



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAL

RELATÓRIO QUADRIENAL 2017-2020

CURITIBA-PR
MAIO DE 2021

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAL

Colegiado

Área de Concentração Engenharia de Recursos Hídricos

Titulares: Professores Daniel Henrique Marco Detzel e Tobias Bernward Bleninger

Suplentes: Professores José Junji Ota e Marcelo Rodrigues Bessa

Área de Concentração Engenharia Ambiental

Titulares: Professores Ramiro Gonçalves Etchepare e Cristovão Vicente S. Fernandes

Suplentes: Professores Miguel Mansur Aisse e Júlio César Rodrigues Azevedo

Representantes do Departamento de Hidráulica e Saneamento

Titular: Professor André Luiz Tonso Fabiani

Suplente: Professora Selma Aparecida Cubas

Representação Discente Mestrado:

Titular: Jéssica Cristine Neves Schner

Suplente: Mayla Talitta Vieira Costa

Representação Discente Doutorado:

Titular: Elaine Cristina Latocheski

Suplente: Luis Otávio Miranda Peixoto

Coordenação

Coordenador: Professor Daniel Costa dos Santos

Vice-Coordenadora: Professora Heloise Garcia Knapik

AGRADECIMENTOS

A Coordenação vem inicialmente agradecer aos(às) Técnicas, Discentes e Docentes do Programa de Pós-Graduação em Engenharia dos Recursos Hídricos e Ambiental (PPGERHA) por todos os esforços dispendidos para honrar a Missão e a Visão desse programa nesse quadriênio, assim como pelo importante e decisivo apoio durante o preenchimento dos formulários eletrônicos na Plataforma Sucupira e para a elaboração deste relatório quadrienal.

Agradecimentos também aos(às) Docentes André Luiz Tonso Fabiani, Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes, Daniel Henrique Marco Detzel, Miguel Mansur Aisse, Ricardo Henrique Moreton Godoi, Tobias Bernward Bleninger e William Bonino Rauen, e aos(às) Discentes Caroline Kozak, Elaine Cristina Lachoteski, Gabriela Reichert, Henrique Degraf, Jaqueline Carril Ferreira e João Marcos Carvalho, todos(as) esses(as) participantes das comissões de trabalho instituídas em 2019 para desenvolver as atividades das dimensões Programa, Formação e Impacto Social, essas estruturantes do relatório.

Agradecimentos às Técnicas Thalita Nishimoto e Luciane Lemos do Prado pelo imensurável apoio à administração e gestão ao cotidiano do PPGERHA ao longo do quadriênio e, em especial, durante a elaboração do relatório e a alimentação de dados na Plataforma Sucupira, atividades essas que demandaram plena atenção da Coordenação.

E, enfim, um agradecimento especial ao Docente Cristovão Fernandes pela liderança e pelo incondicional apoio a este processo de preparação do PPGERHA para esta Avaliação Quadrienal da CAPES.

Coordenação do PPGERHA

Professora Heloise Knapik, Vice Coordenadora
Professor Daniel Costa dos Santos, Coordenador



A única liberdade é a liberdade do conhecido.

Krishnamurti J. (1895 - 1986)

APRESENTAÇÃO

De maneira a submeter-se à Avaliação Quadrienal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental (PPGERHA) ora apresenta o seu Relatório Quadrienal 2017 – 2020.

Tal relatório, destaca-se, está estruturado nos seguintes itens: Histórico e Contextualização do PPGERHA, Dimensão 01: Programa, Dimensão 02: Formação, Dimensão 03: Impactos na Sociedade, Atividades Durante a Pandemia, Apreciações Finais e Apêndices, conforme as orientações presentes na Ficha de Avaliação da Área Engenharias I.

Igualmente merece destaque a importante e ativa participação de um significativo número de docentes, discentes e técnicos administrativos do PPGERHA na elaboração deste documento. Essa participação ocorreu de várias formas ao longo do quadriênio em questão, em especial nas atividades desenvolvidas a partir do Seminário de Meio Termo da CAPES para Área Engenharias I, esse ocorrido 2019.

Este relatório, enfim, procurar descrever da maneira mais fidedigna possível a inteireza do movimento acadêmico do PPGERHA no Quadriênio 2017-2020, e procurar apresentar reflexões sobre os desafios enfrentados e as expectativas quanto ao seu potencial de permanentemente estar cumprindo a sua Missão perante a sociedade.

SUMÁRIO

HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PPGERHA.....	6
DIMENSÃO 01: PROGRAMA.....	7
1.1 Articulação, aderência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e estrutura curricular, bem como a infraestrutura disponível, em relação aos objetivos, missão e modalidade do programa.....	8
1.2 Perfil do corpo docente, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa.....	26
1.3 Planejamento estratégico do Programa, considerando também articulações com o planejamento estratégico da instituição, com vistas à gestão do seu desenvolvimento futuro, adequação e melhorias da infraestrutura e melhor formação de seus alunos, vinculada à produção intelectual – bibliográfica, técnica e/ou artística.....	31
1.4 Os processos, procedimentos e resultados da autoavaliação do Programa, com foco na formação discente e produção intelectual.....	62
DIMENSÃO 02: FORMAÇÃO.....	68
2.1 Qualidade e adequação das teses, dissertações ou equivalente em relação às áreas de concentração e linhas de pesquisa do programa.....	69
2.2 Qualidade da produção intelectual de discentes e egressos.....	73
2.3 Destino, atuação e avaliação dos egressos do Programa em relação à formação recebida.....	75
2.4 Qualidade das atividades de pesquisa e da produção intelectual do corpo docente no programa.....	76
2.5 Qualidade e envolvimento do corpo docente em relação às atividades de formação no programa.....	80
DIMENSÃO 03: IMPACTO NA SOCIEDADE.....	82
3.1. Impacto e caráter inovador da produção intelectual em função da natureza do programa.....	83
3.2. Impacto econômico, social e cultural do programa.....	89
3.3. Internacionalização, inserção (local, regional, nacional) e visibilidade do programa.....	96
ATIVIDADES DURANTE A PANDEMIA.....	113
APRECIÇÕES FINAIS.....	117
APÊNDICE I: DOCENTES PERMANENTES DO PPGERHA.....	119
APÊNDICE II: PROJETOS DE PESQUISA.....	121
APÊNDICE III: INFRAESTRUTURA DO PPGERHA.....	125
APÊNDICE IV: ALGUMAS PUBLICAÇÕES DA PARCERIA PPGERHA – KIT.....	170

HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PPGERHA

A água é um dos recursos mais fundamentais para a vida na Terra. O ciclo da água tem um significado fundamental para o clima, para os ciclos da matéria e para o fluxo da energia. Contudo, as mudanças globais, o crescimento da população, a urbanização e a demanda energética vêm criando de forma intensa e contínua uma pressão crescente sobre os recursos naturais e ecossistemas, em especial no ciclo de água e suas relações com o ambiente antrópico.

Neste contexto, a pesquisa em recursos hídricos e meio ambiente abrange as áreas de ciências naturais, engenharias e as ciências sociais, bem como apresenta interfaces com os sistemas de infraestrutura urbana e de saneamento com os desafios inerentes a adequada gestão sustentável do recurso considerando todos os seus usos.

Portanto, o desenvolvimento de soluções inovadoras para estes desafios requer uma nova e mais forte colaboração e interação na pesquisa acadêmica entre as ciências naturais, sociais e engenharias. Neste contexto, a implementação de soluções de engenharia, na prática, requer uma cooperação intensa com instituições nacionais e internacionais, estas não necessariamente acadêmicas, para a promoção da sustentabilidade dos recursos hídricos e do meio ambiente. Cumpre destacar que a Cidade de Curitiba, a Universidade Federal do Paraná e o **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental (PPGERHA)** representam um local exemplar para esta empreitada, agregando a competência fundamental e ampla em todos os processos do ciclo de água, e tendo a competência técnica e científica de engenharia para desenvolvimento e implementação de soluções pertinentes.

O PPGERHA, criado em 1985, foi inicialmente denominado Curso de Mestrado em Engenharia Hidráulica, com áreas de concentração em Obras Hidráulicas e Recursos Hídricos. Com o crescente interesse da sociedade e dos(as) engenheiros(as), em particular, pelas questões ambientais, em 1997, foi criada uma área de concentração, denominada Engenharia Ambiental. Em 2002, para manter a coerência entre as denominações do Programa e as áreas de concentração, e com a inserção do mesmo no contexto de uma então recente ordem organizacional na área de Recursos Hídricos do país, tal denominação foi alterada para Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental – PPGERHA, com três áreas de concentração: Engenharia Hidráulica, Engenharia Hidrológica e Engenharia Ambiental. A partir de janeiro de 2007, o Programa foi reorganizado nas duas áreas atuais, Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental. Em 2009, um grande marco foi a aprovação do curso de doutorado, ampliando ainda mais a inserção e a ativa participação do PPGERHA.

Considerando este histórico, o PPGERHA consolidou sua missão de Ensino, Pesquisa e Inovação. Por este *tripé acadêmico* formam-se Mestres e Doutores sob uma visão multidisciplinar que busca incorporar as demandas da responsabilidade social, da ética, da sustentabilidade de forma a incentivá-los a assumir um protagonismo cidadão. Não obstante, especificamente quanto à pesquisa e inovação, tem esse programa o intuito de contribuir para a descrição, análise e solução de problemas nos sistemas ambientais em seus vários componentes e dimensões.



DIMENSÃO 01: PROGRAMA

DIMENSÃO 01: PROGRAMA

1.1 Articulação, aderência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e estrutura curricular, bem como a infraestrutura disponível, em relação aos objetivos, missão e modalidade do programa

Inicialmente é importante salientar que o objetivo do PPGERHA se ancora em sua Missão e Visão. A sua Missão é “*formar pesquisadores de excelência e profissionais qualificados, capazes de responder com inovação, transdisciplinaridade, ética e responsabilidade às demandas ambientais, sociais e econômicas, produzindo conhecimento científico e tecnológico, nas áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental*”.

A sua Visão, por seu turno, “*é ser o programa de referência e parceria confiável nas áreas de pesquisa em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental no Brasil com visibilidade internacional consolidando a característica de integrar os compartimentos atmosfera, hidrosfera e litosfera para estudos ambientais e climáticos com a intenção de ajudar a transformar a realidade econômico-social e ambiental do Brasil*”.

Introduzidas a Missão e a Visão, na sequência encontram-se apresentados os itens da Ficha de Avaliação da área Engenharias I.

1.1.1 Articulação, aderência e atualização das áreas de concentração, linhas de pesquisa, projetos em andamento e estrutura curricular

1.1.1.1 Coerência de articulação entre áreas de concentração, linhas de pesquisa

O programa está organizado em duas áreas de concentração, as quais intituladas Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental. Para a Engenharia dos Recursos Hídricos as linhas de pesquisa são Hidráulica, Hidrologia e Estudos Energéticos. No caso da Engenharia Ambiental, as linhas de pesquisa são Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais, Sistemas de Saneamento Básico, Ambiental e Sustentável e Eficiência Hidroenergética em Sistemas de Saneamento Ambiental. Esta estrutura consta apresentada na Figura 01.

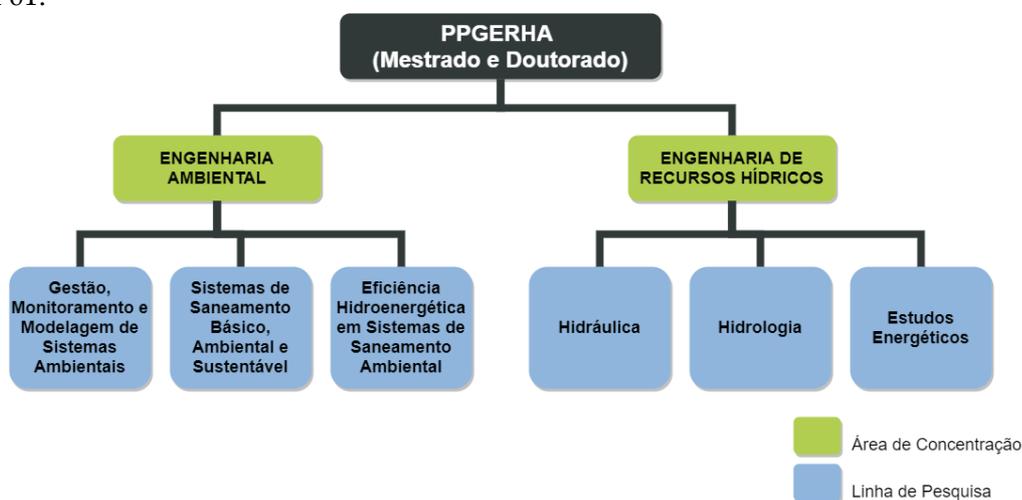


Figura 01: Estrutura das áreas de concentração e linhas de pesquisa

Isto posto, cumpre discorrer sobre a coerência e articulação entre as áreas de concentração e linhas de pesquisa. Tais coerência e articulação podem ser argumentadas sob o viés do enfoque sistêmico, visto que esta abordagem esteve presente na concepção das áreas de concentração durante a última reestruturação sob a qual o regimento do PPGERHA foi submetido. Neste sentido, para a área de Engenharia de Recursos Hídricos investigações sobre nexos sistêmicos água-energia se impuseram diante da natureza dos problemas socioambientais emergentes. E tal nexo foi articulado pelo aprofundamento dos temas das linhas de pesquisa Hidráulica, Hidrologia e Estudos Energéticos.

O mesmo processo ocorreu para a área de concentração Engenharia Ambiental dada a necessidade de melhor conexão entre os processos de levantamento e diagnóstico ambiental e as proposições de soluções concretas às demandas socioambientais. Esta conexão se encontra refletida pela linha de pesquisa Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais, esta com os propósitos de levantamento e diagnóstico, e pelas linhas de pesquisa Sistemas de Saneamento Básico, Ambiental e Sustentável e Eficiência Hidroenergética em Sistemas de Saneamento Ambiental, linhas essas importantes à investigação de soluções voltadas à proteção, preservação e uso consciente dos recursos hídricos.

Neste contexto, as áreas de concentração postas permitem e estimulam o olhar sistêmico sobre a realidade, possibilitando que pesquisadores trabalhem não apenas nas suas áreas e linhas de pesquisa, mas trabalhem também com pesquisadores de outras áreas no intuito de conjuntamente atuarem nas interfaces das abordagens científicas.

Não obstante, tem havido também o esforço de trabalhar de forma integrada as próprias áreas de concentração. Tal esforço pode ser exemplificado na recente elaboração do Projeto Institucional do PPGERHA, o qual objetiva desenvolver pesquisas para a promoção da segurança hídrica no intuito de garantir o acesso à água pelas populações, sustentar as atividades econômicas e proteger os ecossistemas diante das incertezas dos regimes hidrológicos associadas às variações climáticas. Neste sentido, o Projeto Institucional do PPGERHA assume duas hipóteses, conforme segue:

1ª A segurança hídrica de bacias hidrográficas pode ser garantida sob riscos aceitáveis quando concebida sob o enfoque sistêmico que considere a necessidade de maior entendimento da complexidade socioambiental, esta delineada pelas naturais incertezas, pela dinâmica da cultura humana e pela infraestrutura hídrica disponível e projetada. Em síntese, o olhar complexo sobre estes aspectos da segurança hídrica proporcionaria a identificação da emergência de realidades que, se consideradas, poderiam apontar com maior precisão intervenções para o uso mais sustentável da água;

2ª A partir das ações de segurança hídrica e de salubridade ambiental é possível sensibilizar a sociedade no intuito de fortalecer sua cidadania. E uma sociedade mais sensibilizada e cidadã potencialmente é mais preparada para internalizar os princípios da sustentabilidade hídrica, estabelecendo desta forma um círculo virtuoso.

Diante de tais hipóteses, o Projeto Institucional do PPGERHA objetiva o desenvolvimento de investigações científicas sobre estratégias e medidas que potencializem a segurança hídrica e a salubridade ambiental, em bacias hidrográficas, por meio do planejamento estratégico e do enfoque sistêmico. E, por consequência, contribui para consolidar um campo integrado e multidisciplinar de atuação que propicia a manutenção contínua da articulação, aderência e atualização entre as atividades do PPGERHA e seus objetivos.

1.1.1.2 Abrangência e atualização da estrutura curricular em consonância com os objetivos de formação do PPG, levando em conta o conjunto das disciplinas, suas respectivas ementas e bibliografia, e o corpo docente permanente

. Objetivos de formação do PPG

Os objetivos de formação do PPGERHA estão expressos na sua Missão e Visão expressos na introdução do Item 1.1. Desta forma, objetiva o PPGERHA, em síntese:

. Formar pesquisadores(as) e profissionais preparados(as) para lidar com as contínuas transformações na esfera socioambiental, preparação esta que busca investir para a construção de uma sólida formação científica e técnica, além de procurar contribuir para a construção de uma postura cidadã;

. Consolidar-se como um programa de pós-graduação que aborda de forma integrada os conhecimentos científicos de suas áreas de concentração, de maneira a sempre inovar em estratégias e técnicas investigativas que propiciem melhor compreender e tratar das complexidades socioambientais emergentes.

. Estrutura Curricular Vigente

Conforme o Regimento Interno do PPGERHA que está vigente, a seguir é apresentada a estrutura curricular dos Cursos de Mestrado e Doutorado.

Mestrado

Com relação ao processo seletivo de Mestrado, o mesmo segue as regras estabelecidas por editais específicos e pela resolução 32/17 do CEPE/UFPR. O discente aprovado no processo seletivo, para o Curso de Mestrado, deverá cumprir um mínimo de 23 créditos preferencialmente até o 12º mês de sua inscrição oficial como aluno de Mestrado. Destes créditos, os alunos deverão cursar 08 créditos nas disciplinas obrigatórias (Matemática Aplicada, Seminários Especiais I, Seminários Especiais II, Seminários Especiais III e Estágio Docência). O restante dos créditos deverá ser cursado em disciplinas eletivas, dos quais, a critério do orientador, poderão ser cursadas também em outros Programas de Pós-Graduação, desde que respeitado o limite de 50% dos créditos.

Até o 17º mês após o início do curso, é realizado o exame de qualificação. Este exame tem como objetivo verificar se o candidato possui potencial para o desenvolvimento do trabalho relacionado ao projeto de dissertação. O candidato é avaliado por uma

banca composta por três professores, sendo pelo menos dois do programa, incluindo o orientador. O exame é composto por uma defesa oral de 20 minutos, seguido de arguição pela banca examinadora, e de um documento de qualificação, apresentado no formato de artigo, em acordo com as normas de publicação da UFPR, ou em formato de dissertação, neste caso com uma minuta de artigo para avaliação conjunta. Os documentos devem permitir considerar: a contextualização da pesquisa; definição do problema e as hipóteses; revisão bibliográfica crítica e atual; objetivos; métodos; e resultados preliminares, quando aplicáveis.

A defesa do mestrado é realizada até o final do 24º mês. A banca é composta por três membros incluindo o orientador, além de um professor ou pesquisador externo ao programa homologado pelo colegiado após submissão da dissertação final.

Para obtenção de diploma é necessária a comprovação de carta de aceite da publicação de um artigo completo em periódico com corpo editorial, com participação e aprovação do orientador, e sobre o tema da dissertação ou outra produção completa com orientador e sobre o tema indicado pelo orientador. Também é necessária a comprovação de aprovação num teste de suficiência de inglês da UFPR ou outra instituição indicada pelo colegiado.

Doutorado

Quanto ao processo seletivo de Doutorado, esse igualmente segue as regras estabelecidas por editais específicos e atende ao estabelecido na Resolução 32/17 do CEPE/UFPR. O número total de créditos a serem cumpridos em disciplinas no Curso de Doutorado é de 30 créditos. As disciplinas obrigatórias totalizam 12 créditos (Matemática Aplicada, Mecânica dos Fluidos Ambiental I, Seminários Especiais I, Seminários Especiais II, Seminários Especiais III e Estágio Docência). Os discentes das 02 áreas de concentração deverão escolher, obrigatoriamente, 01 dentre as disciplinas eletivas Hidrologia Física (ERHA 7017) e Química da Água (ERHA 7045), sendo que cada uma dessas disciplinas contém 03 créditos. Além disso, o colegiado poderá revalidar créditos aprovados em Programas de Mestrado e, ou, Doutorado correlatos, cujo limite máximo de revalidação é de 15 créditos. O restante dos créditos deverá ser cursado nas disciplinas eletivas, dos quais, a critério do orientador, poderão ser cursadas também em outros Programas de Pós-Graduação, desde que respeitado o limite de 50% dos créditos.

A proposta de Doutorado envolve desenvolvimento de pesquisa a ser concluída em no máximo 48 meses. Não obstante, o Programa de Doutorado Sanduíche é estimulado para o desenvolvimento da pesquisa. O programa aceita alunos em dedicação exclusiva. Em casos excepcionais, justificados durante o processo seletivo, poderão ser admitidos alunos em tempo parcial, desde que cumpram um mínimo de 30 horas semanais, que sejam aprovados nas disciplinas com conceito igual ou superior a B, tenham a concordância explícita do orientador e sejam acompanhados pela comissão de desempenho de doutorado.

A formação em nível de doutorado no PPGERHA é caracterizada através de três exames qualificatórios, realizados previamente à defesa final, denominados de Exame de Qualificação de Doutorado I, II e III.

O objetivo do **Exame de Qualificação de Doutorado I** é o de verificar se o candidato possui potencial para o desenvolvimento da pesquisa relacionado ao projeto de Tese. O Exame de Qualificação é realizado até o 15º mês após o início do curso. O candidato é avaliado por uma banca composta, por três membros, além do Professor Orientador, que será o presidente. Destaca-se que ao menos 01 membro deve ser do PPGERHA. Os membros da banca automaticamente servirão como comitê de orientação do aluno no andamento da tese.

O Pré-requisito para a realização do exame é a conclusão de todos os créditos e **submissão à banca** de um documento, entregue com antecedência mínima de 15 dias, em formato de artigo, como primeiro autor, com participação, coautoria e aprovação do orientador, e sobre o tema da Tese, contendo: a contextualização da pesquisa; definição do problema e as hipóteses; revisão bibliográfica crítica e atual; objetivos; métodos; e resultados esperados e/ou preliminares, se for o caso, com a indicação da revista e dos coautores.

O exame é composto por uma prova escrita e uma defesa oral (referente à prova escrita e o artigo). A prova escrita conterá 02 (duas) partes elaboradas pelos membros da banca, excluindo o presidente. As questões versarão sobre aspectos relacionados ao artigo, ou outras questões que os membros da banca julguem importante. A duração da prova escrita é de 2 (duas) horas e com consulta a livros e artigos, mas sem consulta a *internet* ou outras pessoas. A defesa oral é realizada até 07 (sete) dias após a prova escrita. Na prova oral o candidato deverá apresentar o projeto de tese, em 20 minutos de duração e seguido por uma arguição da banca que também revisará e discutirá o artigo.

O **objetivo do exame de qualificação de Doutorado II** é o de verificar o progresso do projeto de tese e o de possibilitar, através de comentários e sugestões da banca, correções e modificações necessárias. Um objetivo específico é de escrever e revisar um artigo científico. O Exame de Qualificação II é realizado até no máximo o vigésimo quarto (**24º**) mês após o início do curso. O candidato é avaliado pelo comitê de orientação do aluno composto, preferencialmente, pelos membros da banca do Exame de Qualificação I e homologado pelo colegiado, com comprovação de artigo pronto para submissão, como primeiro autor, com indicação do periódico ou congresso com corpo editorial ou comitê científico, com participação e aprovação do orientador, e sobre o tema da tese. O exame é composto por uma defesa oral, com duração de 20 (vinte) minutos do projeto de tese e do artigo e seguido por arguição da banca. O artigo deve ser submetido no máximo 30 dias após a aprovação no exame.

O **objetivo do exame de qualificação de doutorado III** é o de verificar o progresso e a qualidade do projeto de tese. Um objetivo específico é de escrever e revisar um segundo artigo científico. O Exame de Qualificação III é realizado até no máximo o 36º mês após

o início do curso. O candidato é avaliado pelo comitê de orientação do aluno, composto, preferencialmente, pelos membros da banca do Exame de Qualificação II, acrescido de, pelo menos, 01 (um) professor externo ao programa e homologado pelo colegiado. É exigido entrega de um documento de Tese em formato de artigo em acordo com as normas da UFPR, contendo: (i) o artigo submetido na Qualificação II; (ii) um segundo artigo pronto para submissão, como primeiro autor, **em periódico Qualis B1 ou superior**, com participação do orientador e sobre o tema da tese. O exame é composto por uma defesa oral com duração de 30 (trinta) minutos e apresentando respostas às perguntas levantadas na Qualificação II, seguido por arguição da banca. **O segundo artigo deve ser submetido no máximo 30 dias após a aprovação no exame.**

A defesa da tese deve ser realizada até o final do 48º mês. A banca é composta, preferencialmente, pelos mesmos professores do Exame de Qualificação III, com no mínimo quatro membros, além de mais um Professor Externo ao programa e à UFPR homologado pelo colegiado. Para a habilitação para a Defesa os seguintes documentos são necessários: **(i) submissão da tese final, que pode ser em formato de artigos ou tradicional em acordo com as regras da UFPR; (ii) comprovação do aceite de um artigo, como primeiro autor, em periódico com Qualis B1, do comitê de Engenharias I da CAPES ou superior, com participação do orientador e sobre o tema da tese.**

Para obtenção de diploma será necessária (além dos itens da Resolução 32/17 da UFPR):

- i) A comprovação de aceite de uma publicação de artigo completo em periódico Qualis A, como primeiro autor e com a participação e aprovação do orientador, e sobre o tema da Tese.
- ii) A aprovação em teste de proficiência em língua inglesa da UFPR ou outra instituição aceita pelo colegiado.

. Atualidade e Abrangência da Estrutura Curricular

Em 2017 o PPGERHA iniciou suas ações para o planejamento estratégico do quadriênio 2017-2020, cujo um dos principais resultados foi a revisão do seu Regimento Interno. Nesse processo de revisão do regimento houve a atualização da estrutura curricular do programa, conforme comentado no item anterior.

Isto posto, nessa estrutura atualizada, tanto para o Mestrado quanto para o Doutorado as disciplinas constam classificadas em obrigatórias e eletivas, assim como em disciplinas básicas e específicas.

Conforme já comentado, as disciplinas obrigatórias para o Mestrado são Matemática Aplicada, Seminários Especiais I, Seminários Especiais II, Seminários Especiais III e Estágio Docência. Para o Doutorado, as obrigatórias são aquelas disciplinas já apresentadas para o Mestrado, além da disciplina Mecânica dos Fluidos Ambiental I e de 01 dentre as disciplinas eletivas Hidrologia Física e Química da Água.

Quanto às disciplinas eletivas para o Mestrado e para o Doutorado, cabe apresentar o seguinte parágrafo presente nos artigos 4º e 9º do Regimento Interno do PPGERHA:

“A escolha das disciplinas eletivas deverá seguir um plano de estudos, aprovado pelo orientador no início do ano letivo. O plano de estudos, obrigatoriamente, deve incluir, no mínimo, uma disciplina pertencente a uma área de concentração diferente daquela em que o discente está vinculado, com o objetivo de garantir uma formação abrangente que dialogue com as diferentes abordagens em sintonia com o perfil do egresso (§ 3º do Art. 16 da Resolução CEPE no 32/17)”.

A obrigatoriedade descrita nesse parágrafo reforça a preocupação de que o(a) egresso(a) tenha uma formação mais abrangente e atualizada, de maneira a melhor prepará-lo(a) à complexidade dos problemas socioambientais.

No que se refere às disciplinas básicas, essas buscam propiciar ao discente um ambiente de construção de conhecimentos teóricos e práticos necessários para a sua formação científica e cidadã. Desta forma, as disciplinas Seminários Especiais I, II e III, que tratam da Filosofia da Ciência, da Cidadania e da Metodologia da Pesquisa Científica, trazem elementos pertinentes àquela formação. Não obstante, as disciplinas que encerram elementos teóricos e práticos fundamentais, como as disciplinas obrigatórias Mecânica dos Fluidos Ambiental I e Matemática Aplicada, além das disciplinas eletivas Hidrologia Física e Química da Água, por exemplo, igualmente contribuem sobremaneira para a formação científica.

As disciplinas específicas são eletivas e estão distribuídas nas duas áreas de concentração. Seus objetivos e conteúdos visam a construção de conhecimentos próprios ao desenvolvimento das dissertações e teses ainda que, sem dúvida, agreguem também valor à formação geral discente.

Em realidade, o currículo de ambos os Cursos (Mestrado e Doutorado) é composto por um conjunto de **52 disciplinas** caracterizadas por código, denominação, carga horária, número de créditos, periodicidade, ementa e corpo docente, estando de acordo com a Área de Concentração e Linhas de Pesquisa do Programa. Cabe destaque que esse conjunto de disciplinas e suas respectivas ementas estão disponíveis na página eletrônica do PPGERHA para acesso público (<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/>).

. Quadro Docente Permanente

Em relação ao quadro docente permanente, atualmente o programa conta com contribuições de 24 professores de 7 departamentos e 2 setores da UFPR, de 2 universidades (UFPR, UTFPR) e de 2 institutos de pesquisa (Lactec e Simepar), garantindo desta forma a pesquisa e formação multidisciplinar. Para ilustrar tal quadro, alguns números são elencados a seguir como base no total de docentes credenciados no período 2017 - 2020.

Total de docentes: 34

Docentes Permanentes: 24

Docentes Colaboradores: 08

Docentes Visitantes: 02

Docentes com doutorado no exterior: 12

Docentes com doutorado no Brasil: 19

Docentes com Pós-Doutorado: 10

Docentes com Graduação em Engenharia: 17 (Eng. Civil, Química, Elétrica, Eletrônica e Ambiental)

Docentes com Graduação em Química: 03

Docentes com Graduação em Física: 02

Docente com Graduação em Arquitetura e Urbanismo: 01

Docente com Graduação em Filosofia: 01

Dentre o total de docentes, a maioria tem mestrado, doutorado e pós-doutorado nas áreas Engenharia Hidráulica, Engenharia Ambiental, Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Esta integração acadêmica e multidisciplinariedade, possibilitadas por este corpo docente de formação diversa e de distintas experiências, proporcionam ao programa um ambiente para que a formação discente seja mais ampla em termos científicos e tecnológicos no intuito melhor habilitar os egressos para assimilarem a complexidade dos problemas socioambientais. O Apêndice I apresenta os docentes do PPGERHA.

Diante deste contexto, entende-se que a grade curricular apresentada apresenta um grau de articulação que engendra um nível suficiente de coerência à formação do(a) discente.

1.1.1.3 Relevância e organização da grade das disciplinas para formação e para a pesquisa

. Relevância e organização da grade de disciplinas para a formação

A grade curricular é organizada em 03 trimestres pelos quais as disciplinas evoluem de básicas às específicas. Portanto, o(a) discente, ao ingressar no programa, no 1º Trimestre tem contato com disciplinas básicas obrigatórias como Mecânica dos Fluidos Ambiental I, Matemática Aplicada I e Seminários Especiais I. Nas duas primeiras são tratados os conteúdos básicos necessários para que o(a) egresso(a) desenvolva capacidade suficiente de entendimento dos problemas concernentes às áreas de engenharia de recursos hídricos e ambiental, e para ser estimulado(a) e preparado(a) a criar soluções que efetivamente agreguem valor ao espaço socioambiental. A transversalidade destes conteúdos básicos, por sua vez, é identificável pela presença significativa desses na maioria das disciplinas do programa.

Outro ponto de destaque é que demais conteúdos transversais são trabalhados nos 2º e 3º trimestres no intuito de aprofundar aqueles básicos e de introduzir novos temas como otimização, programação e hidráulica aplicada. Com este grupo de disciplinas transversais às duas áreas de concentração objetiva-se propiciar uma boa fundamentação sobre conteúdos

basilares à formação científica de mestres e doutores(as) conforme a missão e a visão do PPGERHA.

Especificamente quanto aos Seminários I, II e III, os quais obrigatórios para todos(as) os(as) discentes, são trabalhados conteúdos referentes à filosofia da ciência e à cidadania. Especificamente, objetiva esta disciplina convidar cientistas em formação para refletirem sobre seus reais papéis nas sociedades humanas, estas previamente entendidas como simbioses naturais-antrópicas.

Na disciplina Seminários I os temas abordados sobre a filosofia da ciência são: ciência na história, o método científico, as ciências da natureza e as ciências humanas, além de questões sobre o Conhecimento e a Racionalidade. Já na disciplina Seminários II são abordados temas respectivos à cidadania, quais sejam o indivíduo, o sujeito, as concepções de cidadania, a sociedade, o ambiente, ciência e cidadania, ciência e tecnologia, o papel da ciência e as dimensões da postura científica. Seminários III, por sua vez, conclui a tríade explorando a temática da metodologia da pesquisa científica cujos temas alvo são os enfoques quantitativo e qualitativo, a formulação do problema, o marco teórico, o alcance da abordagem investigativa, a formulação de hipóteses, a concepção da pesquisa e a contribuição científica e, por fim, a elaboração do projeto de pesquisa.

Quanto às disciplinas específicas por área de concentração, observa-se que as mesmas delineiam a formação particular do(a) discente conforme sua opção pela linha de pesquisa. Neste sentido, conforme previamente apresentado, a área de concentração Engenharia de Recursos Hídricos oferece a formação nas subáreas Hidráulica, Hidrologia e Estudos Energéticos. Da mesma forma, a área de concentração Engenharia Ambiental oferece as subáreas Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais, Sistemas de Saneamento Básico, Ambiental e Sustentável e Eficiência Hidroenergética em Sistemas de Saneamento Ambiental.

Há também a oferta de tópicos especiais específicos por área de concentração. A oferta destes tópicos ocorre conforme a identificação do interesse dos(as) docentes e dos(as) discentes de trabalharem conteúdos específicos que venham a contribuir à formação e ao trabalho científico. No ano de 2019, por exemplo, foram ofertados tópicos especiais em formato de disciplinas as quais intituladas, Tópicos Especiais em Engenharia Hidrológica, Modelagem Hidrodinâmica com *Delft3D*, Algoritmos e programação Pascal, *Open Channel Hydraulics* e Análise Econômica do Setor Elétrico Brasileiro.

Diante da descrição ora apresentada, argui-se que a relevância e a organização da grade de disciplinas proporcionam uma formação discente que se coaduna à Missão e Visão do programa, uma vez que:

- . Proporciona a todos os discentes do PPGERHA uma formação sólida e uniforme em linhas de conhecimento fundamentais às áreas de concentração Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental. Ante este objetivo é importante empreender a identificação permanente de sinergias entre os conteúdos das disciplinas, sejam básicas ou específicas, a fim de encaminhar revisões contínuas das respectivas ementas de

maneira a fortalecer as relações entre os conceitos teóricos e as atividades práticas trabalhadas;

- . Empreende um permanente esforço de integração da prática do estágio docência ao contínuo processo de aprimoramento do(a) discente para o exercício da didática;
- . Investe na formação científica dos(as) discentes por meio do contato com conteúdos referentes à filosofia da ciência e à cidadania no intuito de promover sínteses cognitivas fundamentais diante das transformações das realidades científicas e socioambientais;
- . Investe em uma transformação cultural que incentive uma convivência integral dos(as) discentes no ambiente acadêmico seu contínuo fortalecimento.

Não obstante, para garantir a relevância da grade de disciplinas, faz-se necessária constante atenção para garantir um equilíbrio entre habilidades na formação do(a) discente. Assim, é importante empreender periódica revisão de requisitos gerais para a formação do(a) discente na área de engenharia de recursos hídricos e ambiental, dentre os quais se destacam o conteúdo disciplinar mínimo obrigatório, o número e a qualidade das publicações, dentre outros. Além disso, é necessário estimular o amadurecimento do(a) discente no ambiente científico associando a redução de sua carga horária em disciplinas com o aumento do seu contato com a pesquisa. Esta associação, assim espera-se, deverá efetivamente promover o equilíbrio entre a produção de publicações e a qualidade formativa.

. Relevância e organização da grade de disciplinas para a pesquisa

As disciplinas ministradas no PPGERHA, e as respectivas ementas dispostas no Ementário, estão disponíveis ao acesso público na página <http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/>. Tais disciplinas, pondera-se, atendem as pesquisas científicas desenvolvidas em função dos conteúdos básicos e específicos abordados. Isso confere relevância às mesmas, cujos resultados podem ser observados nas dissertações, teses e artigos publicados pela comunidade do programa. No entanto, dadas as crescentes multidisciplinaridade e complexidade presentes nos objetos de estudo, a consideração de conteúdos de outras naturezas tem sido necessária para o desenvolvimento das pesquisas no PPGERHA. Diante desta realidade, os(as) discentes são orientados e incentivados a cursarem disciplinas em outros programas de pós-graduação, sejam da UFPR sejam de outras instituições nacionais e internacionais. A UFPR, convém salientar, oferece anualmente um leque de disciplinas transversais a todos(as) seus discentes.

