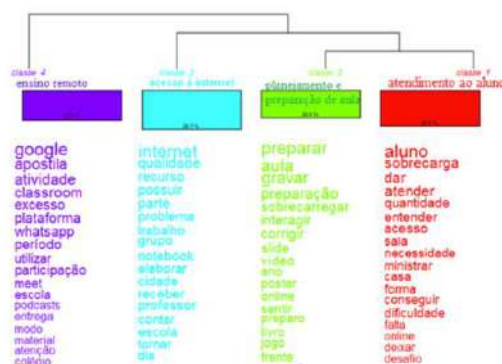
2. O EXERCÍCIO DO TRABALHO ONLINE

¹ Doutora; Universidade do Estado do Rio de Janeiro/UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; jeanne@ime.uerj.br.

As duas perguntas, objeto do presente trabalho, são “Como estão sendo as aulas durante a pandemia?” e “Quais são suas maiores dificuldades durante a pandemia para ministrar as aulas e o que está te deixando mais sobrecarregado em sua tarefa de educador?”. As palavras mais mencionadas foram: “aluno”, “aula”, “*online*”, “dificuldade”, “material”, “acesso” e “falta”. Analisando tais termos, conclui-se que a maioria dos professores encontrou dificuldades nas aulas *online*, falta de acesso dos alunos às aulas e/ou conteúdo das aulas, e falta de material ou falta de retorno do material, pois “retorno” também está entre as palavras mais empregadas pelos professores. O que corrobora o entendimento de que a maior dificuldade dos professores durante a pandemia foi o trato com o ensino-aprendizagem durante as aulas *online*.

Pelo método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD), representado por um dendrograma, para o qual cada agrupamento de palavras apresenta forte associação, classes foram nomeadas, a partir das palavras geradas pelo mesmo (Figura 1).

Figura 1 - Dendrograma de classes do corpus textual analisado



Fonte: Caruso (2022).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho, por meio de entrevista, oferece uma visão das dificuldades de um grupo de professores de matemática do estado do Rio de Janeiro, no exercício de sua profissão, durante a pandemia. Ele faz parte de uma pesquisa maior e procurou-se aqui apenas oferecer um recorte do desafio enfrentado por professores das redes de ensino do estado do Rio de Janeiro. Esses desafios na profissão de um educador de matemática ainda são sentidos por falta, certamente, de uma formação mais dinâmica e alinhada com o progresso tecnológico. A orientadora e Carolina agradecem à FAPERJ pelo suporte (E-26/010.001143/2019).

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.

CARUSO, C. O. **Desafios do dia a dia escolar do professor de matemática com alunos com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade e uma breve passagem pela pandemia de Covid-19.** Dissertação (PROFMAT) – IME, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2022.