No que concerne à organização da grade, conforme já comentado no item anterior, na linha do tempo das disciplinas ofertadas ao longo do ano os conteúdos são trabalhados do básico e geral para o específico. As disciplinas básicas e gerais trabalham à formação científica e cidadã geral do corpo discente ao passo que as específicas são voltadas à formação científica singular. Nesta construção do conhecimento científico, que se desloca do geral para o específico.

1.1.1.4 Aderência dos projetos de pesquisa em andamentos e concluídos no quadriênio às áreas de concentração e às linhas de pesquisa do PPG

A seguir são apresentados alguns dos projetos de pesquisa em andamento e concluídos, assim como suas respectivas pertinências às áreas de concentração e linhas de pesquisa. Não obstante, no Apêndice II está apresentada a totalidade dos projetos de pesquisa em andamento e concluídos no quadriênio.

1º Projeto ANA/UFPR - Aprimoramento da Estimativa de Uso da Água de Evaporação Líquida e Irrigação no Brasil e Modelagem da Qualidade da Água na UGRH - Paranapanema - Subprojeto 2 – Enquadramento.

Comentários: Este projeto define os requisitos para o detalhamento de estudos para elaboração de estudo de implementação e aplicação de modelos hidrodinâmicos e de qualidade das águas superficiais de domínio da União (rios Paranapanema e Itararé integrados aos reservatórios em suas calhas) na UGRH Paranapanema, como instrumentos de apoio à tomada de decisões em proposta de enquadramento. Como subsídio a este processo, devem ser observadas as diretrizes estratégicas para o enquadramento estabelecidas durante a elaboração do Plano Integrado de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão de Recursos Hídricos Paranapanema - PIRH Paranapanema, assim como os resultados do diagnóstico de qualidade das águas na bacia e das simulações quali-quantitativas das águas, desenvolvidas no âmbito do PIRH.

Pertinência: Projeto pertinente à área de concentração Engenharia Ambiental e à linha de pesquisa Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais.

2º Projeto *MuDaK: Multidisciplinary Data Acquisition as a Key for a globally applicable Water Resource Management.*

Comentários: Este projeto é financiado pelo BMBF (programa GROW), projeto com parcerias internacionais (*KIT – Karlsruhe Institute of Technology, University of Landau*) e instituições nacionais (UFPR, Sanepar).

Pertinência: Projeto pertinente à área de concentração Engenharia Ambiental e à linha de pesquisa Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais.

3º Elaboração de Estudo de Implementação e Aplicação de Modelos Hidrodinâmicos e de Qualidade das Águas Superficiais de Domínio da União como apoio à Tomada de Decisões em Proposta de Enquadramento.

Comentários: Estudo de caso dos Rios Paranapanema e Itararé integrados aos reservatórios em suas calhas na UGRH Paranapanema.

Pertinência: Projeto pertinente à área de concentração Engenharia Ambiental e à linha de pesquisa Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais.

4º Conjunto de Projetos “Gestão integrada de reservatórios, influência de processos internos e externos”, “Tratamento de esgoto e valorização energética de subprodutos de estações de tratamento de esgoto”, “Saneamento integrado sustentável para conservação de água e energia em áreas urbanas”, “Saneamento em zonas costeiras urbanizadas”, “Desenvolvimento, integração e aplicação de processos em estações de tratamento de água”.

Comentários: Parceria entre a UFPR e Sanepar, com início em dezembro de 2019 e término previsto para novembro de 2024.

Pertinência: Projeto integralmente pertinente às 02 áreas de concentração do programa.

5º Projeto “Gestão do uso da água em áreas urbanas.”

Comentários: Projeto PPGERHA UFPR com o *Water Institute for Education, IHE UNESCO*. A área de estudo é a Bacia do Rio Barigui, Curitiba, Paraná;

Pertinência: Projeto pertinente à área de concentração Engenharia Ambiental e à linha de pesquisa Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais.

6º Projeto “Abordagem *Blue Green* à gestão do ciclo urbano da água.”

Comentários: PPGERHA UFPR com a *University College London (UCL)* e a *University West of London (UWL)*. A área de estudo é a Bacia do Rio Educandos, Manaus, AM.

Pertinência: Projeto pertinente à área de concentração Engenharia Ambiental e à linha de pesquisa Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais.

7º Projeto “LYNS - Otimização em larga escala aplicada ao despacho hidrotérmico brasileiro: modelos hierárquicos de operação e planejamento em médio e curto prazos com integração de energia e potência.”

Comentários: Projeto em parceria com a COPEL G&T e executado no âmbito do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)

Pertinência: Projeto pertinente à área de concentração Engenharia dos Recursos Hídricos e à linha de pesquisa Estudos Energéticos.

8º Projeto “Estudo para revisão da garantia física das usinas hidrelétricas do complexo energético Fundão e Santa Clara”

Comentários: Parceria com a Centrais Elétricas do Rio Jordão S.A., ELEJOR;

Pertinência: Projeto pertinente à área de concentração Engenharia dos Recursos Hídricos e à linha de pesquisa Estudos Energéticos.

9º Projeto “Promoção da Segurança Hídrica e da Salubridade Ambiental em Bacias Hidrográficas”.

Comentários: Objetiva esta proposta o desenvolvimento de investigações científicas sobre estratégias e medidas que potencializem a segurança hídrica e a salubridade ambiental, em bacias hidrográficas, por meio do planejamento estratégico e do enfoque sistêmico.

Pertinência: Projeto integralmente pertinente às 02 áreas de concentração.

10º Projeto PRINT UFPR

Comentários: O Programa Institucional de Internacionalização CAPES – PrInt vem impulsionando e possibilitando uma abertura e participação intensa do PPGERHA no âmbito internacional. Este programa institucional, aprovado no ano de 2018, tem como objetivos fomentar missões internacionais de professores da UFPR, bolsas para doutorado sanduíche e pós-doutorado, bem como a vinda de professores visitantes de instituições estrangeiras. O PPGERHA foi contemplado com parte desses recursos, já realizando uma missão internacional do professor Daniel Santos na Holanda e Inglaterra no ano de 2019. Duas quotas de bolsa de doutorado sanduíche também foram utilizadas no ano de 2020, proporcionando aos doutorandos Danilo Mildemberger de Oliveira e Luziadne Katiucia Kotsuka Gurski desenvolverem suas pesquisas de março a agosto em Portugal e Alemanha, respectivamente. Contudo, em função das restrições impostas pela pandemia de SARS-CoV-2, algumas atividades foram postergadas de modo a garantir a segurança e bom andamento do programa. Assim, para os próximos anos, estão previstas ainda atividades de pós-doutorado, missões internacionais e a vinda de professores visitantes. No período de março a setembro de 2021, Sandro Froehner, professor permanente do PPGERHA, participará de um período de pós-doutoramento na Universidade de Jaen, Espanha, pelo Programa CAPES-PrInt. Além do Programa CAPES-PrInt, cabe destacar a assinatura no final de 2019 do Acordo de Cooperação entre a Universidade Federal do Paraná e a Universidade Eduardo Mondlane (UEM) que possibilitará a intensificação das atividades de intercâmbio e parcerias de pesquisa entre Brasil e Moçambique.

Pertinência: Projeto integralmente pertinente às 02 áreas de concentração.

1.1.1.5 Aderência da concepção do perfil do egresso aos objetivos de formação do programa às características das áreas de concentração

Concepção do Perfil do Egresso

Retomando a Missão e a Visão do PPGERHA, que redundam em objetivos que conduzam à formação de pesquisadores(as) preparados(as) para lidar com os desafios da inovação, da transdisciplinaridade, da ética e da responsabilidade às demandas socioambientais próprias das áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental, cumpre destacar inicialmente o perfil do(a) ingressante.

Assim, salienta-se que o PPGERHA recebe discentes de todas as áreas de formação, experiência esta construída ao longo de sua história, e que tem promovido uma multiplicidade de abordagens científicas das quais emergem soluções de maior teor sistêmico. Esta qualidade parece importante pois auxilia na compreensão da crescente complexidade dos problemas socioambientais e econômicos. Além disto, essa multiplicidade de abordagens científicas gera e fortalece um ambiente multidisciplinar no programa o qual decisivo para uma formação discente que melhor equilibra suas vertentes generalista e especialista.

Dadas, portanto, a Missão e a Visão, além da particularidade de formar discentes oriundos de diversas formações profissionais, para a concepção deste perfil assume-se que as habilidades e competências esperadas ao egresso do PPGERHA sejam caracterizadas em uma forte e sólida formação conceitual nas disciplinas de Matemática, Hidrologia, Mecânica dos Fluidos e Química Ambiental, além de um aprofundamento acadêmico multidisciplinar e internacional nas áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental, essas estruturantes da identidade do PPGERHA.

Espera-se, assim, que o egresso possa gerar conhecimento e desenvolver soluções e inovações tecnológicas significativas em tais áreas. Além disto, espera-se igualmente que o egresso tenha uma experiência didática mínima e que tenha igualmente contato com temas referentes à filosofia da ciência e às ciências sociais no intuito de melhor prepará-los para os desafios impostos pela complexidade.

Aderência da Concepção Perfil do Egresso aos objetivos de formação

A aderência da concepção do perfil do egresso aos objetivos da formação pode ser vislumbrada quando se engendra um pareamento entre componentes da Missão e Visão e aqueles do perfil de formação concebido, conforme segue.

Componentes da Missão e Visão

- . Pesquisadores e Profissionais de Excelência e Qualificados
- . Produção de Conhecimento Científico e Tecnológico
- . Transdisciplinaridade
- . Ética e Responsabilidade
- . Inovação

Componentes do Perfil de Formação

- . Capacidade de atuar na ciência e na docência, e de percepção dos problemas socioambientais e econômicos;
- . Forte e sólida formação nas disciplinas conceituais e aprofundamento acadêmico multidisciplinar;
- . Lidar com a multiplicidade, e respectiva integração, de abordagens científicas visando a transdisciplinaridade;
- . Contato com temas referentes à filosofia da ciência e às ciências sociais no intuito de melhor prepará-los para os desafios impostos pela complexidade;
- . A forte formação conceitual, o ambiente transdisciplinar, e a capacidade de percepção dos problemas socioambientais e econômicos estimulam a inovação.

Neste pareamento entre os componentes da Missão e Visão e aqueles do perfil de formação, entende-se demonstrada a aderência entre tais componentes.

. Aderência do Perfil do Egresso às características das áreas de concentração

A Missão e Visão do programa destacam que a formação esperada é voltada para atuações nas áreas de concentração Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental. Assim, de acordo com destaques anteriores, a área de concentração Engenharia de Recursos Hídricos contempla as subáreas Hidráulica, Hidrologia e Estudos Energéticos, ao passo que a área de concentração Engenharia Ambiental inclui as subáreas Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais, Sistemas de Saneamento Básico, Ambiental e Sustentável e Eficiência Hidroenergética em Sistemas de Saneamento Ambiental.

Desta forma, argui-se que a construção do caráter especialista da formação é viabilizada pela disponibilidade da base conceitual ancorada nas disciplinas Matemática, Hidrologia, Mecânica dos Fluidos e Química Ambiental, assim como no aprofundamento acadêmico específico propiciado em disciplinas próprias das subáreas como Hidrologia Física, Hidráulica Aplicada, Operações e Processos Unitários de Tratamento I, por exemplo.

Já o caráter generalista da formação é construído pelas disciplinas Seminários I, II e III, pelas disciplinas transversais ofertadas diretamente pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da UFPR e pelo próprio trânsito dos(as) discentes entre as áreas de concentração do programa. Neste quesito, vale destacar que vários(as) orientadores(as) estimulam seus orientandos(as) a cursarem disciplinas em subáreas de concentração distintas das suas de origem, assim como em outros cursos de pós-graduação da UFPR e de outras universidades. São práticas que constroem a formação generalista e transdisciplinar, e o próprio caráter específico da formação.

1.1.2 Infraestrutura em função da sua adequação em relação aos objetivos do programa

A infraestrutura do PPGERHA é composta por laboratórios, recursos de informática, bibliotecas, além de outras observações específicas. Em termos quantitativos, essa infraestrutura contém de 08 laboratórios do programa, 02 salas de aula, 01 secretaria, 06 salas de estudo para os alunos e 01 sala para pós-doutorado e professores visitantes. Além disto, o programa tem parcerias formais com 07 laboratórios associados na UFPR, no Lactec e na UTFPR. Essa infraestrutura consta a seguir detalhada.

1.1.2.1 Laboratórios e equipamentos

Inicialmente cumpre comentar que os laboratórios trabalham de forma complementar e integrada para a otimização dos recursos. Neste sentido, o PPGERHA administra todos os laboratórios e os convênios com os laboratórios associados por meio de sua estrutura administrativa. Tais laboratórios do programa, ou aos quais está associado, estão apresentados Apêndice III, Infraestrutura do PPGERHA.

1.1.2.2 Biblioteca

O Sistema de Bibliotecas (SIBI) da Universidade Federal do Paraná é constituído por uma sede administrativa, treze bibliotecas universitárias e uma biblioteca de ensino médio. Das treze bibliotecas universitárias, nove estão localizadas nos Campi de Curitiba e três estão localizadas em outros municípios do Estado do Paraná (Palotina, Paranaguá e Pontal do Paraná).

A Biblioteca Central é a unidade administrativa que coordena o Sistema de Bibliotecas (SIBI) da UFPR. Na Biblioteca Central encontra-se a Coleção Memória da UFPR, composto por 8.754 itens. Dentre estes destacam-se teses, dissertações, livros, separatas e monografias de cursos de especialização. A Biblioteca Central conta ainda com um acervo de fotografias, dispondo de 2.744 itens. É possível acessar o acervo e a base de dados da biblioteca através do site Portal da Informação.

Dado este contexto estrutural, observa-se que os estudantes do PPGERHA têm acesso a todas as bibliotecas integradas, sendo as seguintes aquelas de principal utilização:

- Biblioteca de Ciência e Tecnologia;
- Biblioteca de Ciências Agrárias;
- Biblioteca de Ciências Biológicas;
- Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira;
- Biblioteca de Ciências Sociais Aplicadas;
- Biblioteca do Centro de Estudos do Mar.

Adicionalmente, também localizado no Campus Politécnico, encontra-se a Biblioteca do CEHPAR/ Lactec que coloca à disposição do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental seu acervo especializado que conta com aproximadamente 22.980 materiais bibliográficos, divididos entre livros, normas, DVDs, mapas e periódicos, compreendendo as seguintes áreas:

- Engenharia Elétrica;
- Engenharia Mecânica;
- Química;
- Física;
- Matemática;
- Informática;
- Hidráulica;
- Mecânica Dos Fluidos;
- Hidrologia;
- Recursos Hídricos;
- Meio Ambiente;
- Geoprocessamento.

É importante enfatizar que toda a estrutura está à disposição dos(as) discentes e docentes do PPGERHA, além do acesso gratuito ao Sistema Periódicos da CAPES.

1.1.2.3 Recursos humanos, técnicos e administrativos

Desde 2013 o PPGERHA, em parceria com o Departamento de Hidráulica e Saneamento tem investido em sua infraestrutura básica seguindo a ideia de criar um ambiente acadêmico agradável, confortável e acolhedor. Por meio de projetos de P&D, além de projetos individuais de professores do programa, no quadriênio em curso foram feitas realizadas as seguintes melhorias nas instalações básicas do programa:

- a) Reforma completa da secretaria conjunta (pós-graduação e graduação) com novas mesas, armários e computadores;
- b) Investimentos na principal sala de aula do programa com a instalação de projetor multimídia e quadro novo;
- c) Reforma completa das salas de estudos dos alunos com recursos de projetos P&D, dos projetos institucionais da UFPR e com apoio discente por meio de mutirões para instalação de equipamentos. Atualmente 40 alunos do PPGERHA diariamente trabalham nessas salas, fato que proporcionou mais organicidade ao ambiente acadêmico;
- d) Adequação do Laboratório de Hidroinformática pela montagem de mesas com recursos de projeto de intercâmbio (UNIBRAL) e de projetos de P&D.
- e) O PPGERHA recebeu do Departamento de Hidráulica e Saneamento cinco novas salas para a criação de mais um espaço didático, uma secretaria, um espaço para os pós-doutorados e dois ambientes apropriados para guardar equipamentos de campo de grande valor.

Quanto aos recursos financeiros, o PPGERHA recebe recursos do Programa de Fomento à Pós-graduação CAPES/PROF e capta recursos dos fundos setoriais como CT-INFRA, CT-HIDRO/FINEP, FUNAÇÃO ARAUCÁRIA, CT-ENERG, de agências governamentais como ANEEL, de empresas como Petrobrás, da COPEL e da Comunidade Europeia. Cabe destaque que projetos aprovados quadriênio anterior (2013-2016), com recursos CT-HIDRO/FINEP, FUNASA, CNPq, Fundação Araucária e DNIT permitiram consolidar a infraestrutura atual de pesquisa. Além disso, as parcerias com o Simepar, o Lactec/CEHPAR e com empresas privadas deram lastro adicional, em especial, para a manutenção de bolsas dos alunos, refletindo claramente as iniciativas do programa para atendimento aos critérios estabelecidos pela Comissão de Avaliação da CAPES.

Com relação à infraestrutura em informática, o PPGERHA disponibiliza atualmente 22 computadores para os alunos de mestrado, doutorado e de iniciação científica, além dos equipamentos dos laboratórios (4 notebooks de campo, 5 computadores dos equipamentos sofisticados e 22 computadores do laboratório de hidroinformática). O PPGERHA disponibiliza também um total de cinco notebooks para uso pelos alunos.

Quanto ao acesso à *internet*, os ambientes do PPGERHA disponibilizam rede *WI-FI* e acesso a três impressoras de alto desempenho (*laser p/b* e *laser colorido*) com dispositivos para digitalizar documentos. Há *softwares* científicos de vários tipos (Matlab, *Delft3D*, Hec-Ras, CORMIX etc.) disponíveis no programa.

Outro ponto merecedor de destaque trata da criação do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica da UFPR (SIGA), o qual consta de uma plataforma desenvolvida na UFPR, com recursos próprios, cujo acesso é pela *internet* e está integrada à Plataforma Lattes. No que se refere à estrutura, o SIGA possui os portais da coordenação/secretaria do PPG, do Docente e do Discente.

Ademais, à coordenação e à secretaria o SIGA facilita a organização de dados acadêmicos, dos cadastros, de registros, da oferta de disciplinas, do controle da progressão do programa e das atividades de pesquisa. A coordenação também tem facilitada o acompanhamento da progressão acadêmica dos(as) discentes, desde o processo seletivo até a titulação. Em termos mais específicos, o SIGA controla a progressão acadêmica de cada discente vinculando-o à sua respectiva grade curricular do curso. Para a titulação o(a) discente deve cumprir todas as regras e critérios definidos pela legislação pertinente e pelas normas do Colegiado, processo esse acessível e transparente no SIGA possibilitando, assim, a confirmação da titulação e a emissão do respectivo diploma.

Já os(as) docentes podem gerenciar suas atividades de docência, lançar resultados das avaliações das disciplinas, organizar seus projetos de pesquisa e acompanhar os(as) orientandos(as) e a produção intelectual. Além disto, oferece ferramentas gerenciais para apoio às atividades de docência, pesquisa e orientação, gerando e contabilizando os dados relativos à sua progressão funcional.

Aos(às) discentes o SIGA disponibiliza serviços administrativos como a realização de matrículas em disciplinas de forma eletrônica, além da disponibilização de acesso aos seus dados de pesquisa e produção.

Enfim, para a coordenação/secretaria, docentes e discentes o SIGA também dispõe serviços gerais como a emissão eletrônica autenticada de documentos tais como declarações, certidões, certificados, histórico escolar, atas, termos, bolsas, produção intelectual, atividades de pesquisa, dentre outros. Considerando que anteriormente este trabalho era totalmente manual, a implementação do SIGA na UFPR foi considerada um grande avanço para a administração e organização de seus programas de pós-graduação na UFPR.

1.1.2.4 Adequação da infraestrutura aos objetivos do PPGERHA

Para o PPGERHA formar pesquisadores de excelência e profissionais qualificados em suas áreas de concentração, conforme assumido em sua Missão e Visão, a infraestrutura de laboratórios tem sido condizente às demandas metodológicas impostas pelas investigações científicas áreas de pesquisa e suas correspondentes linhas de pesquisa.

Não obstante, concernente à área Engenharia Ambiental, as linhas de pesquisa Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais, Sistemas de Saneamento Básico, Ambiental e Sustentável e Eficiência Hidroenergética em Sistemas de Saneamento Ambiental recebem o suporte dos seguintes laboratórios:

Em síntese, afirma-se que esses laboratórios e equipamentos propiciam aos pesquisadores o desenvolvimento de práticas investigativas em nível laboratorial e em campo, estas fundamentais para o desenvolvimento do trabalho científico com significativa verossimilhança com a realidade concreta. Este processo possibilita o avanço no conhecimento científico e a participação na inovação tecnológica pertinentes, além de aproximar os pesquisadores em formação aos reais problemas ambientais, processo esse que contribui para o cumprimento da Missão e para o alcance da Visão do PPGERHA.

1.2 Perfil do corpo docente, e sua compatibilidade e adequação à Proposta do Programa

1.2.1 Adequação do corpo docente permanente nas áreas de concentração, nas linhas de pesquisa e nos projetos elencados na Proposta do Programa

1.2.1.1 Perfil dos docentes

Os(as) docentes permanentes do PPGERHA majoritariamente possuem formação básica em Engenharia, em especial as Engenharias Civil, Ambiental, Química, Mecânica e Elétrica. Há igualmente docentes formados em Química, Biologia e Filosofia. No entanto, todos(as) estes(as) docentes especializaram-se, em nível de mestrado, doutorado e pós-doutorado em áreas que convergem para o amplo leque de temas condizentes às áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental. Tal amplitude é visível nas linhas de pesquisa apresentadas, as quais abrigam investigações científicas que são expressões das formações específicas presentes no corpo docente.

Estas convergências são identificadas igualmente nos projetos de pesquisa que estes(as) docentes coordenam e trabalham. Conforme já apresentado no Item 1.1.1.4, pode-se observar que tais projetos estão voltados para diversas áreas temáticas como qualidade da água em mananciais hídricos, séries temporais de precipitações pluviométricas, obras hidráulicas, infraestrutura sanitária, fenômenos atmosféricos, dentre tantas outras. Estas áreas refletem, de maneira mais detalhada, o perfil do corpo docente em sua especificidade.

Portanto, em termos gerais, tem-se um perfil docente que tem delineado as linhas de pesquisa do programa enquanto, em termos específicos, desenvolve estas linhas em projetos de pesquisa. Por outro lado, os desafios e estímulos constantes oriundos do fazer científico e de novos conhecimentos adquiridos moldam e aprimoram o perfil docente, condição essa que assegura um processo iterativo que estimula a sua constante adequação à dinâmica das áreas de concentração, das linhas de pesquisa e dos projetos associados.

1.2.1.2 Aderência do perfil dos docentes permanentes aos objetivos do PPGERHA

Para o quadriênio em questão, a aderência do perfil dos docentes permanentes aos objetivos do programa, às áreas de concentração e às linhas de pesquisa é apresentada conforme os parágrafos que seguem.

Conforme discutido no item anterior, o perfil do corpo docente acompanha e se adequa às mudanças impostas pela dinâmica realidade do setor dos recursos hídricos. Este contínuo

aperfeiçoamento do corpo docente do programa se reflete na maior complexidade dos temas que têm sido abordados nas áreas de concentração e nas linhas de pesquisa. Neste contexto, viabiliza-se o permanente movimento de atendimento da Missão e Visão do programa, uma vez que os problemas socioambientais relacionados aos recursos hídricos, além das demandas emergentes para formação dos(as) discentes, sempre estão sob atenção do grupo de docentes do PPGERHA.

Sob caráter mais específico, a aderência do perfil dos docentes permanentes aos objetivos (Missão e Visão) do PPGERHA é apresentada em função dos temas das publicações, das disciplinas ministradas e das teses e dissertações orientadas.

Os temas das publicações são vários, conforme registrados nos Currículos Lattes dos(as) docentes. Entre os recorrentes cumpre citar saneamento ambiental, qualidade da água, tratamento de esgoto, reuso de água, ciclo urbano da água, ciclo hidrológico, obras hidráulicas, eficiência hidroenergética, dentre tantos outros. Constam de temas, como já comentado, que apresentam estreita relação com as diversas formações dos(as) docentes, essas apresentadas no item anterior.

Referente a aderência entre as disciplinas e o perfil docente, observando respectivamente os Itens 1.1.1.2 e 1.2.1.1, é possível constatar que as áreas de formação geral e específica dos docentes estão refletidas nas ementas das disciplinas, essas dispostas na página <http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/>.

1.2.2 Vínculo, a carga horária e a dedicação dos Docentes Permanentes (DP) no Programa

Este item está desenvolvido a partir da apresentação inicial dos seguintes dados que expressam a realidade do PPGERHA, no quadriênio 2017 -2020, quanto ao vínculo, carga horária e dedicação dos DP.

Carga horária semanal dos DP: 20 h/semanal;

Número total de docentes: 34 docentes;

Número de DP: 24 docentes;

Percentual de DP pertencentes à UFPR: 23 docentes;

Percentual de DP pertencentes à outra Instituição: 01 DP da Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR);

Número de DP com dedicação exclusiva à sua Instituição (UFPR e UTFPR): 23 docentes;

Percentual de DP com dedicação exclusiva: 96,00%;

Percentual de DC em relação ao total de docentes: 23,50%.

Analisando-se esses critérios argui-se que a carga horária semanal dos DP no PPGERHA é significativa considerando que esses docentes têm ainda responsabilidades com a graduação e com atividades administrativas, tais como participações em comitês de extensão, pesquisa e ensino, coordenação de laboratórios, organização de eventos, dentre tantas outras demandas associadas.

Outro ponto a ser destacado é que do total de DP cerca de 80% participa de projetos de pesquisa, seja como responsável ou como membros de pesquisa, e aproximadamente 90% ministra aulas na graduação e orienta ao menos 01 discente graduação (trabalho de conclusão de curso, iniciação científica, extensão, outros) anualmente. Destaca-se também que 23,50% do total de docentes do programa são colaboradores(as), marca esta inferior ao recomendado limite de 30,00%.

Assim, o exercício de uma carga horária média de 20 h/semanais, concomitante ao atendimento do conjunto de atividades à graduação e administrativas, é viabilizado pelo fato de que quase a totalidade dos DP trabalha em regime de dedicação exclusiva, assim como pela adequada relação entre o número de docentes colaboradores e número total de docentes, esta na ordem de 23,50%, como já apresentado.

1.2.3 Presença e a consistência de metodologias institucionalizadas de acompanhamento do desempenho docente, bem como de critérios de credenciamento, reconhecimento e descredenciamento de docentes

De maneira a atender ao solicitado neste item, a elaboração a seguir dar-se-á inicialmente sobre metodologias institucionalizadas para o acompanhamento do desempenho docente. Na sequência serão apresentadas e discutidas, quanto a sua consistência, as normas de credenciamento do PPGERHA.

Em realidade, o PPGERHA não dispõe de uma metodologia institucionalizada para o acompanhamento docente, mas sim de uma ferramenta institucional da UFPR que é o Sistema de Gestão da Pós-Graduação da UFPR (SIGA), esse já apresentado no Item 1.1.2.3. O SIGA, por meio do seu portal, possibilita à coordenação e à secretaria do PPGERHA registrarem e acompanharem a vida acadêmica dos(as) discentes e docentes, condição essa possibilita, de forma instantânea, o levantamento do histórico de atuação de cada docente.

Neste histórico, portanto, é possível levantar para cada docente dados como o número de disciplinas ofertadas no ano, de orientados(as) e de defesas, além de métricas como o tempo médio de titulação de seus orientados(as) e número de abandonos de orientados(as), por exemplo. Não obstante, como já comentado, o SIGA é conectado ao LATTES o que outorga agilidade quando há o interesse de avaliar conjuntamente a produção acadêmica do docente. Portanto, não há uma metodologia institucionalizada, mas há uma cultura de acompanhamento que em muito é facilitada pelo SIGA.

O processo de credenciamento e reconhecimento de docentes ao PPGERHA apresenta-se, igualmente, como um instrumento de avaliação de desempenho docente. Tal processo está apresentado na **RESOLUÇÃO PPGERHA 2017 “NORMAS PARA CREDENCIAMENTO E RECONHECIMENTO DE PROFESSORES NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAL”**, a qual está integralmente reproduzida a seguir:

“O Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental (PPGERHA) da Universidade Federal do Paraná aprovou em 24/11/2017, reunião ordinária,

as condições para o **CREDENCIAMENTO E RECRENCIAMENTO** de Professores Permanentes, Colaboradores e Visitantes. Os professores credenciados no PPGERHA serão considerados professores permanentes ou professores colaboradores em função da quantidade e qualidade de sua produção científica associada ao Programa, e de sua atuação como docente em disciplinas e em orientações de estudantes de Mestrado e Doutorado. Professores Permanentes são aqueles que atendam a todos os seguintes pré-requisitos: atividades de ensino, produção qualificada e orientação. Os Professores Colaboradores são aqueles que não atendam a todos os pré-requisitos. Professores visitantes são professores que atendem os critérios dos professores colaboradores ou permanentes, mas com vínculo temporário (por exemplo durante pós-doutoramento ou sabático).

1.0 CONDIÇÕES PARA O CREDENCIAMENTO DE PROFESSORES NO PPGERHA

Para ser cadastrado no PPGERHA, como Professor Permanente ou Colaborador, o Professor interessado, com título de doutor, deve buscar atender as condições apresentadas nos itens 1.1 a 1.6. Seu credenciamento como Professor Permanente ou Professor Colaborador será decisão do Colegiado, embasado na documentação comprobatória apresentada e de acordo com esta Norma e o documento de Área da CAPES a qual o PPGERHA pertence.

1.1 Solicitar seu credenciamento através de **Requerimento** encaminhado ao PPGERHA, expondo o interesse em participar do Programa e destacando a vocação para pesquisa. Esta solicitação deve vir justificada e relacionada à trajetória acadêmica, aos planos de inserção no PPGERHA em termos científicos, ao ensino de graduação e pós-graduação e ao envolvimento com professores, alunos de mestrado, doutorado e iniciação científica e/ou PET (Programa de Educação Tutorial).

1.2 **Estar integrado a Grupo de Pesquisa do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq ou grupos similares**, certificado pela UFPR em uma das Áreas de Concentração em Pesquisa do PPGERHA, com participação devidamente comprovada. Somente serão credenciados professores quando houver demanda do Programa na área de atuação do solicitante.

1.3 Possuir uma **produção científica relevante e compatível com o PPGERHA**, comprovada através do CURRICULUM LATTES cujo link de acesso deve vir informado no Requerimento. A produção científica deve incluir, pelo menos, uma publicação em áreas correlatas do PPGERHA e em revista com Corpo Editorial (nacional ou internacional) com Qualis A1, A2, B1, B2 ou B3 das Engenharias I por ano nos últimos dois anos.

1.4 Ser **apresentado** por um Professor já credenciado no PPGERHA (anexar carta de apresentação). No caso de Professor Recém-doutor, o mesmo deverá ser indicado para trabalhar como coorientador numa pesquisa de mestrado já em andamento.

1.5 Apresentar proposta de **contribuição didática** em no mínimo uma disciplina existente no Programa (anexar documento com nome e ementa atualizada da disciplina e trimestre de oferta, informando também os métodos didáticos e objetivos da disciplina).

1.6. Os solicitantes podem ser credenciados como orientadores de mestrado e doutorado desde que comprovem experiência de orientação em outros Programas de Pós-graduação, caso contrário, só poderão orientar dissertações de mestrado.

2.0 CONDIÇÕES PARA O REDEDENCIAMENTO DE PROFESSORES

O recredenciamento de professores atuantes no PPGERHA será realizado a cada período de quatro anos, quando o Professor é reavaliado, pelo Colegiado do Programa, de acordo com o seu desempenho. A avaliação de desempenho será feita com base nos requisitos apresentados na sequência. O professor reavaliado poderá ser enquadrado na categoria “Professor Permanente” ou “Professor Colaborador”, conforme tenha cumprido requisitos que atendam as definições de categoria apresentadas no primeiro parágrafo desta Norma.

Os requisitos supracitados para recredenciamento para professor permanente são os seguintes:

2.1 O recredenciamento requer o mínimo de **150 pontos** (no interstício) considerando os critérios da CAPES/QUALIS e de acordo com a Tabela do Anexo a esta Norma. O professor deve ter publicado ao menos dois (02) artigos, sendo um deles em periódico internacional com Corpo Editorial (A1, A2, B1, B2, B3). Essas publicações devem ser em coautoria com seus orientados.

2.2 Ter atividades de **orientação** no Programa. Ter, também, atendido requisitos do documento de Área da CAPES, como obter 75% de sucesso na formação dos seus orientados em tempo hábil, conforme sejam mestrandos ou doutorandos. Estudantes desligados por reprovação em disciplinas não são computados neste índice.

2.3 Ter **atividades didáticas** no Programa de no mínimo uma disciplina por ano.

2.4 Ter **atividades de pesquisa em projetos** individuais ou núcleos de pesquisa como: projetos de iniciação científica, projetos de pesquisa em editais de agências de fomento como CAPES, CNPq, FINEP, projetos de extensão.

2.5 Apresentar **Currículo LATTES, SIGA e informações solicitadas pela plataforma SUCUPIRA** atualizados anualmente até **31 de janeiro**.

2.6 O não cumprimento de requisitos acima resultará no credenciamento do Professor do Programa como docente colaborador ou descredenciamento seguindo ranqueamento dos critérios acima.

3.0 **CASOS EXCEPCIONAIS:** A critério do Colegiado do Programa, as exigências de Credenciamento e Recredenciamento poderão ser readequadas para casos excepcionais, conforme as necessidades operacionais e administrativas que visem um desempenho compatível com o nível de excelência do Programa.”

Observando-se tais normas, para fins de credenciamento identifica-se que nos Itens 1.2 e 1.6 exige-se aos postulantes que participem de um grupo de pesquisa do CNPq, tenham produção científica relevante e compatível, sejam indicados por professores já credenciados ao PPGERHA e apresentem proposta de contribuição didática. Dependendo do nível de

atendimento a esses requisitos, o postulante será credenciado como permanente ou colaborador.

Para o caso de credenciamento de docentes permanentes, do Item 2.1 ao 2.5, é exigida no interstício de 04 anos a totalização de 150 pontos a partir dos critérios CAPES/QUALIS tais como a qualidade e a quantidade das publicações, a docência de ao menos uma disciplina por ano, a participação em projetos de pesquisa e a apresentação do Currículo Lattes. No Item 2.6 está clara a condição de que o não atendimento dos itens anteriores resultará no credenciamento do(a) docente como colaborador(a) ou seu descredenciamento.

1.3 Planejamento estratégico do Programa, considerando também articulações com o planejamento estratégico da instituição, com vistas à gestão do seu desenvolvimento futuro, adequação e melhorias da infraestrutura e melhor formação de seus alunos, vinculada à produção intelectual – bibliográfica, técnica e/ou artística

1.3.1 Planejamento Estratégico do Programa

1.3.1.1 Dinâmica e temporalidade utilizada para sua elaboração

Em 2017 o PPGERHA iniciou ações de planejamento estratégico para o quadriênio 2017-2020. Foram realizadas quatro reuniões durante o ano de 2017: 28/4; 23/6; 22/9; e 24/11. Um dos principais resultados deste processo foi a revisão do **Regimento Interno**. O novo regimento foi compartilhado entre a comunidade acadêmica para contribuições e aprovado pelo Colegiado do PPGERHA em agosto de 2018, passando a ser aplicado a partir de janeiro de 2019. Paralelo a estas discussões, em 2017 foi realizado o **I Encontro Técnico Científico do PPGERHA** nos dias 6 e 7 de dezembro; em 2018 foi realizado o **I Simpósio PPGERHA** de 10 a 14 de setembro, além do **II Encontro Técnico Científico do PPGERHA** nos dias 6 e 7 de dezembro.

Em 2019 foi realizado o **II Simpósio PPGERHA** de 16 a 18 de outubro, bem como o PPGERHA passou a contar com três comissões de planejamento, compostas por professores e alunos: Comissão do Programa; Comissão de Formação e Comissão de Impacto Social. Neste ano foi igualmente importante a participação no Seminário de Meio-Termo promovido pela CAPES, no qual foram apresentadas as novas dimensões de avaliação para o Quadriênio 2021-2024. Estas novas orientações instigaram o PPGERHA a iniciar o planejamento estratégico para 2021-2024.

Portanto, em 2020 ocorreu o **Seminário PPGERHA** que oportunizou o início do planejamento estratégico do quadriênio 2021-2024. Esse seminário contou com a participação de 59 pessoas dentre alunos e professores do PPGERHA, além da presença dos professores André Luiz Rodacki - Coordenador de Programas de Pós-Graduação *Stricto sensu* da UFPR, Luciana Vandenberghe - PPG em Engenharia Bioprocessos e Biotecnologia da UFPR, Tamara van Kaick - Assessora de Saúde e Meio Ambiente da UTFPR e Carlos Itsuo Yamamoto - Coordenador do Laboratório de Análises de Combustíveis Automotivos (LACAUT). Como fechamento das atividades do PPGERHA em 2020 foi realizado o **III Simpósio PPGERHA** de 7 a 11 de dezembro, esse em formato remoto devido à pandemia do SARS-CoV-2.

A seguir estas atividades constam descritas.

2017: Planejamento Estratégico para 2017 - 2020

Ao longo de 2017 foram realizadas quatro reuniões de planejamento estratégico com professores e alunos, além de encontros individuais com os professores, para o Quadriênio 2017-2020. A primeira reunião aconteceu em 28 de abril com os objetivos de apresentar a produção individual no quadriênio 2013-2016, definir as disciplinas ofertadas e o trimestre a ser ofertado, estabelecer as demandas individuais de cada professor e estabelecer as metas individuais de cada Professor.

A partir das demandas levantadas, a reunião seguinte ocorreu em 23 de junho com a participação do Pró-Reitor da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG), Professor Francisco Mendonça, o Coordenador de Pesquisa - Avaliação CAPES, UFPR e Internacionalização, Prof. André Rodacki, na qual foram discutidos o sistema de métrica e registro (QUALIS, JCR, SIGA, SUCUPIRA), os critérios de credenciamento e descredenciamento de professores e as metas de publicação e orientação.

Em 22 de setembro a reunião contou com uma apresentação do Professor Júlio Azevedo sobre a Avaliação Quadrienal 2012-2016 da CAPES, bem como reflexões sobre o quadriênio, credenciamento de professores e produção discente. De acordo com essa avaliação da CAPES, os seguintes pontos apresentaram certa fragilidade:

. Dimensão: 1 - Proposta do Programa

Item de Avaliação: 1.2. Planejamento do Programa

Avaliação: Bom

. Dimensão 3: Corpo Discente, Teses e Dissertações

Item de Avaliação: 3.2 Distribuição das orientações das teses e dissertações;

Avaliação: Bom

. Dimensão 3: Proposta do Programa

Item de Avaliação: 3.4 Eficiência do programa na formação de mestres e doutores bolsistas;

Avaliação: Bom

. Dimensão 4: Produção Intelectual

Item de Avaliação: 4.3 Produção técnica, patentes e outras produções consideradas relevantes;

Avaliação: Regular

Em síntese, considerando as atividades e discussões desenvolvidas em 2017, além do conteúdo da Avaliação da CAPES relativa o quadriênio 2012 – 2016 do PPGERHA, foi possível identificar os seguintes pontos merecedores de atenção:

. Critérios de credenciamento e descredenciamento de docentes;

. Planejamento anual das disciplinas e carga horária docente;

. Programa de formação de Iniciação científica;

- . Qualificação da produção científica;
- . Estratégias de internacionalização;
- . Padronização de Projetos de Pesquisa do SIGA e SUCUPIRA com o Lattes;
- . Busca de Recursos por meio de projetos institucionais;
- . Atualização de disciplinas, incluindo ementas e bibliografia;
- . Critérios e condições para alunos em disciplina isolada;
- . Compartilhamento de disciplinas;
- . Compartilhamento de Laboratórios e infraestrutura básica;
- . Grupos de Pesquisa formalizados junto ao CNPq.

Em 24 de novembro, a reunião de planejamento teve o objetivo específico de avaliar e deliberar o critério de credenciamento e credenciamento de professores para o Período 2017-2020.

Neste contexto é importante destacar que além de todos esses temas trabalhados nestas reuniões de 2017 foi realizado um levantamento a respeito dos pontos fracos e fortes do PPGERHA, além da identificação das oportunidades e ameaças presentes no seu entorno. Todas essas atividades possibilitaram a concepção do Planejamento Estratégico do PPGERHA para o Quadriênio 2017 – 2020, cujas **Metas** foram as seguintes:

- . Revisão do Regimento Interno até 2018;
- . Atualização da estrutura curricular até 2019;
- . Busca de recursos por meio de projetos institucionais, no caráter meta contínua;
- . Aumentar a eficiência na formação de mestres e doutores bolsistas até 2020;
- . Rever os critérios de credenciamento e descredenciamento de docentes até 2020;
- . Redução de assimetrias relacionadas à distribuição das orientações até 2020;
- . Consolidar o compartilhamento de laboratórios até 2020;
- . Fortalecer a cultura de organização e promoção de eventos científicos anuais até 2024;
- . Confeccionar o Planejamento Estratégico para o Quadriênio 2021–2024 até 2020.

2018: Revisão do Regimento Interno

O Regimento Interno do PPGERHA foi concluído e aprovado em colegiado em 2018 após uma série de discussões sob diversas vertentes filosóficas. Enquanto contexto, é importante destacar que em função das transformações sociais em curso, além das consequentes demandas governamentais, os(as) protagonistas do PPGERHA, que são todos os(as) seus docentes, discentes e técnicos administrativos, têm sido constantemente postos diante de desafios e dilemas. Perante esta missão, e considerando o atual momento da sociedade global, este orquestrado pelas notórias transições entre paradigmas, fez-se necessário à época refletir e discernir sobre os rumos que o PPGERHA deve seguir no intuito de efetivamente incluí-lo na construção de um futuro digno para o Brasil.

Um futuro que impunha, e impõe, preocupações sobre a viabilidade de uma formação científica voltada à criatividade, à inovação e à responsabilidade em meio a um contexto de forte restrição orçamentária e de descontinuidade das políticas públicas para o desenvolvimento da ciência. Certamente, em tal conjuntura são exigidos tenacidade, coragem, planejamento e esforço coletivo.

Isto posto, desafiava os(as) protagonistas do PPGERHA a necessidade de claro entendimento e de revisão contínua de suas próprias percepções, contingência esta que deve estar presente e documentada no planejamento ora apresentado. Desta forma, o Regimento Interno do PPGERHA foi elaborado considerando as seguintes diretrizes:

. Quanto à formação discente

. Proporcionar a todos discentes do PPGERHA uma formação sólida e uniforme em linhas de conhecimento fundamentais às áreas de concentração Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental. Ante este objetivo é importante empreender a identificação permanente de sinergias entre os conteúdos das disciplinas, sejam básicas ou específicas, a fim de encaminhar revisões contínuas das respectivas ementas de maneira a fortalecer as relações entre os conceitos teóricos e as atividades práticas trabalhadas;

. Empreender um permanente esforço de integração da prática do estágio docência ao contínuo processo de aprimoramento do(a) discente para o exercício da didática;

. Investir na formação científica dos(as) discentes por meio do contato com conteúdos referentes à filosofia da ciência e à cidadania no intuito de instigá-los a refletirem sobre seus reais papéis nas sociedades humanas, estas previamente entendidas como simbioses naturais-antrópicas;

. Investir em uma transformação cultural que incentive uma convivência integral dos(as) discentes no ambiente acadêmico que propicie seu contínuo fortalecimento;

. Faz-se necessária constante atenção para garantir um equilíbrio entre as habilidades a serem desenvolvidas na formação do discente. Assim, é importante empreender periódica revisão de requisitos gerais para a formação do discente na área de engenharia de recursos hídricos e ambiental, dentre os quais se destacam o conteúdo disciplinar mínimo obrigatório, o número e a qualidade das publicações, dentre outros. Além disso, é necessário estimular o amadurecimento do(a) discente no ambiente científico associando a redução de sua carga horária em disciplinas com o aumento do seu contato com a pesquisa. Esta associação, assim espera-se, deverá efetivamente promover o equilíbrio entre a produção de publicações e a qualidade formativa.

. Essas preocupações expressas à formação discente foram traduzidas em critérios práticos para orientar a formação discente, essas expressas na Estrutura Curricular vigente apresentada no Item 1.1.1.2.

. Quanto às atuações da coordenação e dos docentes

Para tal atuação prevê-se, em princípio, a revisão das responsabilidades por parte da coordenação e do corpo docente com o objetivo de melhor compartilhá-las. Neste sentido, prevê-se um mínimo comum de iniciativas e controles que estará sob a responsabilidade da coordenação e do colegiado. No entanto, no intuito de incentivar o desenvolvimento de uma

cultura acadêmica mais participativa e dinâmica, objetiva este novo “olhar” estimular a emergência de um ambiente acadêmico no qual os docentes tenham maior autonomia tanto para formação de seus orientados, quando for o caso, quanto para atuarem no cotidiano do PPGERHA;

. Quanto à inserção social

Incentivar o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas aderidas às demandas da sociedade de forma a proporcionar ágeis transferências de conhecimentos para contribuir à busca de soluções de problemas teóricos e práticos, assim como para a construção de inovações científicas e técnicas com forte inserção social. Adicionalmente, objetiva o PPGERHA a contribuição à formação de docentes e profissionais e à divulgação de conhecimento por meio de publicações.

. Quanto ao perfil do egresso

As habilidades e competências esperadas ao egresso do PPGERHA são caracterizadas em uma forte e sólida formação nas disciplinas de Matemática, Hidrologia, Mecânica dos Fluidos e Química Ambiental, além de um aprofundamento acadêmico multidisciplinar e internacional nas áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental, essas estruturantes da identidade do PPGERHA. Espera-se, assim, que o egresso possa desenvolver soluções e inovações tecnológicas significativas em tais áreas. Além disto, espera-se igualmente que o egresso tenha uma experiência didática mínima e que tenha tido contato com temas referentes à filosofia da ciência e às ciências sociais.

Com base nessas diretrizes o Regimento Interno tem norteado as atuações do PPGERHA desde 2018, cujos resultados podem ser observados e identificados na atualidade.

2018: I Simpósio do PPGERHA

No mês de setembro de 2018 foi realizado o I Simpósio do PPGERHA, intitulado “*Integração das Ciências Ambientais em um Contexto de Mudanças*”, o qual contou com palestras, mesas redondas, apresentações de trabalhos dos(as) discentes e um minicurso de Escrita Científica Internacional. O evento foi realizado no Auditório do CIFLOMA, Engenharia Florestal, Campus Botânico, UFPR.

As palestras proferidas foram as seguintes: Desafios da Pós-Graduação na UFPR e no Brasil pelo Prof. Dr. André Luiz Felix Rodacki, Projeto Lynx pelo Prof. Dr. Marcelo Rodrigues Bessa, Hidrologia Estocástica e Setor Elétrico, pelo Prof. Francisco Luis Sibut Gomide, Projeto MUDAK pelo Prof. Dr. Tobias Bernward Bleninger, Desafios de Publicação da Revista RBRH – Visões Editoriais pelo Prof. Dr. Cristovão Fernandes, Pesquisas na área de Saneamento pelo Prof. Dr. Marcos Von Sperling, Desafios da Internacionalização pelo Prof. Dr. Ron Martinez, UFPR e Termo de Cooperação Brasil e Suécia sobre o Ciclo Agroalimentar pela Prof.^a Dra. Selma Aparecida Cubas.

Quanto às mesas redondas, a Mesa Redonda 1 versou sobre o tema Desafios das Obras Hidráulicas e dos Recursos Hídricos, coordenada pelo Prof. Dr. Daniel Henrique Marco Detzel cujos convidados foram o Prof. Dr. Nelson Luiz de Sousa Pinto, DHS/UFPR, o Prof. Dr. Heinz Dieter Fill, DHS/UFPR e Emerson Luís Albert, ELEJOR. Já a Mesa Redonda 2 tratou sobre os Desafios do Monitoramento Ambiental, a qual foi coordenada Prof.^a Dra. Heloise Garcia Knapik e com as participações do Prof. Dr. Nelson Luís da Costa Dias, DEA, UFPR, do Prof. Dr. Marco Tadeu Grassi, DQUIM/UFPR e do Prof. Dr. Tobias Bernward Bleninger, DEA/UFPR. A Mesa Redonda 3, por sua vez, abordou a temática Desafios do Saneamento Básico e Ambiental, tendo sido coordenada pelo Prof. Dr. Daniel Costa dos Santos e composta pelo Prof. Dr. Marcos Von Sperling, UFMG, Prof. Dr. Gustavo Rafael Collere Posseti, Sanepar e Prof. Dr. Pedro Luís Prado Franco, Sanepar.

Os trabalhos de pesquisa dos(as) discentes foram apresentados para os presentes os quais tiveram espaço para tecerem apreciações e para contribuírem aos mesmos. Nestes trabalhos diversas investigações científicas foram discutidas abrangendo temas de recursos hídricos, monitoramento ambiental e saneamento ambiental. Já o minicurso foi sobre escrita científica internacional e foi ministrado pelo Professor Dr. Teodorico Alves Sobrinho da UFMS.

2018: II Encontro Técnico Científico do PPGERHA

O Encontro Técnico Científico objetivou o intercâmbio de conhecimentos e experiências entre acadêmicos e profissionais das áreas de engenharia de recursos hídricos, hidráulica, saneamento, energia e meio ambiente. Tal encontro foi realizado em dezembro de 2018 no Auditório do Setor de Tecnologia, Centro Politécnico, UFPR. Além da apresentação dos trabalhos de pesquisa dos alunos ingressantes no PPGERHA em 2018, diversos temas foram discutidos entre os presentes como A Situação do Saneamento no Brasil – ATLAS do Saneamento, A Política Nacional de Recursos Hídricos e os desafios para os próximos 20 anos, Desafios da Política Nacional de Resíduos Sólidos – da teoria à prática, A Política Nacional de Saneamento e os desafios da universalização, Pesquisa, inovação e extensão na Proteção dos Recursos Hídricos e na Universalização do Saneamento e Aplicação do conceito de Biorrefinaria às Estações de Tratamento Biológico de Águas Residuárias.

2019: II Simpósio do PPGERHA

No mês de outubro de 2019 foi realizado o II Simpósio do PPGERHA intitulado “*Ciência e Tecnologia: do princípio ao propósito*”, o qual contou com palestras, mesas redondas, apresentações de trabalhos dos(as) discentes e um minicurso de Escrita Científica Internacional. Houve igualmente debates sobre os desafios dos programas de pós-graduação, os quais contribuíram para as reflexões então em curso relacionadas à atualidade e o futuro o PPGERHA. O evento ocorreu no Auditório do Setor de Tecnologia, Campus Politécnico, UFPR.

2019: Procedimentos de Autoavaliação

Em meados de 2019 foram instituídas 03 comissões formadas por docentes e discentes do PPGERHA, essas denominadas Dimensão 1: Programa, Dimensão 2: Formação e Dimensão 3:

Impacto Social. As atividades dessas 03 comissões transcorreram desde a concepção até a formulação das respectivas ferramentas avaliadoras, as quais foram aplicadas aos corpos discente e docente. Nesse processo foram retomadas as discussões sobre os pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades por meio de um questionário enviado a todos(as) integrantes da Comunidade PPGERHA. Esses resultados estão comentados em itens posteriores. Não obstante, estas comissões passaram a atuar também na formulação do planejamento estratégico do PPGERHA, conforme pode ser observado no próximo item.

2020: Seminário para o Planejamento Estratégico do PPGERHA (2021-2024)

O Seminário para o Planejamento Estratégico do PPGERHA teve o intuito de refletir sobre o planejamento estratégico a ser elaborado para o quadriênio 2021 - 2024. Conforme programação do mesmo, além da apresentação dos resultados do processo de autoavaliação ocorrido em 2019, houve igualmente palestras e atividades coletivas, essas baseadas no Método FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças) e conduzidas pelo Professor Dr. Carlos Yamamoto.

Os resultados das avaliações foram apresentados pelas comissões conforme a seguinte programação:

- . Indicadores PPGERHA: Professor Cristovão Fernandes;
- . *Status quo* do PPGERHA: Professor Tobias Bleninger;
- . Impacto social: Professor Daniel Costa dos Santos;
- . Resultados da Autoavaliação PPGERHA: Discente Jacqueline Carril Ferreira.

Houve também a contribuição de professores convidados, conforme detalhado na sequência.

. Professor Dr. André Luiz Rodacki

Coordenador de Programas de Pós-Graduação – *Stricto sensu*

Contribuição: Fala sobre o cenário atual dos PPGs e ações institucionais para adequação à nova avaliação da CAPES.

. Professora Dra. Luciana Vandenberghe

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Bioprocessos e Biotecnologia da UFPR

Contribuição: Fala sobre os desafios e estratégias de um PPG com conceito 7 na Capes

. Professora Dra. Tamara van Kaick

Assessora de Saúde e Meio Ambiente da UTFPR

Contribuição: Fala sobre os desafios e estratégias de desenvolver pesquisa envolvendo a sociedade

. Professor Dr. Carlos Itsuo Yamamoto

Coordenador do Laboratório de Análises de Combustíveis Automotivos – LACAUT

Coordenação das discussões sobre o Planejamento Estratégico utilizando o método FOFA

Em especial quanto à participação do Professor Yamamoto, cabe o destaque que a sua contribuição foi essencial para o PPGERHA revisar a sua Missão e para prospectar suas forças, fraquezas, oportunidades e ameaças. A Missão foi amplamente discutida e revisada e as prospecções supracitadas foram conduzidas por meio do Método FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças). Esta revisão da Missão foi uma etapa e fundamental para continuidade do processo de planejamento estratégico, então em curso. Esta Missão, já apresentada, segue reproduzida conforme construção dos participantes deste Seminário de 2020:

“A Missão do PPGERHA é formar pesquisadores de excelência e profissionais qualificados, capazes de responder com inovação, transdisciplinaridade, ética e responsabilidade às demandas ambientais, sociais e econômicas, produzindo conhecimento científico e tecnológico, nas áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental.”

Em síntese, salienta-se que deste seminário muitas realidades emergiram possibilitando a identificação, com maior clareza, de aspectos relacionados à percepção dos públicos discente e docente a respeito de questões relevantes ao PPGERHA. Escrutínios e indagações foram confrontados e deste processo dialético transpareceram realidades e apreciações que indubitavelmente contribuíram para a Comunidade do PPGERHA refletir também sobre sua missão, seus valores e anseios. Naturalmente, tais contribuições foram incorporadas na elaboração do planejamento estratégico.

2020: III Simpósio do PPGERHA

O III Simpósio do PPGERHA ocorreu de 7 a 11 de dezembro de 2021 em formato totalmente virtual em função das restrições físicas decorrentes do SARS-CoV-2. A página de divulgação foi <https://eventos.ufpr.br/PPGERHA/PPGERHA2020>. O título deste simpósio foi *Segurança Hídrica: O papel da pesquisa científica e reflexos na sociedade*, cujo momento oportunizou várias discussões e abordagens respectivas às áreas afins ao programa e às reflexões sobre o papel da pós-graduação brasileira na sociedade.

2020: Encontros Virtuais

Além do III Simpósio, várias atividades e encontros virtuais entre técnicos, discentes e docentes do PPGERHA foram promovidos com o objetivo de seguir a elaboração do planejamento estratégico. Conforme anteriormente comentado, foram as comissões organizadas em 2019 que seguiram tais atividades e encontros e organizaram este documento conforme as três dimensões estruturantes propostas pela CAPES.

Portanto, todo este trabalho desenvolvido de 2017 até o corrente ano possibilitou a construção deste planejamento estratégico para o quadriênio 2021-2024. Na sequência o mesmo será apresentado em detalhes.

1.3.1.2 Integração com o planejamento estratégico da instituição e as necessidades do programa, incluindo ações institucionais de apoio logístico ou financeiro acessíveis ao programa

A Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PRPPG) organizou um conjunto de normativas e orientações para a elaboração dos planejamentos estratégicos dos PPGs da UFPR. Este conjunto integra o documento intitulado Planejamento Estratégico (PE), elaborado pela Coordenação de Programas de Pós-Graduação (CPGSS) da PRPPG, cuja concepção e elaboração foi alinhada aos preceitos do Planejamento de Desenvolvimento Institucional (PDI) da UFPR. Em decorrência, essa iniciativa da PRPPG proporcionou aos PPGs a elaboração de seus planejamentos estratégicos já devidamente alinhados ao PDI da UFPR. A título de informação, o site do PDI é: https://www.ufpr.br/portalufpr/wp-content/uploads/2020/03/17733_pdi_ufpr_2017_2021_1_revisao_2019_2021_1_final.pdf

Na sequência, ao longo de 2020, a PRPPG promoveu vários encontros virtuais com os coordenadores dos PPGs para apresentar e discutir estas normativas e orientações presentes no PE. Além disto, a PRPPG organizou equipes de docentes voluntários de vários PPGs para que esses(as) atuassem como consultores das coordenações em suas atividades de elaboração dos respectivos relatórios quadrienais. Esta oportunidade foi disponibilizada pela PRPPG em caráter opcional às coordenações, as quais em maioria aproveitaram.

Dado o contexto ora explanado, na sequência serão apresentadas informações basilares sobre o PDI da UFPR de maneira a melhor apresentar o planejamento estratégico do PPGERHA no Item 1.1.3.4. A estrutura presente no PDI da UFPR pode ser observada no seguinte estrato descrito no documento Planejamento Estratégico (CPGSS).

*“O PDI da UFPR é se estrutura em: objetivos estratégicos, metas globais, diretrizes estratégicas (e suas ações integrantes) e metas específicas. Esses quatro elementos são organizados em dois grandes eixos: o **eixo da missão** (referente às atividades fins e que concretizam a missão institucional) e o **eixo dos recursos** (referente às atividades meio, aos processos de governança e gestão da universidade). Assim, para cada eixo foram definidos cinco grandes objetivos estratégicos. Para cada objetivo estratégico foram definidas algumas diretrizes estratégicas que organizam conjuntos de ações previstas no PDI a serem desenvolvidas. O PDI da UFPR possui cinco pilares estruturantes, os quais possuem íntima relação com as atividades de pós-graduação: o **Ensino**, a **Pesquisa**, a **Extensão**, a **Inovação**, a **Internacionalização** e a **Gestão**. Destaca-se que todos esses elementos são essenciais no âmbito da pós-graduação e são contemplados nos três eixos estruturantes do planejamento estratégico do programa.”*

No que se refere ao Eixo da Missão da UFPR, cumpre destacar a Missão propriamente dita, a Visão, os Valores e os Princípios, conforme expressas no PDI e a seguir reproduzidos.

A Missão da UFPR objetiva,

“Fomentar, construir e disseminar o conhecimento, contribuindo de forma significativa para a construção de uma sociedade crítica, equânime e solidária”.

A Visão da UFPR, por sua vez, é

“Ser uma Universidade de expressão internacional em Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão institucional, abrigo da iniciativa inovadora e cultural, alcançando até 2021 posição de destaque dentre as melhores Instituições de Ensino Superior na América Latina”.

Cumprir destacar que essa Visão refere-se à 2021 pois o PDI em questão foi concebido e elaborado para o quadriênio 2017 – 2020.

Já os Valores da UFPR são os seguintes:

“Ética Pública e Institucional: Atuar de maneira ética tanto campo do Ensino, Pesquisa e Extensão universitária, como na promoção de práticas adequadas de gestão e do relacionamento do serviço público federal para com a sociedade.

Tradição: Desde 1912, uma universidade pública, gratuita e de qualidade, trabalhando pela construção de uma nação soberana.

Ensino de Vanguarda: Formar cidadãos e profissionais técnicos com metodologias e tecnologias de ponta.

Pesquisa e desenvolvimento científico-tecnológico: Desenvolver pesquisas inovadoras, nas mais diversas áreas do conhecimento, com o propósito de posicionar a ciência brasileira em destaque nacional e internacional.

Responsabilidade social: Estender à comunidade os benefícios criados no ambiente acadêmico na forma de prestação dos serviços meritoriais, de forma ética, segura e democrática.

Respeito e inclusão: Ser uma instituição inclusiva e defensora dos direitos civis e humanos, de todas as instâncias da sociedade organizada, de forma acolhedora e transparente.

Projeção internacional: Colocar os jovens cientistas brasileiros no cenário internacional da ciência e do desenvolvimento tecnológico, tornando-se Instituição de destaque num mundo globalizado.”

Os Princípios são os seguintes,

“Ser, ter e promover:

A indissociabilidade do ensino, da pesquisa e da extensão no âmbito Universitário;

Acesso isonômico ao ensino público, gratuito e de qualidade;

Ambiente pluralista, onde o debate público é instrumento da convivência democrática;

Preservação e disseminação da cultura brasileira;

Compromisso institucional com a comunidade;

A efetividade nos resultados institucionais, enquanto órgão público;

A cultura de planejamento e avaliação contínua da vida universitária;

Lócus de construção do saber e da disseminação do conhecimento, livre, democrático, ético e sustentável;

Ambiente com níveis de excelência em qualidade de vida acadêmica e de trabalho;

A administração do bem público de modo democrático, transparente, efetivo e isonômico;

Fonte de incentivo à evolução da cultura institucional, para que siga ao encontro dos anseios da sociedade e da comunidade acadêmica;

*Formadora de profissionais cidadãos, formadores de opinião e pensamento crítico, inseridos nos propósitos comunitários e sociais;
Catalisar o debate de políticas públicas inovadoras;
Ambiente pluralista democrático e seguro, para a inclusão e manifestação das minorias;
Respeito e responsabilidade no manejo e aplicação dos recursos institucionais e naturais.”*

Especificamente quanto ao Eixo dos Recursos, este relaciona-se à gestão e ao planejamento estratégico da UFPR, conforme pode ser observado no seguinte estrato do seu PDI:

“Gestão: Conjunto de políticas, objetivos, técnicas, processos, operações, ferramentas e pessoas que conduz o complexo administrativo da Universidade Federal do Paraná. Define os horizontes institucionais e o plano de governança institucional, dando suporte aos demais pilares que sustentam o propósito de existir da Universidade. Desenvolve e dissemina as práticas de compliance institucional, evitando e corrigindo eventuais deformidades e desvios em relação à política que rege a Universidade Centenária. Cabe a este eixo estratégico, coordenar o desenvolvimento institucional, administrar os recursos e os capitais organizacionais para o atingimento das metas que levarão ao cumprimento da Missão da UFPR, e, com olhar através de lentes isentas de distorções políticas ou ideológicas, caminhar sempre em alinhamento com a Visão Institucional, com o objetivo principal de fomentar o crescimento da UFPR enquanto universidade pública gratuita e de qualidade, mantida com recursos públicos e de interesse da sociedade e do Estado.”

Parece claro, nessa transcrição, o cuidado em gerir a UFPR para que alcance a sua Missão e Visão e, por consequente, efetivamente se desenvolver e atender a sociedade. É sob esse princípio que o PPGERHA procura cristalizar seus próprios princípios e engendrar ações em prol do bem-estar socioeconômico.

1.3.1.3 Gestão do desenvolvimento futuro do PPG, de adequação e melhorias da infraestrutura e da melhor formação de seus alunos

Neste item poder-se-ia destacar que a gestão prevista para o desenvolvimento futuro do PPGERHA está apresentada no Item 1.3.1.4 a seguir, Etapa 07, Plano de Ações. Salienta-se, portanto, que esse Item 1.3.1.4 que segue consta do próprio planejamento estratégico do PPGERHA para o quadriênio 2021-2024, cujo um dos produtos é a concepção da gestão para tal período.

1.3.1.4 Metas e expectativas de crescimento ou consolidação com descrição de ações de curto, médio e longo prazo adequadas ao contexto de inserção do programa

Neste item, conforme comentado no anterior, se inicia a apresentação do planejamento estratégico do PPGERHA para o quadriênio 2021-2024. Assim, conforme destacado no Item 1.3.1.2, o documento Planejamento Estratégico (CPGSS) apresenta normativas e orientações aos PPGs para elaborarem planejamentos de fato estratégicos e para que esses sejam alinhados à essência do PDI da UFPR. Com o objetivo, portanto, de se elaborar um planejamento genuinamente e efetivamente estratégico, foi admitida a seguinte estrutura:

- . **ETAPA 1 – Formação da Comissão de Planejamento**
- . **ETAPA 2 – Definição de MISSÃO, VISÃO e VALORES**
- . **ETAPA 3 – Diagnóstico Organizacional**
- . **ETAPA 4 – Análise do contexto e Matriz FOFA**
- . **ETAPA 5 – Diretrizes Estratégicas e definição de metas**
- . **ETAPA 6 – Construção do Mapa Estratégico**
- . **ETAPA 7 – O Plano de Ação**

A seguir estão detalhadas essas etapas de planejamento.

ETAPA 1 – Formação da Comissão de Planejamento

Como comentado no Item 1.3.1.1, em 2019 foi instituída uma comissão, formada por docentes e discentes do PPGERHA, para atuar nas três dimensões de avaliação da CAPES. Tal comissão foi estruturada em três comissões denominadas Dimensão 1: Programa, Dimensão 2: Formação e Dimensão 3: Impacto Social. Essas três comissões coordenaram o processo de autoavaliação e a formulação do planejamento estratégico do PPGERHA. Diante desta missão, portanto, desde 2019 as comissões passaram a organizar e empreender um conjunto de atividades incluindo aplicação de questionários aos(as) docentes e discentes, simpósios, seminários, reuniões de trabalho, entre outras.

O Seminário de março de 2020 para o Planejamento Estratégico do PPGERHA, já apresentado no Item 1.3.1.1, foi voltado à elaboração do planejamento estratégico e à discussão dos resultados da autoavaliação realizada em 2019. Especificamente, neste evento foram proferidas palestras sobre experiências de outros PPGs, assim como foi conduzida uma oficina pelo Professor Carlos Yamamoto que redundou na revisão da Missão do PPGERHA e na investigação da percepção do público participante quanto aos pontos fracos e fortes do programa e quanto suas ameaças e oportunidades.

Ao longo de 2020, já sob influência do SARS-CoV-2 que direcionou todas as atividades seguintes para o modo remoto, vários encontros e eventos virtuais ocorreram para a manutenção do processo de construção do planejamento estratégico. Por exemplo, em agosto de 2020 foi criado o Núcleo de Apoio ao Planejamento e Gestão do PPGERHA com o intuito proporcionar reuniões semanais abertas à toda comunidade do programa para a constante reflexão e discussão sobre a sua atualidade e seus rumos. Neste núcleo propiciou-se um espaço de maior apoio aos trabalhos das três comissões do planejamento estratégico e ao cotidiano da Coordenação do PPGERHA.

O Planejamento Estratégico do PPGERHA, que resultou das iniciativas e atividades comentadas é apresentado na sequência.

ETAPA 2 – Definição de MISSÃO, VISÃO e VALORES

A Missão, a Visão e os Valores do PPGERHA, a seguir descritas, foram definidos conforme as atividades anteriormente apresentadas.

. MISSÃO

A Missão do PPGERHA, anteriormente apresentada no Item 1.1.1.1, é *“formar pesquisadores de excelência e profissionais qualificados, capazes de responder com inovação, transdisciplinaridade, ética e responsabilidade às demandas ambientais, sociais e econômicas, produzindo conhecimento científico e tecnológico, nas áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental”*.

Observar que a Missão do PPGERHA, dado o seu campo de atuação, apresenta aderência à Missão da UFPR, essa apresentada no Item 1.3.1.2 Essa aderência é observável, em especial, pelos destaques em ambas as missões à questão da produção do conhecimento e à preocupação em priorizar ações à sociedade.

. VISÃO

A Visão do PPGERHA, já apresentada no Item 1.1 é, por seu turno, *“é ser o programa de referência e parceria confiável nas áreas de pesquisa em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental no Brasil com visibilidade internacional consolidando a característica de integrar os compartimentos atmosfera, hidrosfera e litosfera para estudos ambientais e climáticos com a intenção de ajudar a transformar a realidade econômico-social e ambiental do Brasil”*.

Ao cotejar essa Visão com a Visão da UFPR apresentada no Item 1.3.1.2, percebe-se congruências como o anseio da visibilidade internacional e a pretensão de assumir certo protagonismo diante corpo social brasileiro.

. VALORES

Diante a Missão e Visão expressas e amadurecidas pela Comunidade PPGERHA, foram vislumbrados os seguintes valores ao programa, conforme constam apresentados na sequência.

Sentimento de Pertencimento: Sentimento do PPGERHA de pertencer à sociedade no intuito de tentar identificar e compreender seus problemas, de tomar para si os seus anseios dessa sociedade e de assumir o protagonismo que lhe é inerente enquanto um programa de pós-graduação *stricto sensu*;

Responsabilidade Socioambiental: Assumir o sentimento de pertencimento implica na internalização de um senso de responsabilidade por parte do PPGERHA. Assim, esta responsabilidade será definidora de uma postura que o mobilizará ao

cumprimento de sua Missão e ao alcance de sua Visão no intuito de buscar soluções que mitiguem e solucione problemas ambientais a fim de promover sensibilização e bem-estar social;

Pensamento Crítico: Difundir e exercitar o pensamento crítico, seja no âmbito científico, seja no âmbito filosófico, é um valor fundamental ao PPGERHA por ser indissociável do permanente processo de revisão tanto do modo de fazer ciência quanto do seu próprio papel social;

Ética: Atuar de maneira a atender aos preceitos éticos vigentes na cultura e moral estabelecidas é um valor importante ao PPGERHA, pois este é crucial para guiar o sentimento de pertencimento e para fundamentar as ações condizentes com a responsabilidade socioambiental. Todavia, o “ser” ético deve sempre estar sob o escrutínio do pensamento crítico pois os códigos éticos são temporais;

Contribuição à Cidadania: É um valor ao PPGERHA contribuir à cidadania no intuito de promover esclarecimentos sobre as responsabilidades e liberdades da sociedade em relação a si mesma e em relação a sua interação com o meio ambiente, em especial aos recursos hídricos. Não basta ao PPGERHA contribuir na expansão do conhecimento e propor soluções. É seu papel também sensibilizar a sociedade quanto à sua responsabilidade para a promoção do bem-estar social e preservação ambiental;

Contribuição à Sociedade: Contribuir à sociedade seria o valor para o qual convergiram dos valores anteriores no intuito de estabelecer uma referência clara e robusta que norteie a postura do PPGERHA em busca da sustentabilidade social, ambiental e econômica.

ETAPA 3 – Diagnóstico Organizacional

Para esta etapa do diagnóstico organizacional, além da observação da documentação então existente referente à avaliação do Quadriênio 2013-2016, por parte da CAPES, foram consideradas também reflexões mais amplas sobre as forças e fraquezas do programa, reflexões essas empreendidas no Seminário para o Planejamento Estratégico do PPGERHA de março de 2020, esse anteriormente apresentado.

Quanto à avaliação do Quadriênio 2013-2016 do PPGERHA, por parte da CAPES, destaca-se que essa foi anteriormente apresentada no Item 1.3.1.1, Atividade “2017: Planejamento Estratégico para 2017 – 2020”.

No que diz respeito às forças e fraquezas identificadas pelos participantes no Seminário em questão, as mesmas foram organizadas em função de linhas de abordagens que abrigam as citações mais recorrentes. Essas linhas de abordagem são, portanto, as Relações, a Infraestrutura e o Ambiente Acadêmico do PPGERHA. Neste contexto, os resultados da Matriz FOFA obtidos para essas linhas de abordagem encontram-se na sequência.

1º Sobre as Relações PPGERHA

Forças:

- . Parcerias e convênios Simepar, Lactec;
- . Recursos financeiros CAPES/PROF, CT-INFRA, CT-HIDRO/FINEP, CT-ENERG, ANEEL, COPEL e EU;
- . Laboratórios associados;
- . Há diversas atividades em campo;
- . Cooperação dos alunos e dos grupos de pesquisa.

Fraquezas:

- . Lacunas de visibilidade e inserção na comunidade regional e nacional;
- . Há muitas oportunidades, mas poucas colaborações com indústria;
- . A interação, colaboração e cooperação com outros programas de pós-graduação na UFPR é muito fraco;
- . Ausência de maior integração maior entre a comunidade discente e docente.

2º Sobre a Infraestrutura do PPGERHA

Forças:

- . A própria administração do programa melhorou muito com a criação de Comissões de Trabalho;
- . Agilidade em resolução de problemas, em especial, da coordenação, propiciando que os(as) docentes permaneçam.

Fraquezas:

- . A infraestrutura básica (salas, banheiros, elétrica) precisa de adequações;
- . O apoio administrativo é muito precário na UFPR;
- . O Programa não dispõe de apoio técnico sustentável;
- . Secretaria requer adequação em termos de equipamentos e estruturação;
- . Fraca cobrança da coordenação;
- . Ausência de licença de *software* para desenvolver a pesquisa.
- . Ausência de um projeto estruturante (ou integrador).

3º Sobre o Ambiente Acadêmico do PPGERHA

Forças:

- . Professores com experiência no exterior;
- . Professores com inserção forte nas atividades acadêmicas;
- . Alto nível e capacidade de improvisação dos professores;
- . Avaliação continuada dos(as) discentes de doutorado (Qualificações I, II e III);

- . Experiência local dos professores;
- . Coordenação mantém comunicação e acompanha andamento dos(as) discentes.

Fraquezas:

- . Lacunas definição e consolidação do ambiente acadêmico (pouca participação de professores em atividades conjuntas);
- . Poucos incentivo e tempo disponível para publicações;
- . Pouca iniciativa dos(as) discentes para interagir com pesquisas dos colegas;
- . Fraco comprometimento de alguns professores e alunos;
- . Má distribuição de alunos por orientador;
- . Pouco acompanhamento dos alunos por seus orientadores;
- . Falta de acompanhamento das pesquisas em andamento;
- . Visão e formação muito conservadoras.

Em síntese, quanto ao quesito Relações observa-se muitas parcerias com empresas, agências e instituições importantes nos âmbitos local, regional e federal. Todavia, o programa precisa investir mais em parcerias com a comunidade local, incluindo indústrias e a sociedade civil não governamentais. Carece também de maior integração com o tecido social como um todo, assim como de maior coesão interna.

Pertinente ao quesito Infraestrutura houve avanços visíveis referentes à qualidade do espaço físico, porém o avanço obtido ainda não é suficiente. Há precariedade em alguns espaços sendo necessário em certas situações a disponibilização de recursos financeiros por parte dos próprios docentes para consertos e equipamentos.

Já no ambiente acadêmico a participação e o envolvimento dos(as) docentes e discentes é significativo, no entanto seria bem interessante uma maior participação e integração por parte da Comunidade PPGERHA.

Ainda com base nos resultados obtidos da aplicação da Matriz FOFA com relação ao planejamento, foi identificado que o mesmo deve estabelecer interfaces entre as diferentes linhas de pesquisa a fim de criar uma identidade para o programa como um todo. Quanto à interação com outros programas de pós-graduação da UFPR, identificou-se que alguns dos entrevistados observaram que estas interações são fracas, enquanto outros destacaram para a questão da concorrência entre os programas. Referente às disciplinas, observou-se uma apreciação geral dos(as) discentes sobre a forma de avaliação, sobre o retorno e demora do lançamento de notas por parte dos professores, sobre as disciplinas transversais e sobre a necessidade de valorização da área de saneamento ambiental. Os(as) discentes comentaram também a respeito da necessidade de ofertar mais disciplinas para o doutorado, sobre a necessidade de melhor distribuir as disciplinas nos trimestres e que as mesmas abranjam mais adequadamente as linhas de pesquisa.

Enfim, enquanto comentários gerais, neste trabalho de autoavaliação houve elogios à coordenação quanto ao esforço e dedicação da coordenação e a secretaria em acompanhar os alunos e as atividades de pesquisa, em realizar encontros (considerados motivadores), em

preocupar-se com a saúde mental de todos os integrantes, em não se contentar com o já conquistado e no estímulo do sentimento de "pertencimento" ao PPGERHA. Houve também sugestões diversas como tomadas de iniciativa para fortalecer grupos de pesquisas e para fortalecer o processo de transferência de conhecimentos, assim como críticas como a necessidade de maior exposição do programa à comunidade externa e à própria UFPR, e quanto à reduzida participação de discentes e professores nas discussões sobre como melhorar o PPGERHA.

ETAPA 4 – Análise do Contexto e Matriz FOFA

Nesta etapa houve ponderações sobre o contexto externo ao PPGERHA com o objetivo de serem identificadas oportunidades e ameaças para os mesmos quesitos destacados na análise das forças e fragilidades. Na sequência houve a aplicação da Matriz FOFA (Forças, Oportunidades, Fraquezas, Ameaças), ato que possibilitou vislumbrar estratégias para o planejamento de ações para o PPGERHA. Tais ponderações constam apresentadas a seguir.

1º Sobre as Relações PPGERHA

Oportunidades:

- . Divulgação das importâncias das pesquisas realizadas, principalmente na área de saneamento;
- . Criar veículo próprio para divulgação dos trabalhos realizados no âmbito do programa.
- . Estreitamento das relações com o Lactec, a Sanepar e o Simepar;
- . Projetos P&D e de longa duração (vinculados ao governo);
- . Bolsas para doutorado sanduíche, para intercâmbio, pós-doutorado e professores visitantes;
- . Agência de inovação da UFPR, Editora da UFPR;
- . Projetos em parceria com a iniciativa privada;
- . Editais de pesquisa; Projetos de extensão.
- . Projetos para a melhoria do próprio campus Politécnico;
- . Estabelecer um número mínimo de pesquisas conjuntas tanto com empresas públicas quanto privadas.

Ameaças:

- . Falta de atividades com a Graduação pode diminuir a visibilidade ou a procura pelos cursos
- . Política de Governo;
- . Política da Universidade;
- . Criação de novos programas no âmbito das Engenharias Ambientais no mesmo Setor da UFPR podem gerar um sobreamento e concorrência;
- . Dependência significativa das melhorias na gestão e administração no Setor e na UFPR em geral pode criar muitos problemas se não foram implementadas as melhorias discutidas atualmente;
- . Crise econômica agravada.

A Matriz FOFA sobre as relações do PPGERHA, que inclui forças, fraquezas, ameaças e oportunidades está apresentada na Tabela 01.

Tabela 01: Matriz FOFA sobre as Relações do PPGERHA

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<p>FORÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Parcerias e convênios Simepar, Lactec; . Recursos financeiros CAPES/PROF, CT-INFRA, CT-HIDRO/FINEP, CT-ENERG, ANEEL, COPEL e EU; . Laboratórios associados; . Há diversas atividades em campo; . Cooperação dos alunos e dos grupos de pesquisa; 	<p>FRAQUEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Falta de visibilidade e inserção na comunidade regional/nacional; . Há muitas oportunidades, mas poucas colaborações com indústria; . A interação, colaboração e cooperação com outros programas de pós-graduação na UFPR é muito fraco; . Apoio fraco da FUNPAR. . Falta integração maior entre a comunidade discente e docente, algo que por meio dos seminários realizados e demais eventos pode melhorar;
<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> . Estreitamento das relações com Lactec, Sanepar e Simepar; . Projetos P&D e de longa duração (governo); . Bolsas para doutorado sanduíche, para intercâmbio, pós-doc e professores visitantes; . Agência de inovação da UFPR, Editora da UFPR; . Projetos em parceria com a iniciativa privada; . Editais de pesquisa; Projetos de extensão. . Projetos para a melhoria do próprio campus Politécnico; . Estabelecer um número mínimo de pesquisas conjuntas tanto com empresas públicas quanto privadas; . Divulgação das importâncias das pesquisas realizadas, principalmente na área de saneamento; . Criar veículo próprio para divulgação dos trabalhos realizados no âmbito do programa. 	<p>AMEAÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Política do Governo; Política da Universidade; . Criação de novos programas no âmbito das Engenharias Ambientais no mesmo Setor da UFPR podem gerar um sombreamento e concorrência; . Dependência enorme das melhorias na gestão e administração no Setor e na UFPR em geral pode criar muitos problemas se não foram implementadas as melhorias discutidas atualmente; . Crise econômica agravada; . Falta de atividades com a Graduação pode diminuir a visibilidade ou a procura pelos cursos de Pós-Graduação na área de Recursos Hídricos e Ambiental;

No quesito Relações é visível que a Comunidade PPGERHA reconhece a quantidade de oportunidades possíveis para a busca de recursos e estabelecimento de parcerias, além de possibilidades de aumentar a visibilidade do programa. Quanto às ameaças, no entanto, surge cristalina a percepção sobre o impacto de fatores externos que imputam obstáculos para uma administração mais eficiente.

2º Sobre a Infraestrutura do PPGERHA

Oportunidades:

- . Explorar e divulgar a capacidade física dos laboratórios do PPGERHA para atração de parcerias;
- . Readequação e valorização arquitetônica dos espaços do PPGERHA para prepará-los às novas modalidades de ensino e pesquisa.

Ameaças:

- . Retenção de bolsas pelo governo;
- . Falta de perspectiva orçamentária.

A Matriz FOFA sobre a infraestrutura do PPGERHA, que inclui forças, fraquezas, ameaças e oportunidades está apresentada na Tabela 02.

Tabela 02: Matriz FOFA sobre a Infraestrutura do PPGERHA

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
FORÇAS <ul style="list-style-type: none">. A própria administração do programa melhorou muito com a criação de Comissões de Trabalho;. Agilidade em resolução de problemas, em especial, da coordenação, fazendo com que os alunos permaneçam no programa mesmo com os percalços em suas vidas pessoais;	FRAQUEZAS <ul style="list-style-type: none">. A infraestrutura básica (salas, banheiros, elétrica) é muito precária;. O apoio administrativo é muito precário na UFPR;. O Programa não dispõe de apoio técnico sustentável;. Mas muitas comissões ainda não funcionam bem;. Secretaria com déficits de equipamentos e estrutura;. Fraca cobrança na coordenação;. Ausência de licenças para uso de <i>softwares</i> para desenvolver a pesquisa.. Ausência de um projeto estruturante (ou integrador).
OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">. Explorar e divulgar a capacidade física dos laboratórios do PPGERHA para atração de parcerias;. Readequação e valorização arquitetônica dos espaços do PPGERHA para prepará-los às novas modalidades de ensino e pesquisa.	AMEAÇAS <ul style="list-style-type: none">. Retenção de bolsas pelo governo;. Falta de perspectiva orçamentária.

Ponderando sobre as oportunidades, ameaças, forças e fraquezas relativas à infraestrutura, o PPGERHA deverá continuar investindo na criatividade de sua comunidade para explorar e valorizar seus espaços físicos e equipamentos, e divulgá-los para atrair parcerias e buscar fomento. Além disto, os espaços físicos e equipamentos existentes propiciam o aprimoramento da rede de *internet* e a instalação de tecnologias de ponta para consolidar a presença do PPGERHA no universo virtual de maneira a viabilizar sistemas híbridos de ensino, conferências e reuniões nacionais e internacionais à distância, além de outras possibilidades.

3º Sobre o Ambiente Acadêmico do PPGERHA

Oportunidades:

A criação de novos programas na área da Engenharia Ambiental não significa uma competição ruim, mas sim uma oportunidade de conversar com outros programas e promover parcerias, troca de experiência etc.

Ameaças:

- . Não ter uma visão de unanimidade e bem comum ao programa e a pesquisa científica;
- . Competição por áreas com outros entes da UFPR;
- . No ano de 2020 foi observada uma queda importante dos indicadores quantitativos em relação aos demais anos do quadriênio;
- . Desde o início do ano de 2020 tem-se observado uma redução sistemática na entrada de discentes no programa, principalmente em nível de mestrado. Em parte, isso repercutiu nos indicadores daquele ano. Contudo, espera-se que os maiores impactos sejam percebidos a médio prazo, pois menor quantidade de produção é esperada;
- . Atualmente o programa conta com uma longa fila de espera de discentes interessados em receber bolsas de estudos, principalmente em nível de doutorado.

A Matriz FOFA sobre o ambiente acadêmico do PPGERHA, que inclui forças, fraquezas, ameaças e oportunidades está apresentada na Tabela 03.

Tabela 03: Matriz FOFA sobre o Ambiente Acadêmico do PPGERHA

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS
<p>FORÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Professores com experiência no exterior; . Professores com inserção forte nas atividades acadêmicas; . Alto nível e capacidade de improvisação dos professores; . Avaliação continuada de alunos de doutorado (Qualificações I, II e III); Conceito CAPES 5; . Experiência local dos professores; . Coordenação mantém comunicação e acompanha andamento dos alunos; 	<p>FRAQUEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Falta de definição e consolidação do ambiente acadêmico (pouca participação de professores em atividades conjuntas); . Pouco incentivo/tempo disponível para publicações; . Pouca iniciativa dos alunos para interagir com pesquisas dos colegas; . Fraco comprometimento de alguns professores e alunos; . Má distribuição de alunos por orientador; . Fraco acompanhamento dos alunos por alguns orientadores; . Lacunas no acompanhamento das pesquisas em andamento; . Visão e formação muito conservadoras.
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>A criação de novos programas na área da Engenharia Ambiental não significa uma competição ruim, mas sim uma oportunidade de conversar com outros programas e promover parcerias, troca de experiência etc.</p>	<p>AMEAÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> . Não ter uma visão de unanimidade e bem comum ao programa e a pesquisa científica; . Competição por áreas com outros entes da UFPR; . No ano de 2020 foi observada uma queda importante dos indicadores quantitativos em relação aos demais anos do quadriênio. . Desde o início do ano de 2020 tem-se observado uma redução sistemática na entrada de discentes no programa, principalmente em nível de mestrado. Em parte, isso repercutiu nos indicadores daquele ano. Contudo, espera-se que os maiores impactos sejam percebidos a médio prazo, pois menor quantidade de produção é esperada. . Atualmente o programa conta com uma longa fila de espera de discentes interessados em receber bolsas de estudos, principalmente em nível de doutorado.

As percepções sobre oportunidades e ameaças ao ambiente acadêmico revelam traços culturais, mas também revelam formas alternativas de lidar com os fatos. Culturalmente a abertura de novos programas na área ambiental poderia ser encarada como ameaça uma vez que os programas costumam trabalhar isoladamente na ilusão de serem autônomos. No entanto, sob outro ponto de vista, novos programas na área de engenharia ambiental podem gerar oportunidades de trabalhos complementares e compartilhados, cujas sinergias seriam interessantes para todos os programas e para a ciência e tecnologia brasileiras.

ETAPA 5 – Diretrizes Estratégicas e Definição de Metas

De acordo com todas as atividades realizadas das Etapas 1 a 4, os resultados da Matriz FOFA obtidos para as linhas de abordagem Relações, Infraestrutura e Ambiente Acadêmico foram cruzados com as dimensões de avaliação da CAPES, quais são: Formação, Produção Intelectual, Impacto Social, Internacionalização e Gestão. Resultou deste cruzamento a elaboração das diretrizes estratégicas para cada uma destas dimensões. Ei-las apresentadas.

DIRETRIZES ESTRATÉGICAS:

Formação

. Aprimorar o processo de formação pela estruturação de uma proposta curricular para o corpo discente que possibilite a construção sistêmica dos conhecimentos básicos e específicos e que estimule o despertar do senso de cidadania.

Produção Intelectual

. Incrementar o padrão de qualidade das produções intelectuais pelo estímulo à geração conjunta de conhecimentos no intuito de construir a cultura da abordagem sistêmica e transdisciplinar.

Impacto Social

. Aprofundar a interação com as realidades socioambientais tanto no sentido de gerar e aplicar conhecimentos para mitigação de problemas pertinentes, quanto no intuito de aprender com a sociedade.

Internacionalização

. Efetivar a internacionalização do PPGERHA para naturalizar em seu ambiente acadêmico o trânsito pela vanguarda científica global.

Gestão

. Aprimorar os processos de gestão do programa na direção de uma cultura de planejamento estratégico, de efetivação das ações planejadas e de autoavaliação contínua.

DEFINIÇÃO DAS METAS

Formação

- . Atualizar a estrutura curricular, possibilitando o aprimoramento e incorporação de estratégias voltada à abordagem sistêmica, transdisciplinar e cidadã para a construção do conhecimento;
- . Incrementar qualitativamente a pesquisa para ampliar os horizontes de atuação do(a) egresso(a) dadas as complexidades crescentes das demandas socioambientais;
- . Investir nas atividades de extensão para propiciar ao(à) discente melhor compreensão dos problemas socioambientais, assim como produzir conhecimento científico e soluções mais aderidas à realidade.

Produção Intelectual

- . Pesquisas com maior vinculação a projetos com a sociedade;
- . Incentivar parcerias nacionais e internacionais de maior abrangência temática para ampliar a capacidade de produção intelectual do PPGERHA;
- . Elaboração de projetos que integrem várias linhas de pesquisa.

Impacto Social

- . Maior envolvimento com a sociedade no intuito de divulgar o conhecimento e produzir soluções que contribuam ao bem-estar social;
- . Na atuação em conjunto com a sociedade, o PPGERHA deve preparar-se para apreender com a mesma;
- . Fortalecer e estabelecer parcerias;
- . Buscar maior visibilidade junto à sociedade para que esta perceba como a ciência pode ser importante para a mitigação dos problemas ambientais.

Internacionalização

- . Planejar busca de fomento para viabilizar parcerias internacionais;
- . Planejar a oferta de disciplinas e cursos em língua estrangeira com a colaboração de pesquisadores estrangeiros;
- . Trabalhar a divulgação internacional do PPGERHA.

Gestão

- . Acompanhar as atividades realizadas por docentes e discentes;
- . Fortalecer o planejamento estratégico, as ações e a autoavaliação do PPGERHA.

AÇÕES E PLANO

Formação

- . Propor projetos científicos e técnicos às Prefeituras;
- . Identificar parcerias com instituições voltadas à proteção social;
- . Atualizar a estrutura curricular e elaborar versão em língua inglesa das ementas;
- . Planejar anualmente a grade de oferta de disciplinas para garantir a construção sistêmica e multidisciplinar do conhecimento;
- . Estreitar relações com a graduação para atuação extensionista;
- . Propiciar aos(as) discentes projetos de pesquisa sistêmicos e multidisciplinares;
- . Fortalecer as parcerias com laboratórios associados;
- . Inserir os discentes em projetos de pesquisa institucionais.

Produção Intelectual

- . Criar grupo de estudos para identificação de problemas socioambientais relacionados à temática dos recursos hídricos;
- . Alinhar pesquisas com demandas de comunidades, instituições e empresas;
- . Acompanhar e incentivar a produção intelectual e a busca de parcerias por discentes e docentes;
- . Criar grupos de suporte às produções intelectuais;
- . Proporcionar que docentes e discentes dessas linhas trabalhem em conjunto com o objetivo de alcançarem maior domínio científico diante das complexidades socioambientais a serem conhecidas.

Impacto Social

- . Realizar oficinas abertas ao público;
- . Elaborar de materiais didáticos voltados ao público em geral;
- . Atuar em parceria com projetos de extensão existentes;
- . Fortalecer parcerias existentes com comunidades, empresas e instituições;
- . Estabelecer novas parcerias com comunidades, empresas e instituições;
- . Planejar a atuação do programa nas redes sociais para fins de divulgação das ações;
- . Investir no simpósio anual do PPGERHA para fortalecer a divulgação científica e a interação com a sociedade.

Internacionalização

- . Planejar a captação de recursos externos para bolsas de estudos no país e no exterior;
- . Incentivar o doutorado em cotutela internacional;
- . Incentivar a matrícula de alunos estrangeiros no PPGERHA;
- . Oferecer palestras internacionais proferidas por pesquisadores estrangeiros;
- . Organizar seminários e *workshops* internacionais;
- . Divulgar internacionalmente o *website* e outros produtos do PPGERHA;
- . Incentivar publicações em coautoria com pesquisadores estrangeiros.

Gestão

- . Preencher o relatório anual de atividades dos docentes;
- . Distribuir alunos por orientador de forma a manter a simetria de orientações;
- . Aperfeiçoar o canal de comunicação entre coordenação e a Comunidade PPGERHA;
- . Realizar o Credenciamento e Recredenciamento de docentes a cada dois anos, preferencialmente próximo à troca de coordenação;
- . Realizar seminário anual de avaliação do planejamento estratégico;
- . Fortalecer as comissões internas de apoio ao PPGERHA;
- . Realizar a autoavaliação anual do PPGERHA.

ETAPA 6 – Construção do Mapa Estratégico

O Mapa Estratégico do PPGERHA para 2021-2024 está apresentado na Figura 02, seguido do detalhamento organizado por dimensão, as diretrizes estratégicas, as metas e as respectivas ações (Tabela 04).

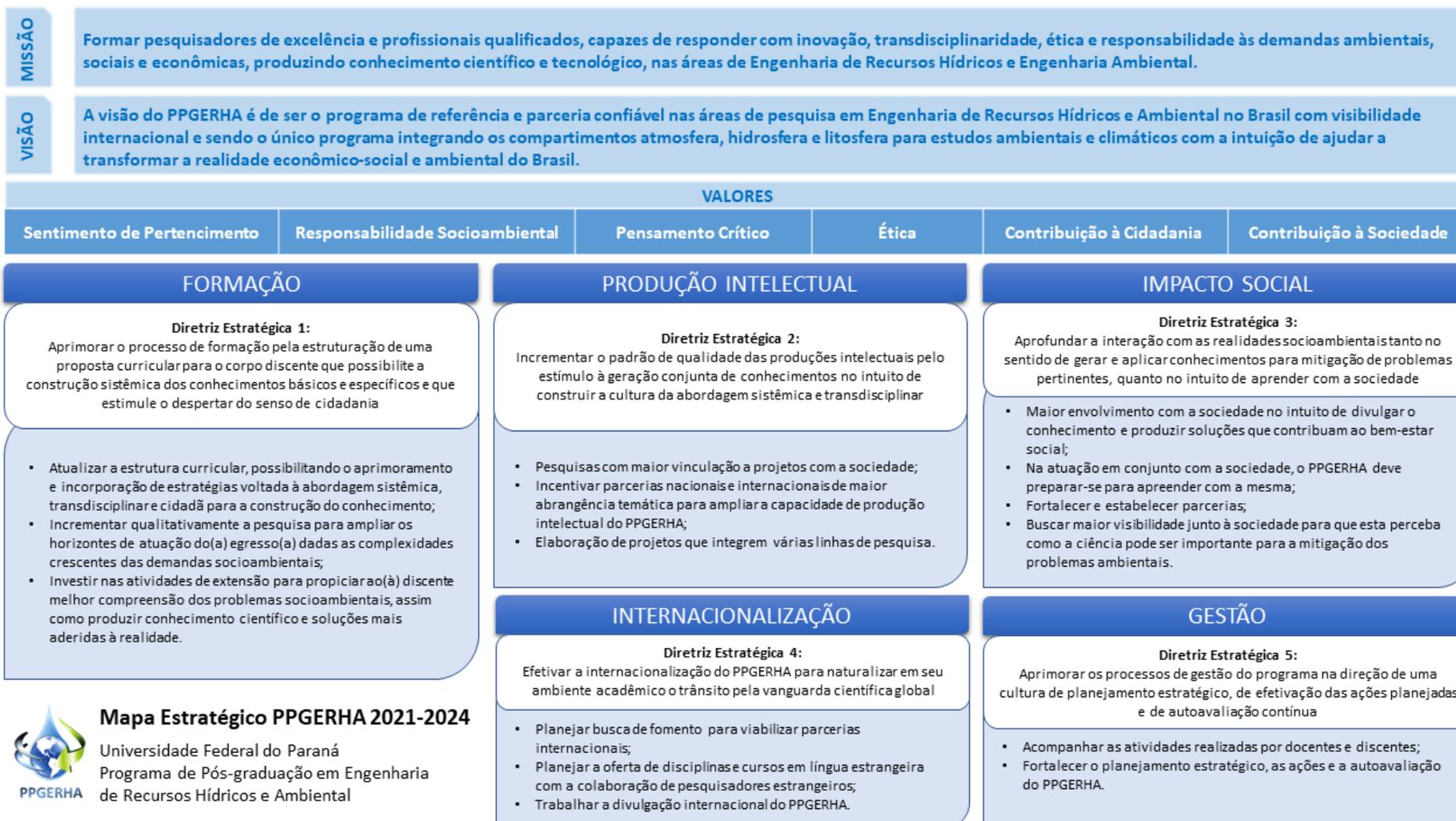


Figura 02: Mapa Estratégico do PPGERHA para 2021-2024

Tabela 04: Diretrizes estratégicas, metas e respectivas ações do PPGERHA, por dimensão

Dimensão	Diretriz estratégica	Metas	Ações
Formação	Aprimorar o processo de formação pela estruturação de uma proposta curricular para o corpo discente que possibilite a construção sistêmica dos conhecimentos básicos e específicos e que estimule o despertar do senso de cidadania	Atualizar a estrutura curricular, possibilitando o aprimoramento e incorporação de estratégias voltada à abordagem sistêmica, transdisciplinar e cidadã para a construção do conhecimento;	Atualizar a estrutura curricular e elaborar versão em língua inglesa das ementas.
		Incrementar qualitativamente a pesquisa para ampliar os horizontes de atuação do(a) egresso(a) dadas as complexidades crescentes das demandas socioambientais;	Planejar anualmente a grade de oferta de disciplinas para garantir a construção sistêmica e multidisciplinar do conhecimento.
		Investir nas atividades de extensão para propiciar ao(à) discente melhor compreensão dos problemas socioambientais, assim como produzir conhecimento científico e soluções mais aderidas à realidade.	Inserir os discentes em projetos de pesquisa institucionais.
			Propiciar aos(as) discentes projetos de pesquisa sistêmicos e multidisciplinares.
			Fortalecer as parcerias com laboratórios associados.
			Identificar parcerias com instituições voltadas à proteção social.
Produção Intelectual	Incrementar o padrão de qualidade das produções intelectuais pelo estímulo à geração conjunta de conhecimentos no intuito de construir a cultura da abordagem sistêmica e transdisciplinar	Pesquisas com maior vinculação a projetos com a sociedade;	Criar grupo de estudos para identificação de problemas socioambientais relacionados à temática dos recursos hídricos.
		Incentivar parcerias nacionais e internacionais de maior abrangência temática para ampliar a capacidade de produção intelectual do PPGERHA;	Alinhar pesquisas com demandas de comunidades, instituições e empresas.
		Elaboração de projetos que integrem várias linhas de pesquisa.	Acompanhar e incentivar a produção intelectual e a busca de parcerias por discentes e docentes.
			Criar grupos de suporte às produções intelectuais.
Impacto Social	Aprofundar a interação com as realidades socioambientais tanto no sentido de gerar e aplicar conhecimentos para mitigação de problemas pertinentes, quanto no intuito de aprender com a sociedade	Maior envolvimento com a sociedade no intuito de divulgar o conhecimento e produzir soluções que contribuam ao bem-estar social;	Proporcionar que docentes e discentes dessas linhas trabalhem em conjunto com o objetivo de alcançarem maior domínio científico diante das complexidades socioambientais a serem conhecidas.
		Na atuação em conjunto com a sociedade, o PPGERHA deve preparar-se para apreender com a mesma;	Atuar em parceria com projetos de extensão existentes.
			Investir no simpósio anual do PPGERHA para fortalecer a divulgação científica e a interação com a sociedade.
		Realizar oficinas abertas ao público.	

		Fortalecer e estabelecer parcerias;	Fortalecer parcerias existentes com comunidades, empresas e instituições.
			Estabelecer novas parcerias com comunidades, empresas e instituições.
		Buscar maior visibilidade junto à sociedade para que esta perceba como a ciência pode ser importante para a mitigação dos problemas ambientais.	Elaborar de materiais didáticos voltados ao público em geral.
			Planejar a atuação do programa nas redes sociais para fins de divulgação das ações.
Internacionalização	Efetivar a internacionalização do PPGERHA para naturalizar em seu ambiente acadêmico o trânsito pela vanguarda científica global	Planejar busca de fomento para viabilizar parcerias internacionais;	Incentivar publicações em coautoria com pesquisadores estrangeiros.
			Planejar a captação de recursos externos para bolsas de estudos no país e no exterior.
		Planejar a oferta de disciplinas e cursos em língua estrangeira com a colaboração de pesquisadores estrangeiros;	Incentivar o doutorado em cotutela internacional.
			Incentivar a matrícula de alunos estrangeiros no PPGERHA.
Trabalhar a divulgação internacional do PPGERHA.	Oferecer palestras internacionais proferidas por pesquisadores estrangeiros.		
			Organizar seminários e <i>workshops</i> internacionais.
			Divulgar internacionalmente o <i>website</i> e outros produtos do PPGERHA.
Gestão	Aprimorar os processos de gestão do programa na direção de uma cultura de planejamento estratégico, de efetivação das ações planejadas e de autoavaliação contínua	Acompanhar as atividades realizadas por docentes e discentes;	Preencher o relatório anual de atividades dos docentes.
			Distribuir alunos por orientador de forma a manter a simetria de orientações.
			Aperfeiçoar o canal de comunicação entre coordenação e a Comunidade PPGERHA.
		Fortalecer o planejamento estratégico, as ações e a autoavaliação do PPGERHA.	Realizar o Credenciamento e Recredenciamento de docentes a cada dois anos, preferencialmente próximo à troca de coordenação.
			Realizar seminário anual de avaliação do planejamento estratégico.
			Fortalecer as comissões internas de apoio ao PPGERHA.
			Realizar a autoavaliação anual do PPGERHA.

ETAPA 7 – O Plano de Ação

As ações estão apresentadas, para cada dimensão, para curto e médio prazo. Para longo prazo algumas reflexões estão discorridas.

Curto Prazo: 2021

Formação

- . Atualizar a estrutura curricular e elaborar versão em língua inglesa das ementas;
- . Planejar anualmente a grade de oferta de disciplinas para garantir a construção sistêmica e multidisciplinar do conhecimento;
- . Estreitar relações com a graduação para atuação extensionista;

Produção Intelectual

- . Criar grupo de estudos para identificação de problemas socioambientais relacionados à temática dos recursos hídricos.

Impacto Social

- . Atuar em parceria com projetos de extensão existentes;
- . Fortalecer parcerias existentes com comunidades, empresas e instituições;
- . Planejar a atuação do programa nas redes sociais para fins de divulgação das ações;
- . Investir no simpósio anual do PPGERHA para fortalecer a divulgação científica e a interação com a sociedade.

Internacionalização

- . Planejar a captação de recursos externos para bolsas de estudos no país e no exterior;
- . Incentivar o doutorado em cotutela internacional;
- . Incentivar a matrícula de alunos estrangeiros no PPGERHA;
- . Divulgar internacionalmente o *website* e outros produtos do PPGERHA;
- . Incentivar publicações em coautoria com pesquisadores estrangeiros.

Gestão

- . Preencher o relatório anual de atividades dos docentes;
- . Distribuir alunos por orientador de forma a manter a simetria de orientações;
- . Aperfeiçoar o canal de comunicação entre coordenação e a Comunidade PPGERHA;
- . Fortalecer as comissões internas de apoio ao PPGERHA;

. Quanto à queda nos indicadores quantitativos de desempenho do programa, prevê-se em cada exercício é possível fazer um cálculo dinâmico e em tempo real dos indicadores quantitativos utilizados nas avaliações. Entende-se que essa é uma maneira eficiente de fazer um acompanhamento do desempenho do programa em relação a esses quesitos.

Médio Prazo: 2022 – 2024

Formação

- . Propor projetos científicos e técnicos às Prefeituras;
- . Identificar parcerias com instituições voltadas à proteção social;
- . Propiciar aos(as) discentes projetos de pesquisa sistêmicos e multidisciplinares;
- . Fortalecer as parcerias com laboratórios associados;
- . Inserir os discentes em projetos de pesquisa institucionais.

Produção Intelectual

- . Alinhar pesquisas com demandas de comunidades, instituições e empresas;
- . Acompanhar e incentivar a produção intelectual e a busca de parcerias por discentes e docentes;
- . Criar grupos de suporte às produções intelectuais;
- . Proporcionar que docentes e discentes dessas linhas trabalhem em conjunto com o objetivo de alcançarem maior domínio científico diante das complexidades socioambientais a serem conhecidas;
- . Desde o início do ano de 2020 tem-se observado uma redução sistemática na entrada de discentes no programa, principalmente em nível de mestrado. Este fato, em parte, repercutiu nos indicadores daquele ano. Diante disso, o plano é focar: no aumento de produções de qualidade que serão publicadas no próximo quadriênio; trabalhar utilizando redes sociais e outros canais institucionais (da própria UFPR) para estimular possíveis pessoas interessadas em desenvolver pesquisas a respeito dos temas abordados no programa; mapear junto a outros programas e universidades as possíveis causas dessas reduções e propor debates a respeito.

Impacto Social

- . Realizar oficinas abertas ao público;
- . Elaborar de materiais didáticos voltados ao público em geral;
- . Estabelecer novas parcerias com comunidades, empresas e instituições.

Internacionalização

- . Oferecer palestras internacionais proferidas por pesquisadores estrangeiros;
- . Organizar seminários e *workshops* internacionais.

Gestão

- . Realizar o Credenciamento e Recredenciamento de docentes a cada dois anos, preferencialmente próximo à troca de coordenação;
- . Realizar seminário anual de avaliação do planejamento estratégico;
- . Realizar a autoavaliação anual do PPGERHA;
- . Atualmente o programa conta com uma longa lista de espera de discentes interessados em receber bolsas de estudos, principalmente a nível de doutorado. O plano de ação para lidar com esta questão é consolidar uma estrutura administrativa para buscar alternativas para angariar bolsas adicionais via editais de fomento e projetos com empresas que estejam interessadas em desenvolver pesquisas.

Longo Prazo: A partir de 2025

Para o longo prazo, a partir de 2025, a meta é que no PPGERHA esteja consolidada uma cultura de formação do(a) discente ancorada na prática da abordagem sistêmica e multidisciplinar dos objetos de estudo, as quais em consonância com a excelência do domínio do conhecimento específico. Também integra esta meta a expectativa de que o(a) discente conviva com uma naturalizada atmosfera que estimule o aprimoramento de seu espírito científico e cidadão, atmosfera essa forjada em atividades que destaquem discussões sobre ciência e cidadania.

Entende-se, assim, que neste caldo cultural será possível alcançar uma formação de excelência pela busca constante do equilíbrio entre as dimensões generalista e específica do conhecimento e as posturas científica e cidadã a serem construídas pelo(a) discente. Em decorrência, acredita-se que em um ambiente com estas características, os corpos docente e discente do PPGERHA estarão sempre suficientemente preparados para lidar com as inexoráveis transformações socioambientais.

1.3.1.5 Acompanhamento do desempenho docente e discente

Para o acompanhamento do desempenho docente o plano é aprofundar as práticas vigentes já apresentadas no Item 1.2.3 sobre metodologias institucionalizadas e critérios de credenciamento e descredenciamento. A cultura vigente de acompanhamento contínuo do desempenho docente pelo SIGA e intermitente pelo processo de credenciamento e descredenciamento deverão ser aprimoradas. O acompanhamento pelo SIGA deverá ser, inclusive, normatizado no intuito de disponibilizar aos docentes relatórios anuais sobre seus desempenhos.

No Item 1.1.2.3 sobre os recursos humanos, técnicos e administrativos, foi destacado a importância do SIGA à coordenação e à secretaria o SIGA para o acompanhamento e a organização de dados acadêmicos, dos cadastros, de registros, da oferta de disciplinas, do controle da progressão do programa, das atividades de pesquisa e, em especial, da progressão acadêmica dos(as) discentes desde o processo seletivo até a titulação.

Portanto, para o acompanhamento do desempenho discente para o próximo quadriênio, o PPGERHA continuará explorando os benefícios do SIGA. Outrossim, as etapas de qualificações, sendo 01 para o mestrado e 03 para o doutorado, serão aprimoradas pois se mostraram muito importantes para a orientação dos discentes durante a condução de suas pesquisas no Quadriênio 2017-2020. Estas etapas resultaram em melhoria da qualidade das dissertações e teses e incentivaram a divulgação dos respectivos resultados preliminares em publicações de congressos e periódicos, inclusive no doutorado sanduíche.

O PPGERHA também buscará ser participativo nas oportunidades de aprimoramento do SIGA junto à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, uma vez que esta plataforma tem possibilitado apreciável acompanhamento da vida acadêmica do(a) discente desde sua candidatura ao processo seletivo até a sua titulação, processo que engloba todas as fases de atividades em ensino e pesquisa, qualificação, orientação, produção científica e defesa. Após a defesa o sistema mantém o acompanhamento do(a) egresso(a) por até cinco anos, incluindo as ações necessárias a emissão do diploma.

1.3.1.6 Políticas de renovação e ampliação do corpo docente incluindo atração de jovens docentes permanentes (JDP)

Outra iniciativa importante no rol das políticas de renovação e ampliação do corpo docente é o programa denominado Jovens Docentes Permanentes (JDP). Os JDP são DPs como qualquer outro DP, inclusive o que tange ao credenciamento. A única diferença é a existência de incentivo à sua incorporação ao PPG. Os JDPs são caracterizados como pesquisadores com até 6 (seis) anos de doutoramento, contratados em regime de dedicação exclusiva nas instituições, com dedicação adequada ao programa para atuar em docência, pesquisa, inovação, desenvolvimento tecnológico e extensão.

Há uma limitação para presença de JDPs, como sendo até 30% do número de docentes permanentes. A proposta deve explicitar claramente quais dentre os DPs são os JDPs. Os JDPs podem permanecer com esse *status* por no máximo quatro anos 4 anos, desde que não ultrapassem os seis anos de defesa de seu Doutorado.

Os JDPs devem possuir formação compatível com sua titulação. Tendo orientado iniciações científicas ou TCCs na graduação para propostas de Mestrado, e tendo orientado mestrado, iniciações científicas ou TCCs na graduação para propostas de Doutorado. O credenciamento dos JDPs não impacta nos índices *pro rata* do programa, sendo sua contribuição sempre positiva.

A política de renovação e ampliação do corpo docente é baseada na constante atenção se a atuação do programa está cumprindo satisfatoriamente a sua Missão e se está se movimentando para alcançar a sua Visão. Nesse sentido, a coordenação do PPGERHA está sempre atenta à produção científica em cada linha de pesquisa com o objetivo de identificar eventuais declínios na produção científica. Esse levantamento permite elaborar diagnósticos sobre eventuais dificuldades produtivas em cada linha de pesquisa como números de artigos publicados, discentes orientados(as), defesas concluídas, além de outros indicadores. Desta forma, na identificação de números que venham a ser considerados insuficientes, faz-se

necessário compreender qual a problemática e investir em soluções. Uma destas soluções seria prospectar pesquisadores nessas linhas com dificuldades para convidá-los(as) para se credenciarem ao programa. Divulgar e dar visibilidade ao programa igualmente é uma boa estratégia para estimular que docentes se interessem em solicitar o credenciamento.

1.4 Os processos, procedimentos e resultados da autoavaliação do Programa, com foco na formação discente e produção intelectual

Os processos e procedimentos de autoavaliação do PPGERHA para o quadriênio 2017-2020 integraram tanto as atividades ocorridas em 2017 (vide Item 1.3.1.1) para o planejamento deste próprio quadriênio, quanto as discussões entabuladas no II Simpósio do PPGERHA em 2019 e no Seminário para o Planejamento Estratégico do PPGERHA de 2020. Essas atividades, cumpre destacar, situaram-se em torno da elaboração do planejamento estratégico para 2021-2024 (vide Item 1.3.1.4). Tais atividades, e respectivos resultados, são discutidos a seguir.

1.4.1 Processos para identificação de pontos fortes, pontos fracos, ameaças e oportunidades (ou outro processo de diagnóstico)

Conforme anteriormente comentado, os pontos fortes e fracos do programa, além de suas ameaças e oportunidades, foram levantados nos eventos ocorridos em 2017, de acordo com o Item 1.3.1.1. Estas reflexões consideraram a avaliação da CAPES ao quadriênio 2013-2016 do PPGERHA, além das próprias autocríticas do programa. Cumpre destacar que nesses eventos houve importante participação dos docentes, mestrandos, doutorandos e pós-doutorandos.

Os pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades do PPGERHA identificados em 2017 estão apresentados no Item 1.3.1.4.

Com relação a identificação dos pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades do PPGERHA para o quadriênio 2017-2020, o referido processo se iniciou em 2019 e se intensificou ao longo de 2020 durante a elaboração do planejamento estratégico para 2021-2024. Desta forma, esses pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades foram levantados nas Etapas 3 Diagnóstico Organizacional e 4 Análise do contexto e Matriz FOFA, as quais descritas no Item 1.3.1.4.

1.4.2 Processos para definição de metas (objetivos quantificados) e de ações visando sanar deficiências detectadas

Como já discorrido no Item 1.3.1.1, os processos para definição das metas e ações para o quadriênio 2017-2020, esses desenvolvidos nas já citadas reuniões ao longo de 2017, embasaram-se em consultas e discussões com a comunidade PPGERHA. À luz das tendências identificadas nessas reuniões foi possível apontar tais metas e ações.

Não obstante, no âmbito do quadriênio 2017-2020, as definições das metas e respectivas ações corretivas seguiram o mesmo processo apresentado no Item 1.4.1, isto é, foram realizadas durante a elaboração do planejamento estratégico para 2021 e 2024, em especial nas Etapas 5: Diretrizes Estratégicas e definição de metas, 6: Construção do Mapa Estratégico e 7: O Plano de Ação. Essas etapas estão descritas no Item 1.3.1.4.

1.4.3 Participação e envolvimento do corpo social e de parceiros do PPG nos procedimentos de autoavaliação

Tratando a partir deste momento especificamente da autoavaliação do PPGERHA para o quadriênio 2017-2020, convém resgatar as discussões apresentadas no Item 1.3.1.1. Isto posto, a partir de uma pré-autoavaliação ocorrida em 2019, dos I, II e III Simpósios e do Seminário de março de 2020, dentre outras atividades como aplicações de questionários e reuniões do Núcleo de Apoio ao Planejamento e Gestão, o PPGERHA interagiu com diversos segmentos da sociedade para discutir temas diversos relacionados às suas áreas de concentração Engenharia de Recursos Hídricos e Engenharia Ambiental. Não obstante, foram discutidas também questões estreitas às expectativas da sociedade quanto ao papel das universidades públicas e, em especial, de suas pós-graduações.

O ápice desta interação do PPGERHA com a sociedade ocorreu no III Simpósio PPGERHA, realizado entre os dias 7 a 11 de dezembro de 2020, cujo tema foi "*Segurança hídrica: o papel da pesquisa científica e reflexos na sociedade*". Discutindo sobre esse tema, nesse evento houve a participação de vários segmentos sociais como pesquisadores de outras universidades e de instituições públicas e privadas, associações de empresas, empresas do setor hídrico, 01 comunidade residencial local, extensionistas, egressos e egressas, além de divulgadores digitais.

Durante os 05 dias de evento essa participação dos segmentos sociais ocorreu por palestras, mesas redondas e apresentações de trabalhos. Em cada dia foi abordado um tema norteador vinculado à temática principal do Simpósio, a saber:

- Dia 07.12: "Segurança hídrica e novos desafios no âmbito da pandemia COVID-19";
- Dia 08.12: "Crise Hídrica: alternativas";
- Dia 09.12: "Segurança hídrica e saneamento";
- Dia 10.12: "Segurança hídrica e segurança energética";
- Dia 11.12: "Segurança hídrica, universidade e sociedade".

Esse evento, dado o seu propósito e dadas as suas características, foi um momento ímpar pois nele o PPGERHA fez-se diretamente ouvido pelos atores sociais participantes mas, principalmente, ouviu de tais segmentos suas visões tanto sobre as questões socioambientais quanto sobre o papel a ser protagonizado pela pós-graduação brasileira. Para os participantes em geral, foi um encontro sublime.

Maiores informações sobre o III Simpósio PPGERHA estão disponíveis no endereço even3.com.br/3PPGERHA e no canal do YouTube PPGERHA/UFPR.

Pertinente aos projetos de pesquisa desenvolvidos com as instituições parceiras, destaca-se que suas atividades igualmente possibilitaram ao PPGERHA efetivamente ouvi-las, fato este que propiciou sua melhor compreensão dos problemas socioambientais e, por conseguinte, favoreceu para que fossem identificadas com mais clareza suas próprias forças e fraquezas. Em realidade, este processo de interação que o PPGERHA estabelece com suas parcerias

constitui-se, sem dúvida, em um grande palco para identificar elementos para sua autoavaliação.

Assim, nesta esfera de opiniões e percepções públicas propiciadas pelos simpósios e projetos de pesquisa em parceria, foi possível identificar pontos onde o PPGERHA apresenta bom desempenho e pontos onde carece de melhorias.

1.4.4 Avaliação de eventual alcance de metas

As metas definidas para o quadriênio 2017-2020, conforme as atividades conduzidas em 2017, já descritas no Item 1.3.1.1, constam a seguir reproduzidas:

- . *“Revisão do Regimento Interno até 2018;*
- . *Atualização da estrutura curricular até 2019;*
- . *Confeccionar o Planejamento Estratégico para o Quadriênio 2021–2024 até 2020.*
- . *Busca constante de recursos por meio de projetos institucionais;*
- . *Rever os critérios de credenciamento e descredenciamento de docentes até 2020;*
- . *Aumentar a eficiência na formação de mestres e doutores bolsistas até 2020;*
- . *Redução de assimetrias relacionadas à distribuição das orientações até 2020;*
- . *Consolidar o compartilhamento de laboratórios até 2020;*
- . *Fortalecer a cultura de organização e promoção de eventos científicos anuais.”*

A revisão do regimento interno, a atualização da estrutura curricular e a confecção do planejamento estratégico foram concluídas no prazo. No entanto, a revisão dos critérios de credenciamento e descredenciamento ainda merece maior aprofundamento, ainda que já discutidos e organizados.

A consolidação do compartilhamento de laboratórios não foi integralmente possível em função de obras que não foram finalizadas ainda no Campus Politécnico da UFPR. No entanto, em alguns laboratórios já instalados, como o LABEAM, esta prática avançou significativamente.

Quanto ao almejado fortalecimento da cultura de organização e promoção de eventos científicos anuais, entende-se que sem dúvida houve avanços, haja vista o histórico de eventos no quadriênio conforme apresentado no Item 1.3.1.1. O almejado para 2021-2024 é internacionalizar tais eventos.

1.4.5 Alinhamento dos critérios de credenciamento e descredenciamento do corpo docente permanente com a autoavaliação do programa

No Item 1.2.3 consta apresentada a Resolução do PPGERHA de 2017 que trata de normas e critérios de credenciamento e descredenciamento de docentes. Em suma, tais normas e critérios estabelecem para o quadriênio a necessidade de ter 02 publicações de artigos em periódicos A1, A2, B1, B2 e B3 (devendo 01 deles ser internacional), ter atividades de orientação, ministrar ao menos 01 disciplina por ano e atuar em projetos de pesquisa.

Entende-se, portanto, que há critérios que estão alinhados com as referências de autoavaliação do PPGERHA por integrarem estimativas quantitativas (métricas) de produtividade, conforme pode ser observado nas análises do Capítulo Dimensão 02. Não obstante, há critérios que demandam a participação em projetos de pesquisa os quais, em função de suas visibilidades públicas, permitem uma apreciação qualitativa em termos avaliativos. E tal avaliação qualitativa é considerada no processo de autoavaliação.

1.4.6 Análise crítica de fluxo discente e egressos

Com relação ao fluxo discente e egressos, observa-se que o número de discentes na área de concentração Engenharia de Recursos Hídricos se estabilizou nos últimos anos, enquanto o número de alunos na área de concentração de Engenharia Ambiental aumentou significativamente, este atingindo um patamar que resultou em um cenário quantitativo equilibrado entre as duas áreas de concentração.

1.4.7 Análise específica das ações realizadas pelo PPG com relação à Avaliação da Quadrienal anterior

Desde a avaliação do triênio 2010 a 2013, docentes, discentes e a coordenação do programa se esforçaram conjuntamente para conseguir melhorar os conceitos nos pontos identificados como fracos. Percebeu-se, especialmente ao final de 2016, um aumento significativo de ingressos no mestrado e doutorado, número de bolsas e projetos associados e de participação de alunos estrangeiros, todavia com a quantidade de docentes praticamente constante.

No período de 2016 a 2020 a infraestrutura cresceu devido a novas aquisições de salas para laboratórios do Departamento de Hidráulica e Saneamento. Em paralelo, como já comentado, em 2018 foi revisado o Regimento Interno do PPGERHA, revisão que incluiu o ajuste curricular no intuito de aprimorar o perfil do egresso.

O resultado deste esforço foi a melhor compreensão da realidade do PPGERHA e, a partir de 2018, observou-se uma maior mobilização dos seus integrantes no sentido tanto de aprofundar esta compreensão quanto de planejar estrategicamente ações que outorgassem ao programa uma maior capacidade para alcançar a sua missão.

1.4.8 Resultados da Autoavaliação

Neste item, algumas questões pontuais merecem destaque.

1º No quadriênio em curso seguiu-se a ênfase do anterior de manter a coerência, a consistência, a abrangência e a atualização das áreas de concentração afim de obter-se êxito para a realização da missão do PPGERHA.

2º Uma iniciativa tomada para reduzir o abandono, ou desligamento do curso, foi a alteração conceitual do processo seletivo. Desde 2013 os processos seletivos foram modificados para informarem melhor os(as) candidatos(as), a fim de reduzir surpresas ou expectativas não viáveis. Já no quadriênio 2017-2020, o PPGERHA passou a promover um seminário de

integração para os candidatos com a presença de todos os(as) docentes e discentes. Além disto foi elaborado um pacote de boas-vindas, (*welcome pack*) para os ingressantes, que contém todas as informações relevantes (desde as resoluções, até questões administrativas e convivência). A expectativa é que o resultado desta iniciativa, a médio e longo prazo, é ter turmas mais preparadas e mais unidas desde o início do curso para reduzir o índice de abandono.

3º Entende-se que o PPGERHA tem conseguido que seu corpo docente se mantenha integrado e composto por formações provindas de diversos departamentos e setores da UFPR, assim como de outras universidades e centros de pesquisa. O programa mantém, assim, um interessante nível de interdisciplinaridade e diversidade de áreas de atuação dos professores. Esta interdisciplinaridade é considerada essencial dada a missão do PPGERHA à pesquisa e à formação nas áreas de Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental.

4º Conforme previamente comentado, desde 2013 o PPGERHA começou a credenciar jovens doutores, pela implementação do “**Programa de Capacitação de Jovens Professores – PCJP**”, para apoiar o corpo docente na elaboração de aulas (disciplinas conjuntas com docentes experientes), na pesquisa (inclusão em projetos e propostas), na orientação (atuação como coorientadores(as)), dentre outras atividades correlatas. Este processo foi continuado no quadriênio 2017-2020, o qual demonstrou que o trabalho conjunto gerou um ambiente estimulante aos professores com atividades já estabelecidas e incentivador aos jovens doutores para participarem ativamente na pós-graduação.

5º O corpo discente é composto por graduados(as) oriundos(as) de diferentes áreas. Esta interdisciplinaridade no cotidiano do programa tem sido salutar uma vez que a formação almejada ao(à) discente inclui a preparação para lidar com os desafios da complexidade socioambiental.

6º Outro destaque é a atuação dos(as) discentes de graduação na Iniciação Científica (IC) e na Extensão em projetos do PPGERHA. Os(as) docentes do PPGERHA continuamente são contemplados com bolsas de IC nos editais da UFPR e da Fundação Araucária. Nesta conjuntura, os(as) discentes de IC e extensão têm trabalho em conjunto com aqueles(as) de mestrado e doutorado, cujas consequências foi o aumento da produção conjunta e o número de docentes interessados(as) no programa.

7º Especificamente quanto à produção de teses e dissertações, os critérios assumidos para analisá-la são o quantitativo, o qualitativo, a simetria na distribuição das orientações e a eficiência no processo de formação de mestres e doutores, de acordo com análise a seguir.

No que se refere a quantidade de teses (TD) e dissertações (DM) no quadriênio em tela, obtiveram-se os seguintes números:

TD (2013-2016) = 30

DM (2013-2016) = 59

TD (2017-2020) = 32

DM (2017-2020) = 73

Entre o quadriênio anterior e o corrente, o número de teses de doutorado defendidas manteve-se estável, todavia o número de defesas de mestrado aumentou substancialmente.

8º O PPGERHA tem se orientado pelo aumento do número de publicações com a participação de alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado, percebendo-se um aumento sistemático de publicações produzidas conjuntamente por docentes e discentes.

9º Os Exames de Qualificação I, II e III, mostraram-se muito oportunos para qualificar o acompanhamento dos alunos de doutorado no andamento de suas pesquisas e para fazer correções ou sugestões necessárias antes da defesa e, assim, acrescer qualidade às teses. Além disto, essas qualificações incentivam a divulgação dos resultados preliminares através de publicações em congressos e no doutorado sanduíche, já que a comprovação de artigo em congresso, sobre o tema e com o orientador é obrigatório nestas etapas.

Resultados adicionais da autoavaliação do PPGERHA, assim como análises pertinentes, estão apresentados a seguir no Capítulo Dimensão 02, Formação.

DIMENSÃO 02: FORMAÇÃO

DIMENSÃO 02: FORMAÇÃO

2.1 Qualidade e adequação das teses, dissertações ou equivalente em relação às áreas de concentração e linhas de pesquisa do programa

2.1.1 Composição das Bancas

Indicador:

Calculado a partir do número de membros externos na composição das bancas de defesa de mestrado e doutorado.

- $BANC_EXT = (\text{número de diferentes membros externos ao PPG em defesas no quadriênio}) / (2T+D)$

Dados:

Dados do PPGERHA no quadriênio 2017-2020:

Ano	Mestrado		Doutorado		Total		Banc_Ext
	Defesas	Membros Externos	Defesas	Membros Externos	Defesas	Membros Externos	
2017	21	24	2	5	23	29	1,16
2018	13	18	10	21	23	39	1,18
2019	23	26	6	13	29	39	1,19
2020	15	19	14	32	29	51	1,14
Total	72	87	32	71	104	158	1,16

Análise:

O colegiado do PPGERHA incentiva e apoia a participação de membros externos ao programa, tanto nacionais como internacionais, para a composição das bancas de mestrado e doutorado. No ano de 2017, 21 dissertações de Mestrado foram defendidas. Destas bancas, participaram 24 membros externos, sendo a maioria pesquisadores e profissionais do Paraná. Participaram também membros de instituições de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Ceará e do Distrito Federal. Três coorientadores externos ao PPG compuseram ainda essas bancas de defesa de dissertação, sendo eles do Paraná e de Santa Catarina e um pesquisador estrangeiro, do Canadá. Ainda em 2017, duas defesas de tese de doutorado foram realizadas, das quais participaram cinco membros externos do Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro. Um membro externo atuou como coorientador de uma tese defendida em 2017, sendo este um pesquisador do Paraná. O valor do indicador calculado para o ano de 2017 foi de 1,16.

Em 2018, foram realizadas 13 defesas de dissertação de mestrado. Ao total, participaram 18 membros externos, incluindo pesquisadores e profissionais do Paraná, Rio de Janeiro e Mato Grosso do Sul. Ainda, duas das bancas de defesa de dissertação foram compostas por pesquisadores estrangeiros (Alemanha). Um membro externo, de uma instituição do Rio de

Janeiro, foi coorientador de uma dissertação defendida nesse mesmo ano. Destaca-se ainda a participação de uma doutora egressa do PPGERHA como coorientadora de uma dissertação. Em relação às 10 teses de doutorado defendidas em 2018, 21 membros externos compuseram as bancas de avaliação. A maioria destes pesquisadores e profissionais era do Paraná, com participação também de membros de São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Rio de Janeiro, Minas Gerais e do Distrito Federal. Três pesquisadores estrangeiros (Alemanha) integraram ainda as bancas de defesa de tese. Na função de coorientadores externos ao PPG, um profissional do Paraná, um pesquisador do Rio de Janeiro e dois pesquisadores estrangeiros (Austrália e Alemanha) também participaram das bancas de defesa de tese. O valor do indicador calculado para o ano de 2020 foi de 1,18.

No ano de 2019, foram realizadas 23 defesas de mestrado, que contaram com a participação de 26 membros externos. Destes, a maioria foi de professores e pesquisadores dos estados do Paraná, São Paulo e Rio Grande do Sul, sendo apenas um membro estrangeiro (EUA) e 3 doutores egressos do PPGERHA. Com relação ao doutorado, em 2019 o PPGERHA teve um total de 6 defesas de doutorado, que contaram com a participação de 13 membros externos.

Destes, a composição das bancas contou com um pesquisador internacional (EUA), sendo os demais dos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Pernambuco. Um doutor egresso do PPGERHA fez parte da composição das bancas de defesa de doutorado no ano de 2019. Complementarmente, houve a colaboração de 4 membros externos como coorientadores dos trabalhos de mestrado defendidos em 2019. O valor do indicador calculado para o ano de 2019 foi de 1,19.

Já em 2020, ano marcado pelo isolamento social em razão da pandemia de SARS-CoV-2, a composição das bancas foi mais diversificada, incluindo uma maior presença de professores e pesquisadores de diferentes estados e países, tais como Alemanha, Estados Unidos, Irã, Itália e Suécia, muito provavelmente em função da realização das bancas de modo remoto. Assim, nas 15 bancas de defesa de mestrado, o PPGERHA contou com a participação de 19 membros externos, sendo 6 destes doutores egressos do programa. Com relação ao doutorado, foram 14 defesas realizadas no ano de 2020 com a participação de 31 diferentes membros externos, de 8 estados brasileiros e 4 países, sendo 2 doutores egressos ao PPGERHA. Ainda, 3 membros externos participaram como coorientadores (1 no doutorado e 2 no mestrado). O valor do indicador calculado para o ano de 2020 foi de 1,14.

2.1.2 Publicação de mais alto estrato Qualis

Indicador:

O indicador é calculado pela composição de dois fatores Qualis, decorrente de cada tese e dissertação.

- QTD_A: Percentual de Teses e Dissertações **de titulados e egressos até cinco anos** que resultaram em publicações em periódicos qualificados nos **estratos A**.
- QTD_B: Percentual de Teses e Dissertações de **titulados e egressos até cinco anos** que resultaram em publicações em periódicos qualificados **nos estratos B**.
- $QTD = 1,0 QTD_A + 0,4 QTD_B$

Dados:

Dados do PPGERHA no quadriênio 2017-2020:

Ano	Teses e Dissertações no Estrato A	Teses e Dissertações no Estrato B	QTD
2017	31	10	35.00
2018	26	3	27.20
2019	30	3	31.20
2020	11	6	13.40
Total	98	22	26,70

Análise:

Com relação às publicações nos estratos A e B do Qualis, o PPGERHA obteve o indicador QTD global de 26,7. O ano com maior número de publicações de titulados e egressos nos estratos A foi de 2017, com um QTD igual a 35. No ano de 2020 este indicador obteve seu menor resultado, de 13,4, possivelmente um reflexo das alterações das atividades de pesquisa durante as restrições impostas de isolamento social e trabalho remoto durante a pandemia de SARS-CoV-2. Em 2018 este indicador foi de 27,2, e de 31,2 no ano de 2019.

O PPGERHA tem realizado um esforço contínuo com os(as) discentes, docentes e egressos no sentido de incentivar e auxiliar na produção científica e divulgação para a sociedade dos resultados obtidos nos diferentes trabalhos desenvolvidos no âmbito das linhas de pesquisas do programa, em acordo com o regimento interno aprovado e com início em 2019.

2.1.3 Premiações corpo discente e egressos

Nome do Premiado: Luiz Carlos Daemme

Categoria do Premiado (discente/Egresso): Prêmio recebido enquanto discente de doutorado

Ano de titulação: 2017

Nome da Premiação: Melhor Trabalho Meio Ambiente - Congresso SAE Brasil

Ano da Premiação: 2017

Nome da Instituição que concedeu o Prêmio: *Society of Automobile Engineers* Brasil (SAE Brasil)

Descrição do Prêmio: Os melhores *papers* apresentados no Congresso da SAE Brasil são reconhecidos e premiados anualmente, e correspondem a projetos inovadores e aplicáveis à realidade atual, elaborados por profissionais e acadêmicos do setor da mobilidade.

Nome do Premiado: Gustavo Pacheco Tomas

Categoria do Premiado (discente/Egresso): Prêmio recebido enquanto egresso de mestrado

Ano de titulação: 2014 (Mestrado)

Nome da Premiação: 3º lugar Categoria Artigo Técnico e Científico - Prêmio ANTAQ 2017 de Sustentabilidade Aquaviária

Ano da Premiação: 2017

Nome da Instituição que concedeu o Prêmio: Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ)

Descrição do Prêmio: O prêmio ANTAQ 2017 de Sustentabilidade Aquaviária objetivou reconhecer trabalhos de excelência realizados nos setores portuário e de navegação e iniciativas que contribuem para melhorar o serviço prestado pelas empresas de navegação e pelas instalações portuárias reguladas pela Agência.

Nome do Premiado: Sérgio José Gonçalves Júnior

Categoria do Premiado (discente/Egresso): Prêmio recebido enquanto egresso de doutorado

Ano de titulação: 2018

Nome da Premiação: 2º lugar – POLAR18 *Poster Award*

Ano da Premiação: 2018

Nome da Instituição que concedeu o Prêmio: *Association of Polar Early Career Scientists (APECS)*

Descrição do Prêmio: A premiação foi concedida aos melhores trabalhos apresentados em formato de pôster durante a Conferência POLAR18, realizada na Suíça, em 2018. A POLAR18 foi um evento internacional realizado conjuntamente pelo *Scientific Committee on Antarctic Research* e pelo *International Arctic Science Committee*.

Nome do Premiado: Luiz Carlos Daemme

Categoria do Premiado (discente/Egresso): Prêmio recebido enquanto egresso de doutorado

Ano de titulação: 2017

Nome da Premiação: Melhor trabalho técnico do SIMEA 2019 – XXVII Simpósio Internacional de Engenharia Automotiva

Ano da Premiação: 2019

Nome da Instituição que concedeu o Prêmio: Associação de Engenharia Automotiva (AEA)

Descrição do Prêmio: O *paper* intitulado “Impacto nas emissões reguladas e não reguladas na regeneração de um filtro de partículas (DPF) em veículo comercial leve do ciclo Diesel” foi escolhido como melhor trabalho técnico do evento.

Nome do Premiado: Leandro Mario Ávila Rangel

Categoria do Premiado (discente/Egresso): Egresso de doutorado

Ano de titulação: 2020

Nome da Premiação: Prêmio Curta Ciência UFPR

Ano da Premiação: 2020

Nome da Instituição que concedeu o Prêmio: Universidade Federal do Paraná

Descrição do Prêmio: Este prêmio reconhece o mérito acadêmico das teses e dissertações defendidas no âmbito dos programas de pós-graduação que desenvolvem estudos de alto nível, a fim de destacar o esforço e a qualidade das atividades de pesquisa de seus docentes e discentes.

2.2 Qualidade da produção intelectual de discentes e egressos

2.2.1 Artigos em periódicos

Indicador:

Quantidade ponderada de artigos publicados por **discentes e egressos até cinco anos em periódicos qualificados** (Qualis A e B)

- $PQ_DISC = [1,00A1 + 0,90A2 + 0,75A3 + 0,60A4 + 0,40B1 + 0,30B2 + 0,15B3 + 0,05B4] / (2T+D)$

Dados:

Dados do PPGERHA no quadriênio 2017-2020:

Ano	Artigos em Periódicos (Com Discente)								2T+D	PQ Disc
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4		
2017	16	2	9	4	3	1	0	6	49	0.59
2018	13	0	11	2	0	2	0	1	33	0.70
2019	26	0	4	0	1	2	0	0	42	0.71
2020	9	2	0	0	1	4	0	1	44	0.30
Total	64	4	24	6	5	9	0	8	166	0.57

Análise:

No quadriênio 2017-2020, o PPGERHA teve uma média de 0,57 para o indicador PQ_DISC, que trata da quantidade ponderada de artigos publicados por discentes e egressos em periódicos Qualis A e B. O ano de 2019 foi o ano com um maior número de publicações (26 artigos em periódicos Qualis A).

Já o ano de 2020, marcado pelas restrições de trabalho e isolamento social durante a pandemia de SARS-CoV-2 e diminuição nos últimos anos dos recursos financeiros disponíveis, o valor do indicador caiu para 0,30, reflexo de um menor número de publicações. Adicionalmente, considerando a natureza de publicações do PPGERHA, historicamente, entende-se que o impacto de publicações dos formandos de 2020 será percebido no próximo quadriênio.

2.2.2 Trabalhos completos em Anais

Indicador:

Quantidade relativa de trabalhos completos publicados por **discentes e egressos até cinco anos** em Anais de eventos científicos, excluindo-se congressos e eventos locais.

- $AN_DISC = \text{Total de Artigos} / (2T+D)$

Dados:**Dados do PPGERHA no quadriênio 2017-2020:**

Ano	Artigos em congressos	2T+D	AN_Disc
2017	168.00	49.00	3.43
2018	65.00	33.00	1.97
2019	98.00	42.00	2.33
2020	14.00	42.00	0.33
Total	345.00	166.00	2.07

Análise:

No quadriênio 2017-2020, o PPGERHA teve uma média de 2,07 para o indicador AN_DISC, quantidade relativa de trabalhos completos publicados por **discentes e egressos até cinco anos** em Anais de eventos científicos, excluindo-se congressos e eventos locais. O ano de 2017 foi o ano com um maior número de publicações (168 artigos em Congresso).

Já o ano de 2020, marcado pelas restrições de trabalho e isolamento social durante a pandemia de SARS-CoV-2 e diminuição nos últimos anos dos recursos financeiros disponíveis, o valor do indicador caiu para 0,30, reflexo de um menor número de publicações.

2.2.3 Produtos Técnicos/tecnológicos**Indicador:**

Soma ponderada dos **melhores cinco produtos técnicos/tecnológicos indicados pelo PPG** com desenvolvimento concluído no quadriênio. Critérios: deverá envolver a participação discente, preferencialmente sem a repetição do docente orientador.

- $PTTDiscente = [1,00T1 + 0,80T2 + 0,60T3 + 0,40T4 + 0,20T5] / 5$
Em que T1, T2...T5 é a quantidade de PTT em cada um dos estratos T1, T2...T5.

Foram indicados os seguintes produtos técnicos/tecnológicos do quadriênio 2017-2020, com participação de pelo menos 1 discente e docentes permanentes. Estas indicações representam a participação do PPGERHA na interface entre diversas formas de extensão com impactos da sociedade, tais como divulgação de atividades (Seminários, Anuários), aplicativos computacionais de domínio público, prestação de serviços técnicos e uma mostra do resultado das pesquisas em formato de comunicação para a Sociedade (anuário, relatórios de pesquisa).

1. 2017 - TÉCNICA - DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVO

TRABALHO SOBRE O "FLUORESCENCE EXCITATION EMISSION MATRIX CODE" (FEEMC 1.0) QUE INTERPRETA OS ESPECTROS DE EMISSÃO DA ESTRUTURA MOLECULAR DA MATÉRIA ORGÂNICA.

2. 2018 - TÉCNICA - RELATÓRIO DE PESQUISA

RELATÓRIO PARCIAL 01: RESULTADOS DE LABORATÓRIO FEVEREIRO/2018:
WORKGROUP 04 - WATER AND SEDIMENT CHARACTERIZATION AND
MONITORING

3. 2019 - TÉCNICA - SERVIÇOS TÉCNICOS

PROJETO DE ENGENHARIA DA ETE BARRA DO SUL - SC (REFORMULAÇÃO)

4. 2020 - TÉCNICA - ORGANIZAÇÃO DE EVENTO

III SIMPÓSIO PPGERHA: SEGURANÇA HÍDRICA: O PAPEL DA PESQUISA
CIENTÍFICA E REFLEXOS NA SOCIEDADE

5. 2020 - TÉCNICA - EDITORIA

ANUÁRIO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTAL

2.3 Destino, atuação e avaliação dos egressos do Programa em relação à formação recebida

2.3.1. Destino dos egressos, setor de atuação, inserção local, regional e nacional

O PPGERHA, ao longo da sua história, já formou 342 mestres. No intervalo de 2006 a 2020, foram 222 mestres titulados. Deste extrato, 30 egressos do PPGERHA continuaram no ambiente acadêmico e já concluíram o doutorado e outros 25 estão atualmente cursando, sendo 16 destes atuais discentes do PPGERHA e 4 em doutoramento pleno no exterior.

Com relação ao destino dos egressos de mestrado, 26 atualmente residem no exterior, em países como Estados Unidos, Canadá, Austrália, França, Reino Unido, Itália, Alemanha, Suécia, Holanda, Bolívia, Colômbia, Peru, Moçambique e Paraguai. Nos países citados, 11 egressos do mestrado do PPGERHA estão atuando em empresas privadas, 4 estão concluindo o doutorado em universidades estrangeiras (Canadá, Austrália, Holanda e no Peru). Do total de egressos residindo no exterior, 8 já concluíram o doutorado em diferentes instituições nacionais e internacionais, sendo 1 egresso de doutorado do PPGERHA.

Uma quantidade expressiva de egressos do mestrado do PPGERHA é de profissionais que atuam em universidades, com um total de 68, sendo 51 com doutorado (já finalizado ou nas etapas finais). Ainda, 74 egressos atuam hoje em empresas públicas, destacando-se a participação na Copel (Companhia Paranaense de Energia, na Sanepar (Companhia de Saneamento do Paraná), Petrobrás, Funasa, ANEEL, Itaipu, entre outros. A maioria dos egressos de mestrado, 107 no total registrado, teve como destino diferentes empresas privadas, principalmente em áreas de atuação no meio ambiente, recursos hídricos e saneamento. Por fim, 16 egressos atuam de forma autônoma. Com relação à distribuição espacial, a maioria dos egressos atua em diferentes cidades do estado do Paraná, mas com presença marcante também na quase totalidade de estados brasileiros e em diferentes países.

Cabe destacar que o registro do destino e atuação profissional dos egressos está em constante atualização e de busca de informações para melhor acompanhamento por parte do PPGERHA.

Desde 2013, ano da primeira titulação de doutorado, até o ano de 2020, o PPGERHA formou 63 doutores. Dos doutores formados, 7 são de origem estrangeira de países como Alemanha, Albânia, Bolívia, Colômbia, Moçambique e Venezuela, sendo que 3 destes voltaram para seus países de origem (2 formados por dupla-titulação Alemanha-Brasil). Quanto à atuação, 16 doutores egressos atuam como professores efetivos em universidades públicas e privadas nos estados do Paraná e Santa Catarina, sendo 7 docentes da UFPR, dos quais 5 atuam como docentes permanentes e colaboradores do PPGERHA.

O segundo maior destino dos doutores egressos do PPGERHA é o setor privado, com 8 egressos atuando em diferentes empresas de consultoria, sendo 1 deste no exterior (Alemanha). Em relação à ocupação em empresas públicas, 6 doutores do PPGERHA atuam na Sanepar e Copel, companhias de Saneamento e de Energia, respectivamente, do Estado do Paraná. Quanto à participação em Institutos de Pesquisa, 5 doutores egressos do PPGERHA atuam em tais instituições, com destaque para o Lactec no Estado do Paraná como maior destino. Ainda, 6 doutores estão realizando atualmente o pós-doutorado, tanto no Brasil como no exterior (Alemanha, EUA e Suécia). Os demais estão atuando de forma autônoma, como professores substitutos e/ou se preparando para concursos na carreira docente.

Ainda, cabe destacar as atividades que o PPGERHA tem desenvolvido nos últimos anos para o acompanhamento e integração dos egressos junto ao ambiente acadêmico, de pesquisa e de atuação na sociedade, tais como: (i) cadastro atualizado dos egressos desde o ano de 1986, com resgate das informações de formação e de atuação recente; (ii) participação dos egressos em mesas redondas durante os Simpósios do PPGERHA); (iii) relato dos egressos no Anuário do PPGERHA, publicação iniciada em 2020 que tem como objetivo registrar os acontecimentos de cada ano; (iv) participação dos egressos como membros de bancas de qualificação e defesas de mestrado e doutorado; (v) proposta de criação de uma Associação (*Alumni*) do PPGERHA (em fase de planejamento).

2.4 Qualidade das atividades de pesquisa e da produção intelectual do corpo docente no programa

2.4.1 Produção Qualificada em Periódicos Científicos

Indicador:

- $PQD1 = PQD1_A + 0,20 PQD1_AB$
- O indicador PQD1_AB corresponde à quantidade ponderada de **artigos publicados por docente permanente** em periódicos científicos, obtido pela expressão:
- $PQD1_AB = [1,00A1 + 0,90A2 + 0,75A3 + 0,60A4 + 0,40B1 + 0,30B2 + 0,15B3 + 0,05B4] / (DP - JDP)$
- onde A1, A2...B4 corresponde ao número de artigos publicados pelo PPG em cada um dos respectivos estratos Qualis.
- O indicador PQD1_A corresponde à quantidade ponderada de **artigos publicados por docente permanente** em periódicos científicos classificado nos estratos superiores Qualis (A1-A4), obtido pela expressão:
- $PQD1_A = [1,00A1 + 0,90A2 + 0,75A3 + 0,60A4] / (DP - JDP)$

- Nota: publicações não aderentes aos objetivos do PPG, suas linhas pesquisa ou áreas de concentração serão glosadas.

Dados do PPGERHA no quadriênio 2017-2020:

Ano	DP	Artigos em Periódicos (Total)										PQD1_A	PDQ1_AB	PQD1
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	2T+D				
2017	24,00	46	5	19	20	11	9	0	13	49	3,20	3,52	3,90	
2018	24,00	42	0	27	10	5	3	0	2	33	2,84	2,97	3,44	
2019	24,00	62	0	9	1	3	5	0	0	42	2,89	3,00	3,49	
2020	24,00	29	9	1	0	4	8	1	2	43	1,58	1,75	1,34	
Total	24,00	179	14	56	31	23	25	1	17	166	2,63	2,81	3,04	

Análise:

A produção qualificada em periódicos científicos e medida pelo indicador PQD1 mostra um valor no quadriênio de 3,04 e fortemente influenciado pela concentração de publicações no extrato A. Nota-se uma diminuição das publicações no ano de 2020. No entanto, o bom desempenho nos anos anteriores não impactou o indicador médio. Para o cálculo deste indicador, o PDJ foi considerando igual a zero em função do Programa de capacitação de Jovens Professores do PPGERHA, que o incluiu todos aqueles nesta condição como Professores Permanentes, conforme Plano Estratégico do PPGERHA.

2.4.2 Produção Qualificada Melhores Produtos

Indicador:

- Indicador PQD_4AB correspondente a 1 (um) produto (**artigo em periódico científico ou produto técnico-tecnológico**), por docente permanente, por ano de atuação no programa, indicado como melhores produtos de cada docente no período.
- Os produtos podem ter sido publicados em qualquer ano no quadriênio.
- Não pode haver repetição de produtos na lista.
- $PQD_{4AB} = [1,00A1^* + 0,90A2^* + 0,75A3^* + 0,60A4^* + 0,40B1^* + 0,30B2^* + 0,15B3^* + 0,05B4^* + 1,00T1^* + 0,80T2^* + 0,60T3^* + 0,40T4^* + 0,20T5^*] / (DP - JDP)$

Onde: A1*, A2*...B4* e T1*...T5* corresponde ao número de produtos indicados em cada um dos respectivos estratos.

Dados:

Dados da Produção Qualificada

Ano	DP	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	T1	T2	T3	T4	T5	PDQ_4AB
2017	24	15	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72
2018	24	9	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50
2019	24	12	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,54
2020	24	4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,21
Total	24	40	1	8	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0,49

A produção qualificada de melhores produtos e medida pelo indicador PQD_4AB mostra um valor no quadriênio de 0,49 e, novamente, fortemente influenciado pela concentração de publicações no extrato A. Nota-se uma diminuição das publicações no ano de 2020. Para o cálculo deste indicador, o PDJ foi considerando igual a zero em função do Programa de capacitação de Jovens Professores do PPGERHA, que o incluiu todos aqueles nesta condição como Professores Permanentes, conforme Plano Estratégico do PPGERHA.

2.4.3 Presença do PPG nos Dois Estratos Superiores

Indicador:

- O indicador PORCENT_A1-A2 corresponde à porcentagem dos docentes permanentes que tiveram artigo publicado em periódico classificado como A1 ou A2 ou em produto técnico-tecnológico classificado como T1 ou T2.]
- $PORCENT\ NIVEL\ 1_2 = DP^* / (DP - JDP)$
- Onde DP* é o número de docentes permanentes que tiveram artigo publicado em periódico classificado como A1 ou A2 ou em produto técnico-tecnológico classificado como T1 ou T2, no quadriênio.

Nota: produtos não aderentes aos objetivos do PPG, suas linhas pesquisa ou áreas de concentração serão glosados.

Dados:

Dados da Presença do PPGERHA

Ano	DP	P_A1_A2	PORCENTNIVEL1_2
2017	24	15	0,62
2018	24	9	0,37
2019	24	12	0,50
2020	24	5	0,21
Média			0,43

Análise:

A produção qualificada de melhores produtos e medida pelo indicador PQD_4AB mostra um valor no quadriênio de 0,49 e, novamente, fortemente influenciado pela concentração de publicações no extrato A. Nota-se uma diminuição das publicações no ano de 2020. Para o cálculo deste indicador, o PDJ foi considerando igual a zero em função do Programa de capacitação de Jovens Professores do PPGERHA, que o incluiu todos aqueles nesta condição como Professores Permanentes, conforme Plano Estratégico do PPGERHA.

2.4.4 Produção relativa a Livros, Capítulos

Indicador:

Quantidade ponderada de livros e capítulos de livro publicados por docente permanente:

- $PQ_LIVROS = [(1,00L1 + 0,80L2 + 0,6L3 + 0,40L4 + 0,20L5) + (1,00CP1 + 0,80CP2 + 0,6CP3 + 0,40CP4 + 0,20CP5) / 3] / (DP - JDP)$
- Será utilizada a metodologia constante do Relatório Técnico Proposta de Classificação de Livros Grupo de Trabalho “Qualis Livro”, atendo-se ao quesito Primeiro (características formais da obra) e ao quesito Segundo (indicadores indiretos de qualidade).

Nota: produtos não aderentes aos objetivos do PPG, suas linhas pesquisa ou áreas de concentração serão glosados.

Dados:

Dados sobre produção relativa a livros

Ano	DP	Livros	Cap_Livros
2017	24	0	0
2018	24	0	7
2019	24	0	4
2020	24	0	4
Média	24	0	0,16

Análise:

A produção qualificada relativa a Livros e Capítulos de Livro não foi calculada por não se ter claramente o Qualis de Livros e Capítulos de Livros. Indica-se que no quadriênio 15 capítulos de livros foram publicados, correspondente a um índice de 0,16 Capítulos de Livros por Docente Permanente.

2.4.5 Quantidade de Produtos Técnicos e Tecnológicos

Indicador:

- Quantidade ponderada dos **produtos técnicos/tecnológicos indicados pelo PPG**, com **desenvolvimento concluído no quadriênio**, de acordo com a seguinte formulação:
- $PTT_Docente = [1,00T1 + 0,80T2 + 0,60T3 + 0,40T4 + 0,20T5] / [NPS]$
- onde T1, T2...T5 é a quantidade de PTT da lista em cada um dos estratos T1, T2...T5.

Dados:

Ano	DP	Produção Técnica
2017	24	56
2018	24	58
2019	24	35
2020	24	29
Média	24	1,85

Análise:

A produção qualificada relativa à Produção Técnica não foi calculada por não se ter claramente o Qualis de Produções Técnicas. Indica-se que no quadriênio 178 Produções Técnicas publicadas, correspondente a um índice de 1,85 produção por Docente Permanente.

2.5 Qualidade e envolvimento do corpo docente em relação às atividades de formação no programa

2.5.1 Avaliação do envolvimento e da distribuição do corpo docente permanente nas atividades de orientação de teses e dissertações

Indicador:

- Serão especialmente examinadas a quantidade de teses e dissertações concluídas **por DP no período** e o equilíbrio de sua distribuição entre os membros do programa.
- Valorizam-se os PPG em que os docentes permanentes tenham orientado IC/IT
- TCC

Dados:

Dados sobre dissertações e teses

Ano		DM	TD	Total	(DM+TD)/DP
2017	24	23	3	26	1,08
2018	24	12	9	21	0,88
2019	24	23	6	29	1,20
2020	24	15	14	29	1,20
Total		73	32	105	
Média	24				1,10

DM- Dissertação de Mestrado Defendida; TD – Tese de Doutorado defendida

Dados sobre IC e TCC

Ano		IC	TCC	Total	(IC+TCC)/DP
2017	24	23	25	48	2,0
2018	24	23	44	67	2,8
2019	24	22	19	41	1,7
2020	24	18	9	27	1,1
Total		86	97	183	
Média	24				1,9

IC: Orientação de Iniciação Científica Concluída; TCC: Trabalho de Conclusão de Curso Concluída

Análise:

A avaliação do envolvimento e distribuição do corpo docente nas atividades de orientação de tese e dissertações, considerando 73 DM e 32 TD defendidas no período, estão sintetizadas nos

indicadores de conclusão de orientação com 1,10 (DM+TD) por docente permanente e 1,9 (IC+TCC) por docente permanente.

2.5.2 Avaliação do envolvimento e da distribuição do corpo docente permanente nas atividades de Ensino de Pós-graduação e Graduação no período e o equilíbrio de sua distribuição entre os membros do programa

Indicador:

- D3A – (dão aula + orienta + publica)/DP
- D6A – (D3A + IC + TCC + da aula na graduação)/DP
- **Não se incluem nesta avaliação** as disciplinas de orientação ou de manutenção ou permanência no programa, como também organização de seminários, de visitas técnicas e atividades e outras atividades acadêmicas do programa que não constituam disciplinas.
- Valorizam-se os PPG em que os docentes permanentes tenham oferecido disciplinas de Graduação.

Dados:

Dados do PPGERHA no quadriênio 2017-2020:

Ano		D3A	D6A	D3A/DP	D6A/DP
2017	24	15	12	0,62	0,50
2018	24	13	11	0,54	0,46
2019	24	12	9	0,50	0,38
2020	24	10	4	0,41	0,17
Total		50	36		
Média	24	12,5	9	0,52	0,38

Análise:

A Avaliação do envolvimento e da distribuição do corpo docente permanente nas atividades de Ensino de Pós-graduação e Graduação no período e o equilíbrio de sua distribuição entre os membros do programa foi avaliado através de Dois indicadores D3A (número de docentes permanentes que deram aula na Pós, concluíram uma orientação de Mestrado e/ou Doutorado e publicaram um artigo em periódico) e D6A (número de docentes permanentes que deram aula na Pós, concluíram uma orientação de Mestrado e/ou Doutorado, publicaram um artigo em periódico, que deram aula na Graduação, que concluíram uma orientação de IC e de TCC). Os indicadores revelam D3A de 0,52 e D6A de 0,38, indicando claramente uma assimetria no corpo docente permanente.

2.5.3 Iniciativas Inovadoras de Ensino

As Iniciativas Inovadoras de Ensino e Aprendizagem realizadas, com vistas à melhoria da Formação Discente, a partir de relato do Programa contendo sua descrição e seu caráter inovador estão apresentadas no Anexo 2.5.3.

DIMENSÃO 03: IMPACTO NA SOCIEDADE

DIMENSÃO 03: IMPACTO NA SOCIEDADE

A avaliação desta dimensão foi realizada com base na escolha de produções de destaque do PPGERHA no quadriênio em questão. Portanto, para a escolha dessas produções foi elaborado um questionário virtual para que os professores do PPGERHA indicassem suas produções. Os dados foram coletados de 9 de dezembro de 2020 a 13 de março de 2021, quando participaram 25 docentes do PPGERHA (19 permanentes e 6 colaboradores), representando 86% dos docentes atuais.

Para a seleção dos produtos dos Itens 3.1 e 3.2, cada docente indicou uma produção de mestrado ou doutorado, uma produção de extensão e uma produção científica, avaliando sua relevância nos quesitos inovação, impacto econômico, impacto social/cultural avaliando-as conforme a escala sugerida na figura a seguir.

Solicita-se também que você indique o NÍVEL DE ADERÊNCIA do trabalho sugerido aos critérios propostos: *

	Nenhuma	Pouca	Média	Alta
Inovação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impacto econômico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impacto social/cultural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Dessa forma, foram indicadas 14 produções de mestrado/doutorado, 08 produções de extensão e 21 produções científicas.

O Número de Produtos Seleccionados (NPS) a ser considerado é igual a **sete**, estabelecido em função do número médio anual de Docentes Permanente (DP) no quadriênio que é igual a 21 DP. Os sete produtos selecionados serão apresentados nos Itens 3.1 e 3.2 a seguir.

3.1. Impacto e caráter inovador da produção intelectual em função da natureza do programa

3.1.1. Impacto e caráter inovador das produções intelectuais mais importantes selecionadas e justificadas pelo próprio PPG, preferencialmente com participação discente ou de egresso e sem repetição do docente coordenador

Neste item foram avaliados a aplicabilidade, o impacto e o caráter inovador da produção intelectual no que se refere ao avanço do conhecimento da área, seja em seus aspectos básicos ou aplicados, considerando os impactos científico e tecnológico associados, tendo em conta a missão, a natureza e a abrangência local, regional e nacional do PPGERHA.

Devido à produção do corpo docente ser expressiva neste sentido foi necessário estabelecer critérios (eliminatórios e classificatórios) para seleção de produtos representativos do programa. Dentre os produtos indicados pelos docentes, o primeiro critério eliminatório correspondeu à seleção de produtos de alta aderência no quesito inovação, resultando em 26 produtos. O segundo critério eliminatório foi a participação discente ou de egresso no produto,

resultando em 18 produtos. O terceiro critério eliminatório foi um produto por docente, restando 15 produtos.

Após os critérios eliminatórios, cada produto foi associado a uma linha de pesquisa e classificado o tipo de produto. Para a seleção final dos produtos foi escolhido um produto por linha de pesquisa, considerando que todas as linhas de pesquisa possuem produtos de caráter inovador. Outro critério de classificação foi o tipo de produção, sendo considerado de maior para menor relevância: tese, dissertação, artigo, livro e relatório.

Lista de critérios	Qtde	Tipo
1 Nota atribuída pelo professor no quesito inovação	26	Eliminatório
2 Participação discente ou de egresso	18	Eliminatório
3 Um produto por docente	15	Eliminatório
4 Linha de pesquisa vinculada		Classificatório
5 Tipo de produto (tese >> dissertação >> artigo >> livro >> relatório)		Classificatório

A partir destes critérios, os sete produtos selecionados, sua caracterização e a descrição de seu impacto estão explanadas na sequência.

PRODUTO 1: Kenedy Cipriano Silverio. *Climate variability over Mozambique: impacts on rainfall, assessment of models and forecast*. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Bolsista: Ministério da Ciencia e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico Profissional, MCTESTP, Moçambique.

Docente responsável: Alice Marlene Grimm

Linha de pesquisa: Hidrologia

Caracterização da produção: Tese de doutorado na qual foi abordada a variabilidade das chuvas de monção sobre Moçambique, seus mecanismos físicos associados, bem como a previsibilidade desta na escala intrassazonal. As chuvas de monção, que na África Austral ocorrem geralmente durante o verão austral (dezembro–fevereiro) e bastante importantes para os totais anuais de precipitação, variam em diferentes escalas de tempo, podendo resultar em períodos longos de seca ou cheias. Este estudo deu ênfase à sua variabilidade intrassazonal, extremamente importante para produção agrícola e gerenciamento de recursos hídricos. O estudo identificou um importante padrão de variabilidade de chuva exibindo forte componente na região com precipitação mais intensa de monção na África Austral. As variações deste padrão em diferentes escalas intrassazonais parecem ser moduladas pelas anomalias convectivas sobre a América do Sul, de onde se propagam perturbações para a África Austral através de ondas atmosféricas. Para ajudar a caracterizar, monitorar e prever a variabilidade intrassazonal da monção (períodos ativos e inativos), foram propostos um índice de precipitação de monção, bem como alguns índices de circulação de monção, calculados como anomalias diárias padronizadas sobre determinadas áreas. Estes índices refletem adequadamente a variabilidade da precipitação na região núcleo de monção sobre a África Austral.

Descrição de seu impacto: A variabilidade climática, definida como variações no estado médio do clima é uma das características mais importante do sistema climático. Isto pode fortemente impactar a vida e economia de qualquer região do mundo. Ciente disso, este estudo procurou avançar o entendimento sobre a variabilidade intrassazonal das chuvas de monção sobre a África Austral, particularmente, Moçambique, que na última década tem sido recorrentemente fustigado pelos eventos extremos de clima. Igualmente, esta pesquisa procurou verificar a habilidade dos modelos do projeto *Subseasonal to Seasonal* (S2S) em reproduzir a variabilidade supramencionada da monção sobre a região de estudo. Ao fazer-se isso, este estudo, não só atingiu o objetivo principal da pesquisa, aprimorar o conhecimento da variabilidade climática de Moçambique e países vizinhos, como também permitiu identificar as forças e fraquezas dos modelos do projeto S2S em reproduzir adequadamente tal variabilidade, e propor por conseguinte o uso de alguns para previsões operacionais em Moçambique e países vizinhos. Os resultados de modelos avaliados do projeto S2S mostraram-se capazes em simular a variabilidade intrassazonal sobre a África Austral. Estes resultados melhoram o entendimento da variabilidade climática e ajudam sua previsão sobre a África Austral e, por conseguinte, poderão minimizar os impactos adversos associados a eventos climáticos extremos. Esta pesquisa, além de contribuir para o aprimoramento dos modelos do projeto S2S, também é expectável que estimule estudos similares sobre outros países da região, podendo por conseguinte ajudar a minimizar os impactos dos recorrentes eventos extremos de clima na região.

PRODUTO 2: Danieli Mara Ferreira. *Integrated Analysis for Modelling of Flow and transport of Contaminants in Rivers*. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Bolsista: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Docente responsável: Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes

Linha de pesquisa: Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais

Caracterização da produção: Tese de Doutorado na qual foi abordada a integração e representação matemática dos processos de transporte e transformação de contaminantes em rios ao longo do tempo e espaço, de modo a subsidiar o planejamento e a gestão de recursos hídricos. No Brasil, a qualidade da água em sistemas fluviais é usualmente associada a vazões de referência, desconsiderando a variabilidade de regimes hidrológicos ou a dinâmica contínua de processos em uma bacia hidrográfica. No entanto, há uma preocupação crescente com a garantia futura de qualidade e quantidade de água a seus propósitos diversos, tornando relevante a evolução dos processos de modelagem e a abordagem integrada de sistemas ambientais. A pesquisa desenvolvida buscou compatibilizar estratégias de simulação dos mecanismos envolvidos e adaptação às limitações inerentes - em especial relacionadas à frequência de dados de qualidade da água, usualmente disponíveis somente como amostras irregulares e esparsas. Os resultados obtidos evidenciaram que a estratégia computacional proposta é consistente com a realidade física, química, biológica e socioeconômica da região de estudo, gerando informações mais próximas ao real comportamento indicado pelo monitoramento quali-quantitativo.

Descrição de seu impacto: A pesquisa desenvolvida indicou que a inserção do aspecto temporal gera uma nova perspectiva para a avaliação de sistemas fluviais, permitindo discussões acerca de conceitos de variabilidade e risco no contexto de qualidade de água. Além disso, a pesquisa investigou e gerou soluções únicas para questões fundamentais relacionadas aos estudos de modelagem, como limitações relacionadas aos dados de entrada e desafios intrínsecos à calibração. Deste modo, o modelo produzido pode servir como ferramenta para orientação de comitês de bacias hidrográficas e órgãos gestores de recursos hídricos como complemento às bases tradicionais, como monitoramento e análises em regime permanente. Através do aperfeiçoamento dessa ferramenta e incentivo a esforços de pesquisa futuros, garante-se o domínio do conhecimento técnico (relacionado à parametrização matemática e numérica de processos físicos-químicos-biológicos, por exemplo) e acerca da dinâmica de interação entre sociedade e meio ambiente, refletida pela análise em alta resolução temporal da evolução da qualidade das águas superficiais no país.

PRODUTO 3: Gustavo Jaldín Ochoa. **Avaliação do Efeito de Usinas Eólicas sobre a Capacidade de Regularização de um Sistema Hidrelétrico.** 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Bolsista: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Docente responsável: Daniel Henrique Marco Detzel

Linha de pesquisa: Estudos Energéticos

Caracterização da produção: Dissertação de Mestrado na qual foi abordada a problemática da inserção cada vez maior de fontes eólicas de geração de energia no Sistema Elétrico Brasileiro. Tais fontes têm a intermitência de geração como característica, o que exige sistemas de suporte para que a energia que atenderá a população seja gerada de maneira contínua e sem interrupções. No Brasil, esse suporte é dado pelos reservatórios das usinas hidrelétricas, que dada as suas capacidades de armazenamento de água, têm funcionamento análogo ao de baterias recarregáveis. A Dissertação quantificou o impacto das eólicas no sistema hidrelétrico, mostrando que usinas eólicas têm impacto direto na energia gerada pelas hidrelétricas.

Descrição de seu impacto: Até o presente momento, o Sistema Elétrico Brasileiro não possui uma ferramenta de planejamento capaz de considerar explicitamente a volatilidade da geração de energia por fontes eólicas no montante total de energia que deve atender às demandas da sociedade. O principal resultado obtido foi que a inclusão de energia eólica causa um impacto negativo na energia gerada por usinas hidrelétricas. Em outras palavras, muito embora o sistema conte com um acréscimo em termos de fontes distintas de geração, ele sofre uma redução em termos de energia gerada das usinas hidrelétricas. Esse resultado foi obtido por meio de experimentos estatísticos aplicados à região Nordeste do país, com a consideração das incertezas existentes no processo. Entende-se, portanto, que o impacto da produção pode ser notado em diversas esferas: técnica, que se traduz pelo rigor metodológico com o qual o trabalho foi realizado; ambiental, por se tratar de fontes renováveis de geração de energia; abrangência, por ser aplicado em âmbitos regional e nacional; e educacional, por promover a formação de um pesquisador de alto nível. Por todos esses fatores, conclui-se que a produção

e seus impactos estão em perfeita concordância com a visão, missão e abrangência do PPGERHA.

PRODUTO 4: Liliane Klemann Raminelli. **Eficiência Hidroenergética em Sistemas de Abastecimento de Água.** 2014. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Bolsista: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Docente responsável: Daniel Costa dos Santos

Linha de pesquisa: Eficiência Hidroenergética em sistemas de saneamento ambiental

Caracterização da produção: Tese de Doutorado na qual foi abordada a eficiência hidroenergética nos sistemas de abastecimento de água. Um dos grandes desafios no Brasil é tornar os sistemas de abastecimento de água mais eficientes hídrica e energeticamente, de maneira que desperdicem o mínimo possível de água e energia em suas operações. Na tese foi realizado um estudo de caso no qual foram elencadas várias ações possíveis de serem aplicadas nos sistemas de abastecimento de água afim de torná-los mais eficientes. O ranqueamento dessas ações foi feito baseado em critérios econômicos, sociais e ambientais.

Descrição de seu impacto: Até o presente momento, os sistemas de abastecimento de água no Brasil não possuem uma ferramenta de planejamento capaz de dentre um leque de ações de eficiência hidroenergética, elencar baseada em critérios econômicos, sociais e ambientais quais ações serão mais eficientes para o dado sistema. O principal resultado obtido foi o desenvolvimento dessa ferramenta que a partir de uma série de critérios pode auxiliar na tomada de decisão dos gestores responsáveis pelos sistemas de abastecimento de água. Entende-se, portanto, que o impacto da produção pode ser notado em diversas esferas: técnica, que se traduz pelo rigor metodológico com o qual o trabalho foi realizado; ambiental, por se tratar de critérios ambientais na escolha das ações de eficiência hidroenergética; abrangência, por ser aplicado em âmbitos regional e nacional; e educacional, por promover a formação de um pesquisador de alto nível. Por todos esses fatores, conclui-se que a produção e seus impactos estão em perfeita concordância com a visão, missão e abrangência do PPGERHA.

PRODUTO 5: Luis Maurício Romero Mérida. **Aproveitamento do efeito ejetor em usina hidrelétrica de baixa queda por meio de condutos laterais em condição submersa.** 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Bolsista: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Docente responsável: José Junji Ota

Linha de pesquisa: Hidráulica

Caracterização da produção: O objetivo da dissertação do doutorado foi avaliar o efeito de ejeção em uma usina hidrelétrica de baixa queda com descarregadores de fundo laterais. Como

abordagem inicial, o estudo incluiu dez variantes geométricas, sob condições submersas a jusante usando testes de modelo em escala 1:70. Os resultados dos testes no modelo foram comparados com equações teóricas da literatura científica, e novas equações foram propostas para avaliar os efeitos da ejeção. Como segunda abordagem, três modelos empíricos que relacionam a ejeção efetiva medida com parâmetros adimensionais de escoamento, submersão e turbulência foram obtidos e validados em 28 cenários de escoamento. No estágio final, foram encontradas duas relações empíricas entre o efeito ejetor efetivo e a potência e o rendimento da turbina respectivamente, para a alternativa com as maiores vazões testadas.

Descrição de seu impacto: Em uma época onde se tenta mudar o uso de combustíveis fósseis pelo de energias mais limpas, renováveis e ecológicas, um maior aproveitamento energético de empreendimentos hidrelétricos é uma alternativa muito atraente ao presente e ao futuro que merece ser estudado em maior profundidade e alcance. Isso ocorre especialmente em localizações geográficas onde existem carências de disponibilidade energética e de recursos hídricos. A utilização do efeito ejetor em usinas hidrelétricas combinadas (UHE) com estruturas vertentes; descarregando vazões de cheia sob pressão, podem ter um efeito positivo na energia gerada, incrementando tanto a potência disponível para cada unidade geradora; sob condições de enchente média, em uma porcentagem considerável (3-5% anual), como a produção anual das usinas em 0,3 a 0,7%. Do ponto de vista de uma pesquisa científica, considera-se que, conquanto existem formulações e estudos prévios do efeito ejetor para diversas configurações geométricas e tipos de estruturas vertentes, essas formulações não têm sido atualizadas ou exploradas em maior profundidade para configurações de vertimento e regimes de fluxo complexos (fluxo submerso com ressalto). Portanto, foi justificado um estudo que incremente o conhecimento a respeito dos fatores hidrodinâmicos e geométricos que favoreçam ou não à ejeção, com a possibilidade de que com os resultados aqui obtidos, se gerem outros estudos relativos ao tema.

PRODUTO 6: MONTEIRO, V. R. C.; LIMA, L. F.; BARQUILHA, C. E. R.; BRAGA, M. C. B. *Characterization of recalcitrant material in leachate from an old landfill by spectroscopy methods. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 24, p. 1-22, 2020.

Docente responsável: Maria Cristina Borba Braga

Linha de pesquisa: Sistemas de saneamento básico, ambiental e sustentável

Caracterização da produção: Artigo produzido a partir da Tese de Doutorado que está sendo desenvolvida, intitulada Biocarvão de Lodo de Esgoto como Adsorvente de Material Recalcitrante de Lixiviado de Aterro Sanitário. A primeira etapa da pesquisa de doutorado, abordou a caracterização de lixiviado gerado em um aterro sanitário antigo, determinando principalmente os teores de matéria orgânica e o grau de recalcitrância. As características foram avaliadas por meio de parâmetros físico-químicos e pelas espectroscopias de ultravioleta-visível e de fluorescência. Identificou-se que o lixiviado coletado apresenta baixa concentração de matéria orgânica biodegradável e presença de substâncias aromáticas e húmicas, as quais apresentam características recalcitrantes, consistentes com lixiviados

produzidos por aterros antigos, podendo inferir-se que o aterro estudado está em processo de envelhecimento.

Descrição de seu impacto: O lixiviado de aterro sanitário é um efluente com características complexas e que ainda apresenta desafios no seu tratamento. Considerando a baixa biodegradabilidade do lixiviado de aterros antigos e a presença da matéria orgânica recalcitrante, ressalta-se a dificuldade no emprego do tratamento biológico, sendo indicada a utilização de tratamento físico-químico. A caracterização por métodos espectroscópicos produziu informações adicionais, de maneira mais rápida e com consumo mais baixo de reagentes do que as técnicas convencionais, e além disso, a combinação das técnicas pode ser promissora para auxiliar na identificação da etapa de decomposição em que o aterro se encontra. Sendo assim, o impacto desta produção pode ser relacionado a importância da identificação das características da matéria orgânica para subsidiar o planejamento do tratamento adequado e o monitoramento do lixiviado, essencial mesmo após o encerramento das atividades do aterro sanitário. A produção está de acordo com a abrangência do PPGERHA, pois aborda a questão do lixiviado produzido nos aterros sanitários, os quais se enquadram em uma das esferas do saneamento.

PRODUTO 7: Klajdi Sotiri. *Integrated sediment yield and stock assessment for the Passauna Reservoir, Brazil*. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica) - Karlsruher Institut für Technologie

Docente responsável: Tobias Bernward Bleninger

Linha de pesquisa: Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais

Caracterização da produção: Um dos produtos gerados no âmbito da tese foram mapas de atualização de volumes úteis de água no reservatório Passauna da empresa Sanepar, providenciando água para a população em Curitiba. Adicionalmente foram feitos mapas indicando as variações deste volume ao longo dos anos.

Descrição de seu impacto: Devido à crise hídrica o conhecimento preciso dos volumes úteis de reservatórios de água potável é essencial para gestão dos recursos hídricos e decisões para tomar providências (racionamento, transposições, instalações de bombas na área do volume morto etc.). Os mapas foram compartilhados com a empresa de saneamento (Sanepar), parceiro do projeto de pesquisa internacional que usou o mapa para aprimorar a gestão.

3.2. Impacto econômico, social e cultural do programa

3.2.1. Impacto econômico, social e cultural do programa das produções intelectuais mais importantes selecionadas e justificadas pelo próprio PPG, tendo em conta a missão, a natureza e a abrangência local, regional e nacional do Programa.

Neste item foram avaliados os impactos (reais ou potenciais) econômico, social e cultural, no período de 2017-2020, de produtos, serviços ou atividades do Programa, pertinentes à atuação

do PPGERHA. Trata-se dos impactos no quadriênio 2017-2020 ainda que, eventualmente, o produto ou serviço tenha sido concluído no quadriênio anterior.

Assim como no Item 3.1.1, neste item foi necessário estabelecer critérios (eliminatórios e classificatórios) para seleção de produtos representativos do programa. Dentre os produtos indicados pelos docentes, o primeiro critério eliminatório correspondeu à seleção de produtos de alta aderência no quesito impacto econômico e social/cultural, resultando em 30 produtos. O segundo critério eliminatório foi a participação discente ou de egresso no produto, resultando em 20 produtos. O terceiro critério eliminatório foi um produto por docente, restando 13 produtos.

Após os critérios eliminatórios, cada produto foi associado a uma linha de pesquisa e classificado o tipo de produto. Para a seleção final dos produtos foram classificados por linha de pesquisa e por tipo de produção, sendo considerado de maior para menor relevância: tese, dissertação, artigo, livro e relatório.

Lista de critérios		Qtde	Tipo
1	Nota atribuída pelo professor no quesito impacto econômico e social/cultural	30	Eliminatório
2	Participação discente ou de egresso	20	Eliminatório
3	Um produto por docente	13	Eliminatório
4	Linha de pesquisa vinculada		Classificatório
5	Tipo de produto (tese >> dissertação >> artigo >> livro >> relatório)		Classificatório

A partir destes critérios, os sete produtos selecionados, sua caracterização e a descrição de seu impacto estão explanadas na sequência. Apesar do reconhecimento do impacto econômico e social/cultural de todas as linhas de pesquisa, neste item algumas linhas de pesquisa possuem produtos que foram considerados de maior relevância nos critérios de seleção. Assim, são apresentados produtos de todas as linhas de pesquisa, exceto de “Estudos energéticos” e “Eficiência hidroenergética em sistemas de saneamento ambiental”, principalmente tendo em vista que esta última linha de pesquisa entrou em vigor a partir de 2019.

PRODUTO 1: Cezar Falavigna da Silva. **Barragens de rejeitos: considerações sobre ruptura utilizando um fluido não newtoniano.** 2020. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Bolsista: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Docente responsável: André Luiz Tonso Fabiani

Linha de pesquisa: Hidráulica

Caracterização da produção: A dissertação de mestrado (Barragens de Rejeitos: considerações sobre a Ruptura Utilizando um Fluido Newtoniano e Não Newtoniano) e o artigo associado (Comparação entre Ruptura de Barragem Utilizando Fluido Newtoniano e Não Newtoniano) apresentam um estudo para determinação das características do material constituinte e armazenado em uma barragem de rejeito de mineração, permitindo determinar as áreas

atingidas pelo fluxo após o seu rompimento. Concluiu-se que variações na composição do material, principalmente seu grau de umidade, influenciam em muito a forma do escoamento e, conseqüentemente, a área atingida.

Descrição de seu impacto: O impacto desta pesquisa ainda se fará sentir na sociedade. Por enquanto, este estudo embasa trabalhos de engenharia que estão se desenvolvendo, principalmente no Estado de Minas Gerais, onde existem muitas barragens de rejeitos de mineração. Algumas dessas barragens possuem um potencial de dano muito alto, como foi observado nos eventos de Mariana e Brumadinho. Todas estão passando por revisão de projeto e, quando necessário, projetos de novas estruturas são elaborados para serem implantadas para garantir a segurança do vale a jusante. A determinação do impacto da grande massa de solo/rejeito liberada em um evento de ruptura dessas estruturas é fortemente afetada pelo grau de umidade do material. O estudo determina como esta diferença impacta o caminhamento da frente de onda e a área atingida, podendo-se definir cenários mais desfavoráveis e projetar estruturas com capacidade de evitar danos às pessoas que vivem a jusante, seja em épocas de seca ou de chuvas. É, portanto, um impacto direto em termos de vidas humanas, sociedade e economia. Pode-se levar em conta, também, efeitos culturais, tendo em vista quais as comunidades afetadas, que podem ter características importantes de sítios históricos, por exemplo. O impacto pode ser visto, em primeira análise, como regional, uma vez que o efeito de uma ruptura é local. No entanto, é um problema muito disseminado, em regiões com mineração. Desta forma, o impacto pode atingir barragens de rejeitos em outros estados e mesmo países. O acadêmico conseguiu um emprego em uma multinacional de engenharia, para realizar este tipo de estudo/projeto, principalmente em Minas Gerais.

PRODUTO 2: Laís Thie Hasuda Nakao. Viabilidade de um perfilador acústico de efeito doppler para levantamentos batimétricos: sistematização de um método de análise, filtragem e processamento. 2020. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná. Bolsista: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Docente responsável: Cláudia Pereira Krueger

Linha de pesquisa: Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais

Caracterização da produção: A batimetria, ou seja, o conjunto de medições de profundidade são extremamente importantes em qualquer análise ambiental, uma vez que os parâmetros físico-químicos podem variar ao longo da coluna d'água. O perfilador acústico de efeito Doppler (ADCP), usualmente utilizado para medição de velocidade da água, proporciona simultaneamente informações de profundidades. Com o objetivo de aproveitar esse conjunto de dados foi desenvolvida uma sistematização do processamento de dados de batimetria obtidos a partir dos feixes de efeito Doppler. As etapas consistiram em uma suavização das profundidades espúrias a partir do método de regressão robusta local, o ajustamento do conjunto de dados aplicando um modelo de regressão linear e o teste estatístico de Wilcoxon para validar o processamento. O método foi aplicado em uma área de controle e em uma área de um reservatório de abastecimento de água.

Descrição de seu impacto: O grande desafio da gestão hídrica é a escassez de recursos destinados a coleta de dados para uma tomada de decisão acurada. O resultado dessa pesquisa mostrou um aproveitamento de aproximadamente 85% dos dados de profundidade após o processamento. As precisões foram avaliadas de acordo com os limites requisitados pelas especificações técnicas da Marinha do Brasil (baseada no documento da *International Hydrographic Organization*) e Agência Nacional de Águas. A diferença entre os volumes obtidos com dados brutos e processados com a metodologia desenvolvida foi de aproximadamente 30%. Considerando o consumo médio por pessoa de 5,5 m³/mês, a diferença calculada equivaleria ao abastecimento de mais de 15.000 pessoas/mês. O ADCP mostrou potencial para atuar como uma alternativa na aquisição de informações batimétricas com a qualidade exigida pelas especificações técnicas a nível internacional. O levantamento utilizando o ADCP traz consigo um melhor custo-benefício visto que a coleta de velocidade e profundidade são realizadas simultaneamente a partir de único equipamento.

PRODUTO 3: STEFAN, E.; FERNANDES, C. V. S. *Water Availability and Water Reuse: A new approach for water resources management*. In: UNESCO [57542], *International Centre for Water Security and Sustainable Management* [1972]. (Org.). *Water reuse within a circular economy context*. 2ed. New York: UNESCO, 2020, v. 1, p. 71-83.

Docente responsável: Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes

Linha de pesquisa: Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais

Caracterização da produção: A dissertação inovou conectando a economia circular com a gestão de recursos hídricos, exemplificando em termos práticos como realizar a tomada de decisão de modo que gere uma menor pressão aos corpos hídricos. Foi realizado um estudo de caso na região metropolitana de Curitiba avaliando a disponibilidade hídrica no rio Iguaçu, considerando a inclusão de sistema reuso como fonte potencial para o aumento da oferta hídrica. A disponibilidade hídrica foi conceituada de modo mais abrangente, relacionando a quantidade, a qualidade e a finalidade do uso da água. O parâmetro de qualidade de água utilizado foi a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e para consideração da variabilidade temporal foram utilizados dois métodos para criação de curvas de permanência de qualidade. O método da regressão dos dados amostrados de DBO, e o método relacionando Streeter-Phelps com as concentrações de DBO outorgados e a série histórica vazões.

Descrição de seu impacto: O estudo avaliou que na região metropolitana de Curitiba acontece o reuso indireto de água, em que as concentrações dos lançamentos a montante ainda não são totalmente assimiladas até próximo usuário. A introdução do sistema de reuso direto por parte do polo industrial, demonstrou um aumento na disponibilidade hídrica para os usuários e também para o rio. No cenário do máximo uso de água disponível de acordo com os critérios de outorga do rio Iguaçu, permitiria a redução do lançamento no rio de 2460 toneladas de DBO por ano quando a água reusada em comparação a não reusar a água. Essa estratégia demonstrou o aumento da disponibilidade hídrica não apenas para o usuário industrial na região, mas também para os usuários a jusante ao ponto estudado, uma vez que uma água de

melhor qualidade estará disponível para o uso. O estudo foi inovador na ao demonstrar um exemplo prático de como promover a economia circular na gestão de recursos hídricos urbanos, que possibilita o aumento da disponibilidade hídrica, e na melhora da qualidade e da conservação das águas dos rios. O estudo de economia circular da água realizado no rio Iguaçu, na região metropolitana de Curitiba, tem potencial para ser replicado como estratégia de tomada de decisão para outras regiões, principalmente a incorporação da variabilidade temporal da qualidade da água que até a data do estudo têm sido ignorada. A pesquisa teve impacto em abrangência internacional, em que se tornou capítulo do livro da UNESCO: *Water reuse within a circular economy context*.

PRODUTO 4: STEFFEN, P. C.; GOMES, J. *Clustering of historical floods observed on Iguaçu River, in União da Vitória, Paraná*. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 23, p. 1-12, 2018.

Docente responsável: Júlio Gomes

Linha de pesquisa: Hidrologia

Caracterização da produção: O agrupamento de dados consiste em uma das ferramentas da estatística multivariada, que classifica objetos semelhantes em um mesmo grupo baseando-se em características pré-definidas. No trabalho, as características foram chamadas de indicadores de severidade de cheia, definidos a partir das cheias históricas do rio Iguaçu, observadas na cidade de União da Vitória, Paraná, Brasil. Portanto, o agrupamento de cheias teve por objetivo estabelecer conjuntos de eventos com características semelhantes entre si, mas diferentes entre os grupos. Para isso, foi utilizada a lógica difusa, por meio do algoritmo *fuzzy c-means*, tornando possível distinguir quatro grupos diferentes de eventos de cheia, com níveis de severidade distintos, denominados: severidade baixa; severidade média; severidade alta; e desastres ou catástrofes.

Descrição de seu impacto: A recorrência de eventos de cheia tem sido uma problemática em diversas regiões no Brasil, e a cada evento são gerados significativos prejuízos sociais, ambientais e financeiros. Para minimizar os impactos oriundos das cheias, podem ser implantadas medidas mitigatórias, como os sistemas de previsão e alerta de cheias, desenvolvidos a partir de modelos hidrológicos. Neste contexto, o agrupamento de cheias históricas melhora o conhecimento sobre o comportamento hidrológico da bacia hidrográfica e auxilia na determinação de parâmetros dos modelos. Em outras palavras, os grupos formados podem ser aplicados como um componente de sistemas de previsão de cheias, favorecendo os estudos dos mecanismos de formação dos eventos de cada grupo. Conseqüentemente, dado o início de um evento, a abrangência das previsões seria reduzida, facilitando a tomada de decisão.

PRODUTO 5: Ellen Caroline Baettker. Avaliação da tratabilidade de lixiviado de aterro sanitário combinado com esgoto sanitário em reator anaeróbio tipo UASB. 2019. Tese (Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - UFPR. Bolsista: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Docente responsável: Miguel Mansur Aisse

Linha de pesquisa: Sistemas de saneamento básico, ambiental e sustentável

Caracterização da produção: O líquido proveniente da umidade natural e da água de constituição presentes na matéria orgânica dos resíduos (lixos), dispostos nos Aterros sanitários, é denominado de lixiviado ou chorume. A Tese apresentou o estudo da degradação anaeróbia (tratamento biológico) do lixiviado, nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), em limites bem determinados (até 10% em volume), utilizando parâmetros analíticos tradicionais. Além disso, utilizaram-se os parâmetros não convencionais, como DQO inerte dos efluentes e caracterização da matéria orgânica dissolvida (mod), por espectroscopia de fluorescência e de absorvância na região do UV/vis.

Descrição de seu impacto: O lixiviado possui um alto potencial de contaminação e é resultante da ação enzimática dos microrganismos sobre os compostos orgânicos e inorgânicos do lixo, acrescido da água da chuva infiltrada nesses resíduos. A codisposição do lixiviado, ou seja, seu tratamento juntamente com o esgoto sanitário, é praticado nas ETEs pelas Empresas de Saneamento, de maneira ainda não institucionalizada no Brasil. O estudo delimitou as taxas possíveis de codisposição. Em relação ao desempenho do reator, pode se considerar satisfatório para tratamento em reator anaeróbio, tipo UASB, de 2% e 5% de lixiviado, com eficiências de DQO de 52% e 49%, respectivamente. Mas a adição de 10% comprometeu a eficiência em termo de DQO, resultando 38%. Avaliou-se também o lodo estabilizado descartado e sua possível limitação para uso agrícola, devido ao acúmulo de metais.

PRODUTO 6: Projeto de Extensão “Monitoramento Participativo da Qualidade da Água Superficial”

Docente responsável: Regina Tiemy Kishi

Linha de pesquisa: Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais

Caracterização da produção: Foi criada uma metodologia para monitoramento da qualidade da água superficial realizado integralmente por estudantes. Os estudantes realizam monitoramento da qualidade da água do Córrego do Aviário, afluente do rio Belém, durante todo o ano, com metodologia simples, mas efetiva para proteger o curso de água urbano. O monitoramento consiste em medição de OD e observação da cor, odor e entorno, que com base no modelo de Streeter-Phelps, são apontadas possíveis hipóteses que auxiliam a detecção da fonte poluidora. A metodologia foi construída de forma a estimular o protagonismo dos estudantes no sentido de resolver problemas e agir sobre as causas. Desta forma, ao detectar problemas que afetam a qualidade da água, os alunos realizam ações para resolvê-los. Unindo

estudantes do projeto de extensão com estudantes de disciplinas correlatas, há uma transferência de conhecimentos e interação multidisciplinar entre os estudantes. Com isso, além de aumentar a prática na formação dos alunos, há ações que levam a recuperação dos rios urbanos e formação de banco de dados do curso de água, disponíveis aos interessados.

Descrição de seu impacto: A formação de profissionais com prática em monitoramento e análise de problemas causa-efeito relacionados aos recursos hídricos é uma lacuna importante que está sendo preenchida através do monitoramento participativo. Esta atividade traz forte o protagonismo dos alunos, aumentando a prática nas disciplinas e levando-os a ações sobre as causas. As ações realizadas pelos estudantes têm melhorado a qualidade da água do Córrego do Aviário, atingindo assim o objetivo maior de proteção das águas. Alguns problemas detectados e soluções realizadas: a) resíduos sólidos na área de nascente – ação de conscientização e mutirão de coleta de resíduos; b) extravasamento de esgoto e entrada do mesmo no curso de água – aviso a Sanepar para reparo; c) déficit de OD – aviso a Sanepar e Suinfra para verificação da rede de esgoto. Com o monitoramento contínuo e esses dados sendo armazenados, está se formando um banco de dados de OD, temperatura e geoespaciais, disponibilizados para interessados. Já foram usados em alguns trabalhos finais de curso. Além dessas atividades levarem ao aumento da prática dos estudantes na área de recursos hídricos, com um caso real, há desenvolvimento pessoal e de cidadania, no que concerne a resolver problemas no cotidiano e nos espaços públicos. Nesta atividade houve vários públicos-alvo: estudantes do projeto de extensão; estudantes de disciplinas; convidados específicos devido problemas detectados, transeuntes ao verem o monitoramento, comunidade externa através da divulgação nas redes sociais; e um documento está sendo enviado para universidades para propor começar uma rede de monitoramento entre as universidades, usando mesma metodologia.

PRODUTO 7: Daniela Misael Dos Santos Appel. Avaliação do tratamento e da reciclagem de esgoto doméstico utilizando processos biológicos e oxidativos avançados em empreendimentos com certificação *LEED*. 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental) - Universidade Federal do Paraná.

Docente responsável: Selma Aparecida Cubas

Linha de pesquisa: Sistemas de saneamento básico, ambiental e sustentável

Caracterização da produção: As edificações ou edifícios inteligentes se tornaram uma tendência mundial, são obras com tecnologias sustentáveis que visam o bem-estar do usuário e a proteção do meio ambiente. A concepção ou projetos desses empreendimentos, normalmente seguem um padrão estabelecido por empresas de certificação ambiental, tal como *LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)*. No *LEED*, entre os aspectos avaliados, destaca-se o uso da água, introduzindo os aspectos de economia, aproveitamento, reciclagem e reúso, por meio de sistemas descentralizados de tratamento de esgotos domésticos com aplicação de tecnologia sustentáveis. Entretanto, os sistemas de tratamento de esgotos implantados carecem de monitoramento acerca do desempenho do tratamento no longo prazo e que, no Brasil a ausência de uma legislação clara e difundida que regulamente

e fiscalize a prática do reúso ou reciclagem de esgotos sanitários, não possibilita mensurar os aspectos da sustentabilidade que são alcançados nesses empreendimentos. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o tratamento e reciclagem do esgoto doméstico para fins não potáveis, utilizando processos biológicos e oxidativos avançados em empreendimento com certificação *LEED*, categoria O+M Platinum e propor melhorias no sistema.

Descrição de seu impacto: A avaliação de sistemas existentes de tratamento e reciclagem de esgoto doméstico em empreendimento com certificação *LEED* é necessária, para que se possa discutir e buscar ações integradas quanto ao desenvolvimento de projetos, implantação de sistemas, monitoramento e controle, fiscalização e participação do usuário, incluindo a sustentabilidades destes sistemas após implantação ao padrão exigido nas certificações. Destaca-se ainda que o monitoramento e o controle desses sistemas são os principais desafios tanto para os gestores dos sistemas, quanto para os órgãos municipais de fiscalização, pois as legislações ou normas federais, estaduais e municipais, são isoladas e bem recentes, principalmente no que se refere à especificação de parâmetros e padrões de qualidade para o efluente reciclado oriundo de esgoto sanitário. Se há uma tendência de implantação de sistemas de reciclagem ou reúso de água proveniente de esgoto sanitário em edifícios ou empreendimentos residenciais ou comerciais, este trabalho demonstra a importância de se prever a criação de comitês de avaliação que envolvam prefeituras, empresas de saneamento e de projetos, e que juntos possam definir critérios de avaliação da sustentabilidade dos sistemas, considerando os impactos gerados (positivos e negativos) e, principalmente, economia circular da água no empreendimento e na bacia hidrográfica a que pertence.

3.3. Internacionalização, inserção (local, regional, nacional) e visibilidade do programa

3.3.1 Internacionalização

Considerando que no Quadriênio 2017-2020 o PPGERHA investiu ações de forma equânime na Internacionalização e na Inserção Local, Regional ou Nacional, logo assume-se os seguintes pesos:

Internacionalização: 30%;

Inserção Local, Regional ou Nacional: 30%.

3.3.1.1 Distinções acadêmicas internacionais recebidas

Neste quadriênio não houve distinções acadêmicas internacionais recebidas no período. Ocorreram alguns trabalhos com boa visibilidade internacional, todavia não o suficiente para receberem alguma distinção internacional.

3.3.1.2 Atuação dos docentes

Esta seção é destinada a avaliar a atuação dos docentes do PPGERHA em atividades voltadas à internacionalização.

. Editor ou participante de corpos editoriais de periódicos científicos indexados nos percentis superiores de sua área

O corpo docente do PPGERHA tem atuação em corpos editoriais de periódicos científicos indexados nacionais e internacionais. No entanto, para a avaliação de periódicos internacionais e indexados nos percentis superiores de Engenharias I, considerou-se a avaliação do Qualis CAPES no extrato A, resultando em um docente atuando como editor associado na revista *Water Science and Technology*, conforme apresentado no Anexo 3.3.1 – Ação 1.

. Avaliador de agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação no exterior

Do corpo docente PPGERHA três docentes são avaliadores(as) de agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação no exterior, incluindo o Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Técnicas (CONICET) da Argentina, *Research Grants Council* de Hong Kong, *Research Council Sultan Qaboos University* de Omã e *Kuwait Foundation for the Advancements of Science* do Kuwait. Estes(as) docentes constam nominados a seguir e detalhados no Anexo 3.3.1 – Ações 2 a 5.

Alice Marlene Grimm – CONICET – Internacional.

Marcelo Risso Errera – *Research Grants Council* – Hong Kong – Internacional.

Tobias Bernward Bleninger – *Research Council Sultan Qaboos University, Kuwait Foundation for the Advancements of Science* – Internacional.

. Palestrantes convidados em eventos científicos internacionais organizados por comitês organizador e científico claramente internacionais e considerados de excelência pelos pares na área do evento

Durante este quadriênio também houve a participação de quatro docentes como palestrantes convidados em eventos científicos internacionais. Estes(as) docentes constam nominados a seguir e detalhados no Anexo 3.3.1 – Ações 6 a 11.

Alice Marlene Grimm – *Joint IAPSO-IAMAS-IAGA Assembly, Sixth WMO International Workshop on Monsoons e 99th American Meteorological Society Annual Meeting*.

Cláudia Pereira Krueger – *Convención de Ingeniería en Geomensura y Geomática*.

Ramiro Gonçalves Etchepare – *International Workshop Linking Water Security to the Sustainable Development Goals*.

Ricardo Henrique Moreton Godoi – *35th International Conference on Geochemistry and Health*.

. Membro de bancas de teses e concursos acadêmicos no exterior

Neste quesito um docente do PPGERHA compôs banca de concurso acadêmico no exterior, do Instituto Panamericano de Geografia e História. Ademais, outros dois docentes também compuseram bancas de teses nas instituições *Karlsruhe Institute of Technology* da Alemanha, *École des Ponts ParisTech* da França e das Universidades de *Leeds* e *Brunel* da Inglaterra.

Os docentes do PPGERHA com atuação em bancas de teses e concurso acadêmicos no exterior estão detalhados no Anexo 3.3.1 – Ações 12 a 17.

. Presença de alunos estrangeiros – regulares ou em estágio sanduíche no programa – abrangência, diversidade, país de origem, fontes de financiamento

Durante o quadriênio 2017-2020, o PPGERHA recebeu alunos estrangeiros de três continentes (África, América e Europa), dos países Alemanha (1 discente), Bolívia (2 discentes), Colômbia (3 discentes), Costa Rica (1 discente), Moçambique (3 discentes), Peru (1 discente), Togo (1 discente) e Venezuela (1 discente).

A presença de alunos estrangeiros no PPGERHA ocorreu sob a tutela de dez docentes do programa. Destes, a participação do discente oriundo da Alemanha integrou e desenvolveu atividades no PPGERHA em caráter de estágio sanduíche, com o envolvimento do Instituto de Tecnologia de Karlsruhe. Essa participação teve fonte de financiamento direto da Alemanha (BMBF - *German Ministry of Education and Research*). As demais participações de alunos estrangeiros foram em caráter regular.

Essas atividades tiveram apoio financeiros de instituições como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Instituto de Bolsas de Estudo (IBE) de Moçambique, Lactec, Ministério de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e Técnico de Moçambique e Organização dos Estados Americanos (OEA). As atividades dos discentes estrangeiros possibilitaram o envolvimento do PPGERHA com instituições parceiras como Sanepar, Lactec, NEOENERGIA e Projeto P&D – ANEEL.

Os docentes do PPGERHA e respectivos discentes estrangeiros estão detalhados no Anexo 3.3.1 – Ações 18 a 30.

3.3.1.3 Existência de Programas de dupla titulação/cotutela, considerando-se o nível de notoriedade acadêmica da instituição estrangeira parceira

O PPGERHA tem parceria de longa data (mais de duas décadas) com o *Karlsruhe Institute of Technology* (Karlsruhe, Alemanha), principalmente com o *Department of Aquatic Environmental Engineering* do *Institute of Water and River Basin Management* liderado pelo Dr. Stephan Fuchs do KIT. O KIT, cumpre destacar, é uma das universidades de excelência da Alemanha e uma das melhores na área de energia e meio ambiente da Europa.

No âmbito desta parceria recentemente foi executado em conjunto com a UFPR o projeto internacional *MuDak-WRM (Multidisciplinary Data Acquisition as Key for a Globally Applicable Water Resource Management)*, <https://www.mudak-wrm.kit.edu>). Este projeto é formado pelo consórcio entre universidades alemãs e brasileiras, empresas municipais de saneamento e empresas do setor privado e envolve pesquisadores de diferentes áreas estudando aspectos da qualidade da água, sedimentação, uso da terra e produção e emissão de gases de efeito estufa em reservatórios públicos de abastecimento. e demais universidades da Alemanha e de Curitiba e empresas alemãs e brasileiras o projeto.

Neste projeto participou também a Universidade de Koblenz-Landau (UKL, Landau, Alemanha) com qual foi formada uma nova parceria em 2018, especificamente com o grupo de *Environmental Physics* liderado pelo Dr. Andreas Lorke. O grupo de pesquisa dele é mundialmente conhecido por trabalhos envolvendo a dinâmica e a qualidade de água de lagos e reservatórios.

No contexto desta parceria e projeto, neste quadriênio o programa de dupla diplomação do PPGERHA propiciou que 02 discentes de obtivessem dupla diplomação envolvendo o PPGERHA/UFPR e o Instituto de Tecnologia de Karlsruhe. A dupla diplomação contou com a orientação de um docente permanente e um docente visitante. Considera-se que a notoriedade acadêmica da instituição estrangeira parceira é excelente, tendo em vista que o *Karlsruhe Institute of Technology* é membro do *TU9 German Institutes of Technology*, que representa as maiores e mais prestigiadas universidades especializadas em engenharia e tecnologia do país, de acordo com o *Times Higher Education*.

Os docentes do PPGERHA e respectivos discentes que obtiveram dupla diplomação estão detalhados no Anexo 3.3.1 – Ações 31 a 32.

3.3.1.4 Quantidade e nível de consolidação científica de pesquisadores estrangeiros visitantes com atividades de ensino e de investigação científica no programa (origem do financiamento: nacional ou estrangeira)

Neste item serão destacados os contatos com a Universidade de Bojnord (Irã), a Universidade Autônoma do México (UNAM) e com o supracitado *Institute of Technology, KIT* (Karlsruhe, Alemanha).

Com a Universidade de Bojnord (Irã), destaca-se a participação do professor Sadegh Partani da Universidade de Bojnord (Irã), na condição de Professor Visitante, sob tutela do prof. Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes, que desenvolveu atividades de pesquisa em Monitoramento e Modelagem de Qualidade da Água na Bacia do Rio Barigui, com foco na avaliação do impacto da Poluição Difusa, tendo interagido nas pesquisas das Doutorandas Caroline Kozak e Juliana Leithold. Proferiu uma palestra no II Simpósio do PPGERHA, deu 4 horas-aula na disciplina de Gestão de Recursos Hídricos e participou ativamente de atividades de campo. Foi membro de banca de Qualificação III e da defesa de Doutorado da doutoranda Caroline Kozak. As demais informações estão detalhadas no Anexo 3.3.1 – Ação 33.

Os contatos com a UNAM, localizada na cidade do México (DF, México), se desenvolvem desde o ano 2006 e as atividades já foram formalizadas com Termo de Cooperação entre as instituições. Atualmente a UNAM está inscrita nas atividades do PPGERHA junto ao PRINT da UFPR.

O contato com a UNAM tem como principal interlocutor o Prof. Adalberto Noyola Robles, Ex-Diretor do *Instituto de Ingenieria* dessa universidade, doutor nas áreas da Engenharia Sanitária e Ambiental. Como atividades citam-se aulas em Disciplina de Tópicos Especiais e Operações e Processos Unitários II (TH 762 atual ERHA7035), participação em Bancas de Mestrado e Doutorado, participação em pesquisas conjuntas e atualmente a coorientação do doutorando Júlio C. Rietow, esse orientado do Prof. Miguel Mansur Aisse.

O financiamento das atividades deu-se com recursos das instituições UFPR (PPGERHA) e UNAM e com recursos do CNPq, quando de pesquisa coordenada (2007) pela Prof.^a Maria Cristina Borba Braga.

Com o KIT, por seu turno, já foram executados vários projetos de pesquisa, financiados por recursos da CAPES do lado brasileiro e por recursos do DAAD e da agência Baden-Wuerttemberg Stiftung da Alemanha. Citam-se projetos UNIBRAL e PROBRAL, projeto sobre reservatórios e gestão de assoreamento (NOPA - SEWAMA) e o projeto MUDAK, supracitado com recursos adicionais do Ministério de Pesquisa e Educação da Alemanha e da CAPES e da Fundação Araucária, em qual também houve participação da UKL.

Além de visitas anuais dos coordenadores supracitados na UFPR, houve visitas de 10 a 20 pesquisadores do KIT e da UKL em cada ano entre 2018 à 2020. Durante as visitas foram realizadas medições em campo conjuntos, 4 *workshops* internacionais e interinstitucionais com participação de aproximadamente 100 pessoas cada um.

No âmbito do programa PRINT da CAPES houve também visitas às duas instituições pelo coordenador do convênio, professor permanente do PPGERHA (Dr. Tobias Bleninger). Fruto destas colaborações foram:

- Credenciamento do Dr. Stephan Fuchs como Professor Visitante no PPGERHA;
- Participação do Dr. Stephan Fuchs e Dr. Andreas Lorke em bancas de qualificação e defesa de mestrado e doutorado;
- Coorientações conjuntas (concluída ou em andamento) dos alunos Klajdi Sotiri (KIT), Stephan Hilgert (KIT), Luziadne Kotsuka (UFPR), Liege Wosiacki (UFPR) e Lediane Marcon (UFPR);
- Os alunos supracitados todos passarem períodos de doutorado sanduíche nas instituições parceiras, financiados pela CAPES (programa PRINT) ou pelo DAAD (Alemanha);
- Todos estes alunos também participem dos convênios de dupla diplomação, dos quais já foram concluídos 3 (Klajdi Sotiri, Stephan Hilgert, Liege Wosiacki) e tendo dois em andamento (Luziadne Kotsuka e Lediane Marcon);
- O Apêndice IV apresenta algumas publicações resultantes da parceria PPGERHA – KIT.

3.3.1.5 Quantidade de jovens doutores estrangeiros em atividades pós doutorais (origem do financiamento: nacional ou estrangeira)

Nesse quadriênio não houve procura por parte de jovens doutores estrangeiros para atividades pós-doutorais no PPGERHA.

3.3.1.6 Quantidade e magnitude de projetos de investigação científica, com financiamento multilateral ou estrangeiro, em conjunto com grupos (acadêmicos ou não) de instituições do exterior

Durante este quadriênio houve um grande envolvimento de docentes e discentes em projetos de investigação científica em conjunto com grupos de instituições do exterior. Houve seis grandes projetos envolvendo o PPGERHA, os quais:

Projeto MUDAK e Projeto NoPa-SaWaMa: com fonte de financiamento multilateral dos governos alemão e brasileiro, envolvendo as instituições UFPR, CAPES, KIT, Sanepar, Instituto de Tecnologia de Karlsruhe (KIT), Universidade de Koblenz-Landau (<https://www.mudak-wrm.kit.edu/>).

PROBRAL: com fonte de financiamento multilateral, envolvendo CAPES e UFPR no Brasil e DAAD (*Deutscher Akademischer Austauschdienst*) e KIT na Alemanha.

Projeto FunQuality4DEM: com fonte de financiamento estrangeiro e envolvimento da Universidade de Jäen e Universidade de Granada, ambas instituições Espanholas.

Projeto ATTO Mundial - Torre Alta de Observação da Amazônia: com fonte de financiamento multilateral e envolvimento do Instituto Max Planck da Alemanha.

Projeto sobre mudanças climáticas, com financiamento multilateral envolvendo cerca de 33 instituições da Argentina, Brasil, Estados Unidos, Paraguai, Bolívia.

As atividades dos docentes do PPGERHA com atuação em projetos de investigação científica, com financiamento multilateral ou estrangeiro, em conjunto com grupos (acadêmicos ou não) de instituições do exterior estão detalhadas no Anexo 3.3.1 – Ações 34 a 39.

3.3.1.7 Participação em editais de cooperação internacional e/ou promovidos por entes multilaterais de fomento

Os docentes do PPGERHA participaram de editais de fomento à pesquisa, com categoria de cooperação nacional, internacional e multilateral. Nestas participações, destacam-se as seguintes instituições parceiras: Universidade de Coimbra, *Karlsruhe Institute of Technology*, Universidade Federal do Paraná (UFPR); Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar); Companhia Paranaense de Energia (COPEL), Lactec, *Innomar Technologie GmbH* e *Senect Aquatic Technology GmbH*.

As atividades dos docentes do PPGERHA com participação em editais de cooperação internacional estão detalhadas no Anexo 3.3.1 – Ações 40 a 42.

3.3.2 Inserção local, regional ou nacional

Considerando que no Quadriênio 2017-2020 o PPGERHA investiu ações de forma equânime na Internacionalização e na Inserção Local, Regional ou Nacional, logo assume-se os seguintes pesos:

Internacionalização: 30%;

Inserção Local, Regional ou Nacional: 30%.

3.3.2.1 Nucleação ou apoio a novos negócios, polos tecnológicos, cadeias produtivas e comunidades locais

A professora Regina Kishi desenvolveu o projeto de extensão intitulado Engenharia – Água e Ação durante maio de 2016 a abril de 2020 tendo como público-alvo estudantes da UFPR e a comunidade local. O objetivo geral do projeto foi resgatar a percepção sobre o ambiente, os seres vivos e sua interdependência, através de atividades que relacionam os ciclos da água e biogeoquímicos, no cotidiano da vida urbana. O resgate do olhar do cidadão para as inter-relações e interdependência entre o ambiente e os seres vivos no seu cotidiano é fundamental para um desenvolvimento sustentável em todos os aspectos. O conhecimento dos processos naturais e de como as ações antrópicas interferem nesse ciclo, pode levar a tomadas de decisões racionais e a escolhas de inovações sustentáveis com menor impacto negativo. Como resultados, as atividades de extensão desenvolvidas no período aumentou a experiência prática dos estudantes envolvidos na área de monitoramento da qualidade da água, entendimento de processos hidrológicos e de poluição de águas superficiais, trocas de experiências e conhecimentos entre cursos da UFPR (5 cursos de graduação e 1 pós-graduação envolvidos: Eng. Civil, Eng. Ambiental, Arquitetura, Eng. Cartográfica, Eng. Florestal, PPGERHA); instituições públicas (Instituto das Águas Paraná, Secretarias Municipais de Meio Ambiente de Curitiba e São José dos Pinhais) e comunidades externas (Associação de Moradores Moradias Trevisan. Grupo Ação Transforma, Escola Professor Lauro Esmanhoto, Escola Municipal João Macedo Filho), criação de material didático, melhoria da oratória, experiência em planejamento e organização de eventos de revitalização de matas ciliares.

Vários eventos foram organizados, dentre eles: Monitoramento participativo da qualidade da água superficial; Um olhar para os rios urbanos; Revitalização participativa da margem do rio Avariú em São José dos Pinhais; Revitalização participativa da margem do rio Areãozinho em Curitiba; Revitalização participativa da margem do rio Barigui em Almirante Tamandaré; Redescobrimos rios; Dia do técnico-mirim de monitoramento da qualidade da água; 01 dia no Parque Bacacheri; 01 dia no Parque São Lourenço; Experimentos e atividades lúdicas para escolas; Curso: QGis e Bacias Hidrográficas.

3.3.2.2 Apoio a organismos da administração pública na melhoria de seus processos e serviços

Durante o quadriênio onze docentes do PPGERHA foram responsáveis por apoiar a organismos da administração pública, como Ministério Público Estadual, Sanepar, Secretaria de Meio Ambiente de São José dos Pinhais, Secretaria de Meio Ambiente de Curitiba, Secretaria Municipal de Segurança Alimentar e Nutricional do Município de Curitiba,

Instituto Água e Terra e Instituição de Ensino Superior, como o Instituto Federal Goiano, na melhoria de seus processos e serviços na forma de relatórios, artigos e trabalhos técnicos, consultoria de projetos, composição de grupos de trabalho e formação de recursos humanos na forma de iniciação científica.

Além desses órgãos públicos diretamente beneficiadas, o trabalho desenvolvido pelos docentes, teve a parceria das instituições nacionais Lactec, Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), Federação da Agricultura do Estado do Paraná (FAEP), Fórum Paranaense de Comitês de Bacias Hidrográficas, Universidade Estadual de Maringá, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES-PR), Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), Sistema Meteorológico do Paraná (Simepar), Instituto Água e Terra (IAT), Sanepar, além da cooperação internacional do Instituto Real de Tecnologia, da Suécia.

A atuação dos(as) docentes do PPGERHA que apoiaram a organismos da administração pública na melhoria de seus processos e serviços estão detalhadas no Anexo 3.3.2 – Ações 1 a 11.

3.3.2.3 Organização de eventos para divulgação de novas tecnologias

Os docentes do PPGERHA também participaram da organização de eventos nacionais e internacionais para a divulgação de novas tecnologias. Os eventos ‘*Geodésia em Prosa*’ (nacional), ‘*Capacity building courses on flow, velocity, bathymetry and sediment measurements*’ (nacional), ‘*III Simpósio Internacional de Reúso de Água*’ (nacional) e ‘*Innovative approaches for reservoir management*’ (nacional) tiveram docentes do PPGERHA na coordenação da comissão científica. Além disso, o *Workshop* do Projeto LYNX foi presidido por um docente PPGERHA, assim como houve a presença de um docente PPGERHA no evento ‘*Sediment and Water Management in Brazil*’ como conferencista convidado.

Os(as) docentes responsáveis e respectivos eventos são:

Cláudia Pereira Krueger – Coordenadora de Comissão científica do evento nacional “*Geodésia em Prosa*”.

Marcelo Rodrigues Bessa – Presidente dos *Workshops* do Projeto LYNX.

Selma Aparecida Cubas – Coordenadora de Comissão científica do III Simpósio Internacional de Reúso de Água.

Tobias Bernward Bleninger – Coordenador de Comissão científica do evento “*Capacity building courses on flow, velocity, bathymetry and sediment measurements*” e organizador do evento “*Innovative approaches for reservoir management*”.

A atuação dos(as) docentes do PPGERHA que apoiaram a organismos da administração pública na melhoria de seus processos e serviços estão detalhadas no Anexo 3.3.2 – Ações 12 a 17.

3.3.2.4 Formação de recursos humanos para atuação local e regional

Além das atividades normais de formação de recursos humanos, dentro dos âmbitos da graduação e pós-graduação, os docentes do PPGERHA também contribuem em outras atividades que formam profissionais para atuação local e regional. Dentre essas atividades adicionais, destacam-se: projeto de extensão que envolve experiências coparticipativas entre academia e sociedade; cursos de formação complementar em parceria com a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental no Estado do Paraná, conjunto de cursos e palestras de formação em parceria com o Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná e com Sistema Meteorológico do Paraná e Instituto Água e Terra, grupos de trabalho, tutoria de alunos e supervisão de empresas Junior de Engenharia, como a Empresa Alcance Engenharia Júnior.

Além das atividades normais de formação de recursos humanos, dentro dos âmbitos da graduação e pós-graduação, os docentes do PPGERHA também contribuem em outras atividades que formam profissionais para atuação local e regional. Dentre essas atividades adicionais, destacam-se:

- Formação de mestres e doutores com atuação em empresas de serviços de engenharia, instituições de ensino superior, administração pública, sócios-proprietários de empresas de consultoria em engenharia;
- Curso de formação de inspetores de barragens, buscando a segurança de barragens, junto ao Simepar e ao IAT;
- Grupo de pesquisa associado ao Projeto LYNX;
- Minicurso QGis e Bacias Hidrográficas aberto a toda comunidade;
- Projeto de extensão Água & Ação que envolve experiências coparticipativas entre academia e sociedade.

A atuação dos(as) docentes do PPGERHA na formação de recursos humanos para atuação local e regional estão detalhadas no Anexo 3.3.2 – Ações 18 a 35.

3.3.2.5 Formação de recursos humanos para áreas estratégicas regionais e nacionais

Os trabalhos desenvolvidos por docentes do PPGERHA que promovem a formação de recursos humanos para áreas estratégicas regionais e nacionais, com teses e dissertações desenvolvidas e aplicadas em âmbito nacional, estão descritos na sequência.

A atuação dos(as) docentes do PPGERHA na formação de recursos humanos para áreas estratégicas regionais e nacionais estão detalhadas no Anexo 3.3.2 – Ações 36 a 44.

3.3.2.6 Coordenação ou participação de redes de pesquisa por docentes do programa com financiamento de agências de fomento e de outros setores da sociedade

Os docentes do PPGERHA coordenaram ou participaram de oito redes de pesquisa com financiamento de agências de fomento nacionais e internacionais e de outros setores da sociedade. As participações foram:

- Participação no projeto PRINT (Programa de Internacionalização) da UFPR, como membro do grupo Resma (Rede de monitoramento e modelagem ambiental). Foram desenvolvidas atividades de orientação de alunos no âmbito da pós-graduação, bem como atuação dos docentes em palestras. Esta rede de pesquisa contou com o apoio de diversas instituições de ensino superior, e neste caso, em contato especial com as Universidades de Jaén e Granada da Espanha.
- Coordenação do Projeto “ANA – Enquadramento”, onde foi realizado estudos e proposição de metodologia para o enquadramento dinâmico dos corpos hídricos, em atendimento a um dos instrumentos de gestão de recursos hídricos previstos na Lei 9.433/1997. Esta rede de pesquisa foi desenvolvida com parceria entre a Agência Nacional de Água e Saneamento Básico, UFPR e Universidade de São Paulo (USP).
- Participação no Projeto ‘Eficiência Hidroenergética no Saneamento’ com a formação de recursos humanos e desenvolvimento de manuais e cursos de orientação. Este projeto contou com a parceria das Universidades Federais do Rio Grande do Sul (UFRGS), Paraíba (PB), Pará (UFPA) e Mato Grosso do Sul (UFMS), auxiliando no desenvolvimento do segmento de Saneamento da Sociedade Civil.
- Participação no REBRALINT como fundador e conselheiro. Este projeto prevê uma rede brasileira de internacionalização Brasil-Alemanha e conta com a parceria do DAAD (*Deutscher Akademischer Austauschdienst* – Organização Alemã de Apoio ao Intercâmbio Acadêmico) e outras instituições de ensino superior brasileiras.
- Coordenação de programa P&D da Agência Nacional de Energia Elétrica, com a geração de artigos científicos com publicação em periódicos e participação em congressos e conferências. Além do programa e da UFPR, foram parceiras deste trabalho a Copel G&T (Companhia Paranaense de Energia – Geração e Transmissão) e o Setor Elétrico Brasileiro, o qual representou o segmento da sociedade civil.
- Pesquisa aplicada no setor de Saneamento Básico Brasileiro, com ênfase no tratamento de lixiviado. Esta rede de pesquisa desenvolveu um livro e artigos científicos em parceria com a Universidade Estadual de Londrina, Sanepar e Fundação Araucária.
- Coordenação dos projetos NoPa e Mudak, com a geração de artigos científicos, formação de doutores, desenvolvimentos de teses e relatórios. Ambos os projetos tiveram envolvimento do Instituto de Tecnologia de Karlsruhe da Alemanha e da Sanepar e CAPES como setores representantes da sociedade civil. Outros professores também foram integrantes deste projeto, auxiliando no desenvolvimento de pesquisa científica aplicada.

Demais informações sobre a participação dos(as) docentes do PPGERHA em redes de pesquisa estão detalhadas no Anexo 3.3.2 – Ações 45 a 51.

3.3.3 Visibilidade do Programa

3.3.3.1 Distinções, premiações e outros indicadores acadêmicos de notoriedade nacional ou internacional vinculadas ao programa

Neste quadriênio não houve distinções, premiações e outros indicadores acadêmicos vinculados ao programa. Houve trabalhos com boa visibilidade, todavia não ponto de agradecerem o PPGERHA com algum tipo de destaque do tipo.

3.3.3.2 Atuação do Docente como editor ou membro de corpo editorial de periódicos científicos de expressão brasileiros ou estrangeiros (especificar se editor-chefe, editor associado, membro do Comitê Editorial)

Do corpo docente do PPGERHA, dez professores atuam de maneira efetiva em periódicos científicos. Temos a participação de seis docentes como editores associados em revistas científicas de abrangência nacional e internacional como, *Water Science and Technology* (Qualis CAPES – A1), *Water Supply* (Qualis CAPES – B1), *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* (Qualis CAPES – B1), *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental* (Qualis CAPES – B1), *Revista Brasileira de Meteorologia* (Qualis CAPES – B2), *Journal of Applied Water Engineering and Research* (Qualis CAPES – B2), *Journal of Solid Waste Technology and Management* (Qualis CAPES – B2) e *Revista Espaço Energia* (Qualis CAPES – B5). Além disso, há docentes atuando como editor convidado da *Revista Environmental Geochemistry and Health* (Qualis CAPES – B1), editor de produção da *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* (Qualis CAPES – B1), comitê editorial e revisores do *Boletim de Ciências Geodésicas* (Qualis CAPES – B2).

A atuação dos(as) docentes do PPGERHA na como editor ou membro de corpo editorial de periódicos científicos de expressão brasileiros ou estrangeiros estão detalhadas no Anexo 3.3.3 – Ações 1 a 12.

3.3.3.3 Assessoria ad hoc em revistas científicas nacionais e internacionais

No total treze docentes do PPGERHA atuam em assessoria ad hoc em revistas científicas nacionais e internacionais, sendo dez em caráter de revisores das revistas *Environmental Pollution* (Qualis CAPES – A1), *Chemosphere* (Qualis CAPES – A1), *Energy Conversion and Management* (Qualis CAPES – A1), *Water Science and Technology* (Qualis CAPES – A1), *Environmental Science & Technology* (Qualis CAPES – A1), *Science of the Total Environment* (Qualis CAPES – A1), *Water Air and Soil Pollution* (Qualis CAPES – A1) e *Environmental Science Research Pollution* (Qualis CAPES – A1), *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* (Qualis CAPES – B1), *Remote Sensing* (Qualis CAPES – B1), *Revista Brasileira de Cartografia* (Qualis CAPES – B2), *Urban Water Journal* (Qualis CAPES – A2); Dois docentes em caráter de parecerista nos periódicos *International Journal of Environmental Science and Technology* (Qualis CAPES – A1), *Journal of Environmental Management* (Qualis CAPES – A1), *Ecological Indicators* (Qualis CAPES – A1), *Proceedings of ICE Water Management* (Qualis CAPES – B1), *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* (Qualis CAPES – B1), *Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental* (Qualis CAPES – B1), *Journal of Water Supply: Research and Technology* (Qualis CAPES – B2), *Journal of Applied Water Engineering and Research* (Qualis CAPES – B2), *Revista Aidis de Ingeniería y Ciencias Ambientales* (Qualis CAPES – B2), *Revista DAE* (Qualis CAPES – B2), *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* (Qualis CAPES – B3), *RTC - Revista Técnica do CREA-PR* (sem classificação para extrato de Engenharias I).

Os docentes do PPGERHA com atuação em assessoria ad hoc em revistas científicas nacionais e internacionais estão detalhadas no Anexo 3.3.3 – Ações 13 a 40.

3.3.3.4 Organização de eventos científicos de caráter internacional ou de grandes eventos nacionais representativos da área, na condição de presidente, vice-presidente, coordenador de comissão científica ou equivalentes

Os docentes do PPGERHA participaram em eventos científicos de caráter internacional, como “*Advanced School and Workshop on American Monsoons: progress and future plans*”, “Congresso Internacional de Engenharia Ambiental e 10ª Reunião de Estudos Ambientais”, “XIV Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental”, “*38th World Congress of the IAHR*”, “*28th Congreso Latinoamericano de Hidraulica*”, “*8th International Symposium on Environmental Hydraulics*”, “*13th International Conference on Hydrosience & Engineering*” e “*Gerhard Jirka Summer School on Environmental Fluid Mechanics*” na categoria de Presidente, Coordenação e/ou Membros da Comissão Científica e Palestrante convidado. Os eventos nacionais com participação docente PPGERHA foram “Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas”, “XIV Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos”, “XIII Encontro Nacional de Águas Urbanas” e “VI Escola Nacional de Combustão”, atuando também como Presidente e/ou Membros da Comissão Científica. Além da participação nestes eventos, a partir de 2018 o PPGERHA passou a realizar o Simpósio PPGERHA, conforme destacado no Item 1.3.1.1.

A seguir estas atividades são especificadas por docente e estão detalhadas no Anexo 3.3.3 – Ações 41 a 56.

Alice Marlene Grimm – Presidente e Coordenadora de Comissão científica do evento internacional “*Advanced School and Workshop on American Monsoons: progress and future plans*”.

Cláudia Pereira Krueger – Membro da Comissão do Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas.

Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes – Presidente da Comissão Organizadora do I Simpósio PPGERHA, membro da Comissão Científica do XIII Encontro Nacional de Águas Urbanas.

Daniel Henrique Marco Detzel – Presidente da Comissão Organizadora do II Simpósio PPGERHA.

Fernando Oliveira Andrade – Internacional - Membro da Comissão Científica – 10ª Reunião de Estudos Ambientais, Congresso Internacional de Engenharia Ambiental

Heloise Garcia Knapik – Presidente da Comissão Organizadora do III Simpósio PPGERHA.

Marcelo Riso Errera – Nacional – Presidente - VI Escola Nacional de Combustão

Miguel Mansur Aisse – Internacional – Comissão Organizadora – XIV Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

Selma Aparecida Cubas – Internacional - Coordenador de Comissão científica - XIV Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

Tobias Bernward Bleninger – Membro do Comitê Científico do XIV Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos (XIV ENES), do *38th World Congress of the IAHR*, do *28th Congreso Latinoamericano de Hidraulica*, do *8th International Symposium on Environmental Hydraulics* e do *13th International Conference on Hydrosience &*

Engineering; Organizador do “*Gerhard Jirka Summer School on Environmental Fluid Mechanics – GJSS-IAHR 2018*”.

3.3.3.5 Participação do Docente Permanente em eventos nacionais/internacionais de relevo como palestrante convidado (plenária/keynote)

Os docentes permanentes do PPGERHA também atuaram como palestrante convidado, atuando em múltiplas frentes, como plenárias, *keynote speaker*, palestra de abertura, mesa redonda e outras. Os eventos nacionais que tiveram presença PPGERHA foram: XIII Encontro Nacional de Águas Urbanas, XXII e XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, III Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Congresso Catarinense de Saneamento, *Sediment and Water Management in Brazil* e Conferência final do Projeto NoPa. Os eventos internacionais já se encontram citados no Item 3.3.1.2 e Anexo 3.3.1 – Ações 6 a 11.

Os docentes permanentes do PPGERHA com participação em eventos nacionais de relevo como palestrante convidado estão detalhados no Anexo 3.3.3 – Ações 57 a 64.

3.3.3.6 Participação em comitês e diretorias de associações, conselhos e sociedades nacionais e internacionais de relevância para a área (como presidente, vice-presidente, membro de diretoria, delegado, conselheiro entre outros – não valendo a categoria de associado, afiliado ou membro)

Os docentes PPGERHA participam em comitês e diretorias de associações, conselhos e sociedades nacionais e internacionais. Cinco docentes atuam como conselheiros nas instituições Comitê do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira (COALIAR), Academia Paranaense de Engenharia, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental e IAHR/IWA *Joint Committee on Marine Outfall Systems*. Outros dois atuam como delegado na Associação TWRA-PR e Comissão de Ciências Atmosféricas da Organização Meteorológica Mundial (WMO/CAS), Membro do Painel de Monções dos Programas de Pesquisa CLIVAR e GEWEX da Organização Meteorológica Mundial (CLIVAR/GEWEX *Monsoons Panel*).

Também há participação em caráter de presidência e vice-presidência no Comitê Setorial de Extensão e ABRHidro, respectivamente, bem como a participação de docentes como membros de diretoria da Sociedade Brasileira de Hidrografia, Comitê Técnico de Energia da ABRHidro (CTEnergia) e Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – Paraná.

Os docentes do PPGERHA com participação em comitês e diretorias de associações, conselhos e sociedades nacionais e internacionais de relevância para a área estão detalhados no Anexo 3.3.3 – Ações 65 a 78.

3.3.3.7 Participação como membro externo de conselhos superiores de instituições de pesquisa, agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação, e congêneres no Brasil

Há um docente do PPGERHA que integra os conselhos superior das agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação CNPq e CAPES, a nível nacional (Anexo 3.3.3 – Ação 79).

3.3.3.8 Atuação direta em agências e órgãos de fomento, entes governamentais do setor de atividade do PPG

Nesta especificidade, três docentes PPGERHA atuam de forma direta nas agências e órgãos de fomento à pesquisa CNPq, CAPES e Sanepar, a nível nacional no âmbito da pós-graduação. Tais docentes são os seguintes (Anexo 3.3.3 – Ações 80 a 82).

Alice Marlene Grimm – CNPq – Nacional

Cláudia Pereira Krueger – Sanepar – Nacional

Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes – CNPq e CAPES – Nacional

3.3.3.9 Participação como membro de comitês assessores de agências de fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil

Os seguintes docentes PPGERHA compõem participação dos comitês assessores do CNPq, Fundação Araucária e CAPES, a nível nacional, incentivando o fomento à pesquisa, desenvolvimento e inovação no Brasil (Anexo 3.3.3 – Ações 83 a 86):

Alice Marlene Grimm – CNPq – Nacional

Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes – CNPq – Nacional

Júlio César Rodrigues de Azevedo – Fundação Araucária – Nacional

Sandro José Froehner – CNPq, Capes – Nacional

3.3.3.10 Realização de consultoria/assessoria em agências de fomento e instituições nacionais e internacionais

No total cinco docentes do PPGERHA realizam consultoria e /ou assessoria em agências de fomento e instituições nacionais e internacionais e estão detalhados no Anexo 3.3.3 – Ações 87 a 91. As instituições nacionais beneficiadas com esse auxílio são: Fundação Araucária, CNPq, CAPES e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC). E as instituições internacionais são: *Research Council Sultan Qaboos University* e *Kuwait Foundation of the Advancement of Sciences*.

b) Visibilidade relativa à disponibilização de informações. Trata-se da qualidade da página eletrônica do programa, quanto à completude, organização, clareza e atualidade das informações para os candidatos ao ingresso e os discentes em suas atividades acadêmicas, nas línguas portuguesa e inglesa). Incluem os elementos abaixo, entre outros:

O PPGERHA possui um *website* onde é possível obter todas as informações do programa, como disciplinas, ementas, professores, linhas de pesquisa, editais de seleção, regulamentos, entre outros. Além do acesso oficial via UFPR, o PPGERHA também desenvolve atividades dinâmicas nas redes sociais como o Facebook, o Instagram, o LinkedIn e o YouTube. Esta estrutura será apresentada a seguir.

3.3.3.11 Informações sobre estrutura curricular, ementas das disciplinas e funcionamento do programa

Informações sobre estrutura curricular, ementas das disciplinas e funcionamento do programa podem ser encontradas nos seguintes endereços eletrônicos:

- <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/disciplinas/>>
- <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/proposta-curricular/>>.

Além das informações disponíveis na página do programa, foi elaborado um documento denominado “Ementário”, no qual estão todas as informações sobre a estrutura curricular do PPGERHA compiladas e de forma acessível na página.

3.3.3.12 Informações sobre processo seletivo

Informações atualizadas sobre o andamento das atividades do programa podem ser acessadas diretamente na página principal do site:

- <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/>>.

Além disso, no endereço:

- <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/processo-seletivo/>>

podem ser encontradas todas as informações sobre o processo seletivo de mestrado e doutorado do programa, tais como data, prazos, documentos, professores e linhas de pesquisa disponíveis.

Como o PPGERHA também oferece vagas para pós-doutorado, as informações sobre o processo seletivo também se encontram disponíveis na página do programa.

3.3.3.13 Atualização e disponibilidade da página eletrônica em mais de um idioma

Ao encontro da Missão e Visão de ser um programa de referência na formação recursos humanos na área de Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental com visibilidade

internacional, o PPGERHA preza e zela também pela inserção de docentes e discentes estrangeiros no programa.

Assim, para facilitar o acesso à informação por parte de interessados de outros países, o *website* principal do PPGERHA também está disponível nas versões:

- Inglês: <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/en/>>
- Espanhol: <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/es/>>.

3.3.3.14 Existência de link para CV Lattes dos docentes do programa

Todas as informações sobre o Currículo Lattes dos docentes do programa podem ser encontradas na página:

- <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/docentes/>>

3.3.3.15 Informações sobre egressos

Também é possível ver o histórico das pesquisas desenvolvidas no PPGERHA, assim como os mestres e doutores formados no programa, acessando o endereço:

- <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/egressos/>>

3.3.3.16 Endereço eletrônico para as teses e dissertações na página do programa

As teses e dissertações desenvolvidas no programa estão disponíveis para download no endereço:

- <http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/teses_e_dissertacoes/>

3.3.3.17 Inserção em redes sociais e mídias de comunicação

Visando a ampla divulgação da ciência desenvolvida pelo PPGERHA, os representantes discentes elaboraram um endereço de divulgação das mídias sociais do programa:

- <<https://linktr.ee/representantesppgerha>>.

Acessando esse endereço, há indicação de todas as informações extras que podem ser encontradas sobre o PPGERHA, tais como: informações para contato, canal de comunicação com os representantes discentes para esclarecimento de dúvidas, solicitações e/ou sugestões, acesso direto ao WhatsApp dos representantes discentes do programa, endereço para sala virtual onde é possível fazer o agendamento de reuniões com os representantes para sanar e/ou esclarecer dúvidas, a página oficial do PPGERHA. É possível acessar igualmente as seguintes mídias:

- Facebook: <<https://www.facebook.com/ufpr.ppgerha>> ,
- Instagram: <https://www.instagram.com/ppgerha_ufpr/> ,
- LinkedIn: <<https://www.linkedin.com/school/ppgerha/>> ,
- Canal no Youtube:
<<https://www.youtube.com/channel/UCbqB59DE8djVYuVq3Ft671g>> .

Nessas redes sociais do programa há divulgações constantes de eventos importantes realizados no PPGERHA, confraternização de datas comemorativas relevantes à área, divulgação de oportunidades de estágio, informações sobre processo seletivo, Simpósio PPGERHA e atividades internas como o recente Grupo Virtual de Escrita Acadêmica.

Para efeitos de ilustração desta dinâmica interacional, cumpre destacar o III Simpósio do PPGERHA que aconteceu durante a pandemia em 2020. Todo o evento foi organizado por discentes e docentes do programa de forma remota. O evento ocorreu entre 7 a 11 de dezembro de 2020, contou com palestras, mesas redondas, participação dos egressos e apresentação dos trabalhos, e foi inteiramente transmitido via o Canal do YouTube do programa. Todo conteúdo gerado pode ser encontrado através do endereço:

- <<https://www.youtube.com/c/PPGERHAUFPR/videos>>

3.3.3.18 Relação dos discentes

A relação dos discentes com atividades de mestrado e doutorado em andamento no PPGERHA:

- <<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/discentes/>>.

ATIVIDADES DURANTE A PANDEMIA

ATIVIDADES DURANTE A PANDEMIA

As atividades no PPGERHA durante a pandemia seguiram as resoluções instituídas pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Dentre estas resoluções, inicialmente cabe destacar que no dia 30 de abril de 2020 o CEPE aprovou a Resolução 42/2020 CEPE que suspendeu por tempo indeterminado o calendário acadêmico então vigente. Essa suspensão começou a vigorar no dia 4 de maio de 2020 e vigeu por todo esse ano.

Não obstante, na mesma data de 30 de abril de 2020, o CEPE aprovou a Resolução 43/2020 que, em caráter excepcional, instituiu o período especial para os cursos de pós-graduação (*stricto e lato*) da UFPR enquanto medida de enfrentamento à pandemia. Por esta resolução tal período passou a vigorar também no dia 4 de maio de 2020.

Isto posto, a Coordenação do PPGERHA à época iniciou um processo de consulta aos(as) docentes e discentes no intuito de conceber um planejamento inicial para este período excepcional. Tal planejamento, no entanto, constitui-se em um processo pois as incertezas orquestradas pelo avanço do SARS-CoV-2 impediram atuar com maior previsibilidade. Ainda assim, diante deste contexto novo e delicado, foi possível desenvolver várias atividades ao longo de 2020.

Todavia, para planejar e desenvolver essas atividades, urgiu o cumprimento da Resolução 43/2020 CEPE, em especial os seguintes artigos:

“Art. 1º Instuir excepcionalmente, a partir de 04/05/2020, período especial para o desenvolvimento de atividades acadêmicas dos cursos de pós-graduação (stricto e lato sensu) da UFPR, que poderão atuar de forma remota com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação.

§1º Permanecem suspensas as atividades presenciais na UFPR, por tempo indeterminado, as quais serão retomadas por determinação do CEPE, que se pronunciará sobre o tema em momento oportuno.

§2º Cabe ao Colegiado do curso ou programa a deliberação sobre a oferta de créditos visando garantir a integralização dos créditos/disciplinas demandadas pelo curso ou programa.

§3º Os colegiados de cursos e programas assegurarão que as disciplinas obrigatórias sejam ofertadas em modo remoto ou presencial.

§4º A oferta no modo presencial ocorrerá após o encerramento do período especial, de forma que não haja prejuízo para a integralização de créditos no período.”

“Art. 2º Durante o período especial, fica autorizado o desenvolvimento de atividades remotas, desde que aprovadas pelo Colegiado do Programa ou Curso de pós-graduação.

Parágrafo único. Fica facultado ao Colegiado do curso ou programa a autorização para a realização de exames de qualificação, sem que o discente tenha cumprido os créditos mínimos exigidos, desde apresentado um plano de atividades que contemple a integralização das demandas do programa ou curso.”

“Art. 3º Ficam autorizadas as atividades, desde que:

- I - a natureza das atividades possibilite o seu desenvolvimento de modo seguro, considerando as recomendações epidemiológicas e sanitárias relativas ao contexto da pandemia;*
- II - a natureza das atividades possibilite a orientação de forma remota;*
- III - haja concordância, entre os alunos e o docente, devidamente registrada e mediada pelo Colegiado do Curso ou Programa;*
- IV - as atividades sejam apresentadas ao Colegiado do Programa ou Curso, especificando a forma de oferta, os recursos tecnológicos a serem empregados, o cronograma de atividades para o período especial, o número de créditos a serem concedidos neste período especial e a(s) forma(s) de avaliação.”*

Na observância desses artigos, de forma totalmente remota foram ministradas diversas disciplinas, exercido o estágio docência, realizadas várias qualificações e defesas de mestrado e doutorado, conduzidos 02 processos seletivos de mestrado e doutorado, atividades de orientação, além da organização e realização do III Simpósio do PPGERHA em dezembro de 2020. O próprio processo eleitoral que elegeu a atual coordenação do PPGERHA, essa empossada em agosto de 2020, ocorreu por meio totalmente remoto.

Quanto às práticas laboratoriais, algumas foram canceladas e outras foram redimensionadas dadas as restrições e protocolos impostas para o acesso aos laboratórios. O mesmo ocorreu com as atividades de levantamento de dados em campo, incluindo entrevistas com comunidades e *stakeholders* em geral. Neste incontornável cenário, sem dúvida alguns projetos de pesquisa foram redirecionados.

Com relação aos processos seletivos, pelos mesmos houve a entrada de 02 novas turmas de mestrandos e doutorandos, sendo uma entrada em junho de 2020 e a outra em março de 2021. É importante destacar que esses processos seletivos demandaram à respectiva comissão organizadora e à coordenação a busca por estratégias e práticas remotas para conduzi-los a fim de garantir lisura e justiça aos procedimentos.

As atividades administrativas e gerenciais, por seu turno, foram conduzidas pelos atores em seus respectivos ambientes domiciliares. Neste contexto virtual foi possível realizar todas as reuniões de colegiado e das comissões internas previstas para 2020. O atendimento aos(as) discentes foi igualmente operado virtualmente por meio de correspondência eletrônica, da página do PPGERHA e de reuniões virtuais, sempre que se fizeram necessárias, com a presença de discentes, docentes, da coordenação e da secretária.

Outras atividades ocorridas em 2020 foram as reuniões do Núcleo de Apoio ao Planejamento e Gestão do PPGERHA, esse sendo um espaço para instigar a contínua reflexão que propiciem a elaboração de diretrizes de planejamento e gestão para o programa.

E há de se destacar igualmente os encontros virtuais nos *Happy Hour* semanais das sextas-feiras à tarde. Quando houve a suspensão do calendário acadêmico em 30 de abril de 2020, o então Coordenador do PPGERHA, Professor Cristovão Scapulatempo Fernandes, sugeriu à comunidade esses *Happy Hour* virtuais, cujo objetivo seria que os(as) técnicos(as), docentes e discentes mantivessem contato durante o período da pandemia. Seriam momentos para amenizar os efeitos do distanciamento social e para conversas livres para além do ambiente

acadêmico. Pois a adesão à proposta do Professor Fernandes foi imediata e muitíssimo relevante, e as atividades dos *Happy Hour* se mantêm até os dias de hoje.

Enfim, nesta toada as atividades do PPGERHA se desenvolveram ao longo do ano de 2020 sempre no intuito de mitigar os efeitos da pandemia concomitantemente com a busca da manutenção da qualidade formativa e do fazer científico.

APRECIACÕES FINAIS

APRECIÇÕES FINAIS

Entende-se que o PPGERHA tem se fortalecido ao longo de sua história por meio da dedicação de docentes, discentes e servidores técnicos administrativos que participaram, e participam, desta trajetória sempre marcada por desafios. Sim, desafios passados, desafios presentes, diante dos quais o PPGERHA tem sabido se posicionar e, por consequência, se tornado mais competente para o alcance de seus propósitos. Afinal, o PPGERHA é consciente de sua missão de contribuir ao bem-estar social.

E os desafios continuam e algumas de suas metamorfoses indicam, indubitavelmente, a emergência de novas realidades para as quais as experiências acumuladas não necessariamente embasarão a busca de novas soluções. Como exemplo, cumpre citar o documento sobre o aprimoramento da avaliação da Pós-Graduação Brasileira para o Quadriênio 2021-2024 (Modelo Multidimensional da CAPES), no qual consta um novo modelo de avaliação dos programas de pós-graduação.

Neste, cinco dimensões norteadoras de avaliação são consideradas, a saber, Formação de Pessoal, Pesquisa, Inovação e Transferência de Conhecimento, Impacto na Sociedade e Internacionalização. Parece claro, portanto, que este documento reconhece que à postura científica vigente é requerido um olhar mais complexo pois o mundo é complexo.

Desta forma, é para o *continuum* de sua história, e para manter-se em sua missão, que o PPGERHA já abraçou os princípios deste novo modelo de avaliação. Portanto, as dimensões Formação de Pessoal e Pesquisa deverão seguir o atual princípio de constante aprimoramento para garantir ao discente uma formação suficiente que o prepare para seus passos futuros, assim como para propiciar à sociedade um rol de pesquisas com qualidade e acadêmicos e profissionais aptos para lidarem com a complexidade socioambiental.

Já para as dimensões Inovação e Transferência de Conhecimento, Impacto na Sociedade e Internacionalização, que no modelo de aprimoramento supracitado estão apresentadas como representantes das mudanças mais significativas para os novos rumos da pós-graduação no país, entendemos que o PPGERHA está preparado para percorrê-las e ampliá-las.

Enfim, para conjugar todas essas ações sob um enfoque sistêmico e integrado para a geração do conhecimento e sob a intenção de formar cientistas conscientes e cidadãos(as), o PPGERHA sempre observará seus valores e perseguirá sua visão.

APÊNDICE I: DOCENTES PERMANENTES DO PPGERHA

Lista de Docentes Permanentes no Quadriênio 2017-2020

1. Alexandre Kolodynskie Guetter
2. Alice Marlene Grimm
3. Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
4. Daniel Costa dos Santos
5. Daniel Henrique Marco Detzel
6. Eloy Kaviski
7. Heloise Garcia Knapik
8. José Junji Ota
9. Júlio César Rodrigues de Azevedo
10. Júlio Gomes
11. Marcelo Risso Errera
12. Marcelo Rodrigues Bessa
13. Maria Cristina Borba Braga
14. Michael Mannich
15. Miguel Mansur Aisse
16. Miriam Rita Moro Mine
17. Ramiro Goncalves Etchepare
18. Regina Tiemy Kishi
19. Ricardo Henrique Moreton Godoi
20. Sandro José Froehner
21. Sérgio Michelotto Braga
22. Tobias Bernward Bleninger
23. Urivald Pawlowsky
24. William Bonino Rauen

APÊNDICE II: PROJETOS DE PESQUISA

Projetos de pesquisa em andamento

	Projeto de Pesquisa	Ano de início	Docente Responsável
1	<i>Towards usable climate science - Informing sustainable decisions and provision of climate services to the agriculture and water sectors of southeastern South America</i>	2012	Alice Marlene Grimm
2	Variabilidade Climática Multi-Escala na América do Sul e Previsão Subssazonal a Sazonal	2018	Alice Marlene Grimm
3	Variabilidade climática e previsão subssazonal a sazonal na América do Sul	2018	Alice Marlene Grimm
4	<i>Multi-scale climate variability in South America and sub-seasonal to seasonal prediction</i>	2019	Alice Marlene Grimm
5	Posicionamento de plataformas de monitoramento de massas de água, por meio de satélites, analisando algumas fontes de erro atuantes e como minimizá-los.	2019	Claudia Pereira Krueger
6	Modelagem hidrodinâmica e de qualidade de água em calhas de rios integrados a reservatórios: orientações à gestão de recursos hídricos	2020	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
7	Avaliação do impacto do uso e ocupação do solo sobre a poluição por matéria orgânica em bacias urbanizadas	2020	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
8	Caracterização da matéria orgânica em reservatórios: estudo na coluna d'água e no sedimento	2016	Heloise Garcia Knapik
9	Análise de séries temporais de imagens para detecção de alterações da cobertura do solo em bacias hidrográficas	2019	Jorge Antonio Silva Centeno
10	Monitoramento de aglomerações com séries de imagens de alta resolução espacial usando redes neurais convolucionais	2019	Jorge Antonio Silva Centeno
11	(PQ-2) Design de sistemas de descontaminação de águas subterrâneas e de sistemas de extração de energia geotérmica	2019	Marcelo Risso Errera
12	Desenvolvimento de câmara não-submergente para medições de fluxos de gases na interface ar-água	2018	Michael Mannich
13	Desenvolvimento e integração de processos no tratamento e reúso de águas e efluentes líquidos	2017	Ramiro Gonçalves Etchepare
14	<i>Amazon Tall Tower Observatory (ATTO) - Rede de monitoramento de gases de efeito estufa, de variáveis climáticas e de fluxos de energia na Amazônia brasileira</i>	2011	Ricardo Henrique Moreton Godoi
15	Avaliação Integrada da Poluição Atmosférica e dos Riscos à Saúde na cidade de Joinville/SC	2018	Ricardo Henrique Moreton Godoi
16	Análise Integrada da Poluição Atmosférica no Estado do Paraná utilizando sistemas estáticos e dinâmicos: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.	2020	Ricardo Henrique Moreton Godoi

17	Poluição atmosférica relacionada às atividades portuárias em Paranaguá: Impactos nas áreas naturais protegidas da Mata atlântica Paranaense.	2019	Ricardo Henrique Moreton Godoi
18	Exposição à poluição do ar e à mortalidade por COVID-19 em Curitiba	2020	Ricardo Henrique Moreton Godoi
19	Avaliação das variações da salinidade e microbiota nas lagoas do Pantanal pela análise de marcadores geoquímicos orgânicos	2019	Sandro José Froehner
20	<i>Mudak - Multidisciplinary Data Acquisition as a Key for a globally applicable Water Resource Management</i>	2017	Tobias Bernward Bleninger
21	Enquadramento dinâmico	2018	Tobias Bernward Bleninger
22	Gestão integrada de reservatórios, influência de processos internos e externos	2019	Tobias Bernward Bleninger

Projetos de pesquisa finalizados

	Projeto de Pesquisa	Ano de início	Ano de fim	Docente Responsável
1	Variações climáticas na América do Sul: diagnóstico, forçantes, previsibilidade e impactos	2011	2018	Alice Marlene Grimm
2	Desenvolvimento de um sistema de previsão probabilístico multimodelo subssazonal para a América do Sul	2017	2018	Alice Marlene Grimm
3	Novos Sistemas visando o monitoramento dos reservatórios e o campo de velocidade	2011	2019	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
4	Avaliação de Gases de Efeito Estufa (GEE) de reservatórios de Hidrelétricas	2009	2019	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
5	Transporte e acúmulo de cobre e zinco em solos com aplicação de dejetos líquido suíno como fertilizante	2013	2018	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
6	Análise Comparativa de Esquemas de discretização 1D e 2D para avaliação de curvas de inundação em rios com operação de reservatórios em tempo Real	2013	2019	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
7	TRANSIENTE - Modelagem da Qualidade da Água em Redes de Distribuição de Água: a influência de transientes hidráulicos	2004	2018	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
8	Caracterização e modelagem da dinâmica da matéria orgânica em rios da bacia do Alto Iguaçu	2012	2020	Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes
9	Seleção inteligente de portfólios de projetos eólicos e de pequenas centrais hidrelétricas	2014	2017	Daniel Henrique Marco Detzel
10	Previsão de preços de energia e sazonalização da carga para leilões	2014	2018	Daniel Henrique Marco Detzel
11	Caracterização orgânica de lixiviado e de esgoto com uso de técnicas de espectroscopia de absorvância e de fluorescência	2016	2018	Heloise Garcia Knapik

12	Investigação dos efeitos de delta e buffer no reservatório do rio Passauna, Curitiba, PR	2017	2018	Heloise Garcia Knapik
13	Análise de imagens multiespectrais usando técnicas de algoritmos genéticos.	1999	2019	Jorge Antonio Silva Centeno
14	Plano Municipal de Saneamento Básico	2009	2018	Miguel Mansur Aisse
15	Tratamento e Aproveitamento da Piritá Visando a Minimização de Rejeitos e Geração de Águas Ácidas na Mineração de Carvão	2013	2017	Ramiro Goncalves Etchepare
16	<i>Measurement of the indoor air pollution in Brazilian museums.</i>	2002	2017	Ricardo Henrique Moreton Godoi
17	Poluição Atmosférica na Biblioteca Nacional - Efeito sobre o acervo Brasileiro	2014	2017	Ricardo Henrique Moreton Godoi
18	<i>Integrated analysis of air pollution in central West Antarctica Brazilian standalone module - Criosfera 1</i>	2013	2018	Ricardo Henrique Moreton Godoi
19	Estudo da variação climática através de biomarcadores em sedimentos da Lagoa do Peri.	2015	2017	Sandro José Froehner
20	Ácidos biliares e esteróis fecais na elucidação de fontes de poluição na Bacia do Rio Barigüi	2015	2017	Sandro José Froehner
21	Sistema de leito cultivado com macrófitas para tratamento de águas urbanas poluídas e águas residuárias	2006	2017	Selma Aparecida Cubas
22	Gerenciamento resíduos sólidos urbanos: geração, transporte, separação e reciclagem	2009	2017	Selma Aparecida Cubas
23	Saneamento ambiental como promoção à saúde e à sustentabilidade em áreas quilombolas	2014	2017	Selma Aparecida Cubas
24	<i>NoPa-SaWaMa: Innovative approaches for future sediment and water management in Brazil</i>	2015	2018	Tobias Bernward Bleninger
25	Análise de viabilidade e projeto integrado ao manancial de um sistema para captação de águas para abastecimento com pré-filtração	2014	2017	William Bonino Rauen
26	Conceituação e análise da sustentabilidade hídrica em bacias hidrográficas	2013	2018	William Bonino Rauen

APÊNDICE III: INFRAESTRUTURA DO PPGERHA

INFRAESTRUTURA DO PPGERHA

O Programa de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental (PPGERHA) possui infraestrutura básica tais como salas de aula, salas de estudo e secretaria, além de bibliotecas, recursos de informática, laboratórios do PPGERHA e associados.

A infraestrutura do PPGERHA (Figura 1) está disposta no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná (UFPR), no qual a principal concentração está no 1º andar do bloco V do Centro Politécnico cujas salas são denominadas pela inicial PH. O endereço postal é Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100 – Jardim das Américas, Caixa Postal 19011 – 81531-980 – Curitiba-Paraná-Brasil.

Em termos quantitativos, essa infraestrutura contém de 08 laboratórios do programa, 02 salas de aula, 01 secretaria, 06 salas de estudo para os alunos de mestrado e doutorado e 01 sala para pós-doutorado e professores visitantes. Além disto, o programa tem parcerias formais com 07 laboratórios associados na UFPR, no Lactec e na UTFPR. Essa infraestrutura consta a seguir detalhada.

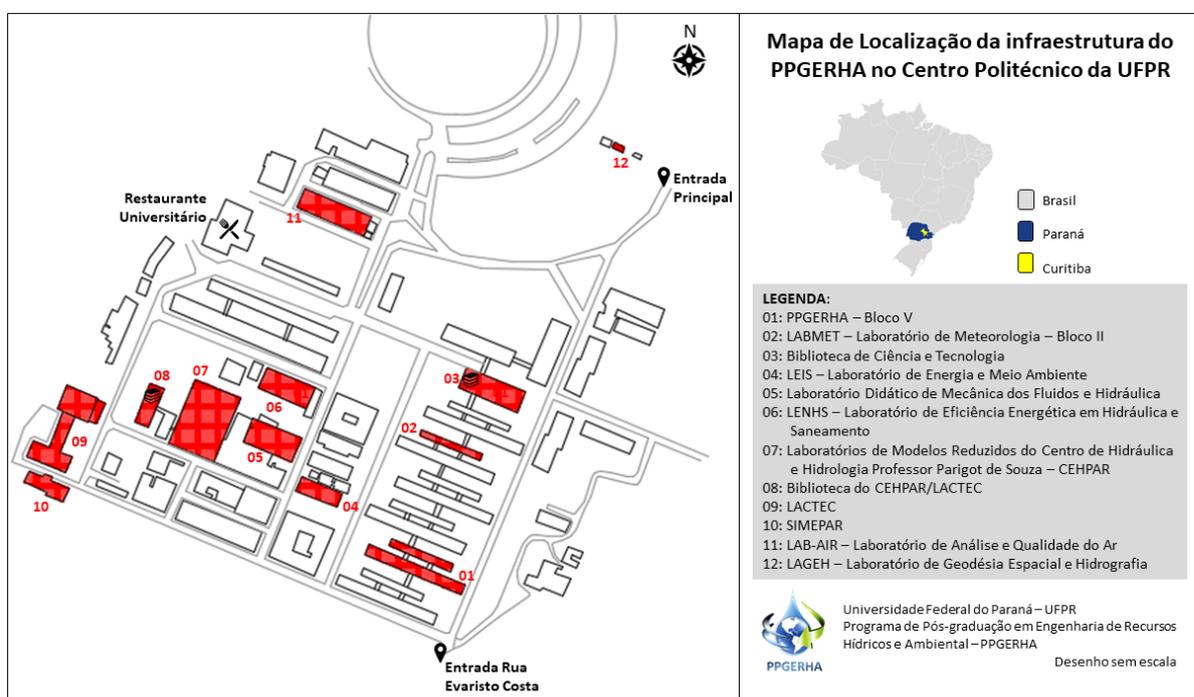


Figura 1: Mapa de localização da infraestrutura do PPGERHA no Centro Politécnico da UFPR

INFRAESTRUTURA BÁSICA

Desde 2013 o PPGERHA, em parceria com o Departamento de Hidráulica e Saneamento tem investido em sua infraestrutura básica (Figura 2) seguindo a ideia de criar um ambiente acadêmico agradável, confortável e acolhedor. Por meio de projetos de P&D, além de projetos individuais de professores do programa, no quadriênio em curso foram feitas realizadas as seguintes melhorias nas instalações básicas do programa:

- Reforma completa da secretaria conjunta (pós-graduação e graduação) com novas mesas, armários e computadores;
- Investimentos na principal sala de aula do programa com a instalação de projetor multimídia e quadro novo;
- Reforma completa das salas de estudos dos alunos com recursos de projetos P&D, dos projetos institucionais da UFPR e com apoio discente por meio de mutirões para instalação de equipamentos. Atualmente 40 alunos do PPGERHA diariamente trabalham nessas salas, fato que proporcionou mais organicidade ao ambiente acadêmico;
- Adequação do Laboratório de Hidroinformática pela montagem de mesas com recursos de projeto de intercambio (UNIBRAL) e de projetos de P&D;
- O PPGERHA recebeu do Departamento de Hidráulica e Saneamento cinco novas salas para a criação de mais um espaço didático, uma secretaria, um espaço para os pós-doutorados e dois ambientes apropriados para guardar equipamentos de campo de grande valor.

A administração das salas de estudos é organizada pela Comissão da Sala de Estudos a qual formada por alunos do programa sob supervisão da coordenação.

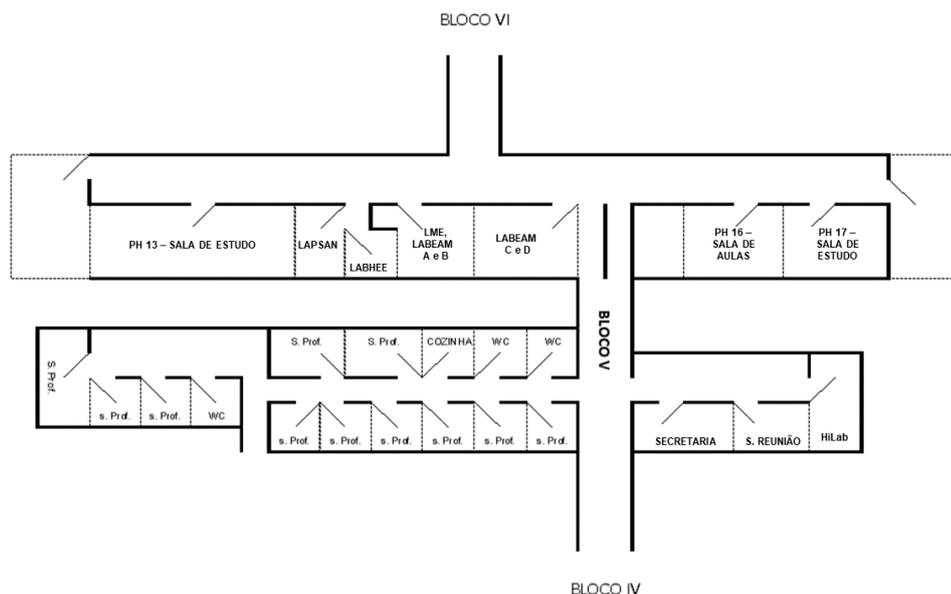


Figura 2: Infraestrutura básica PPGERHA – Layout do 1º andar do bloco V do Cento Politécnico

Secretaria

Responsáveis: Secretária Thalita Nishimoto.

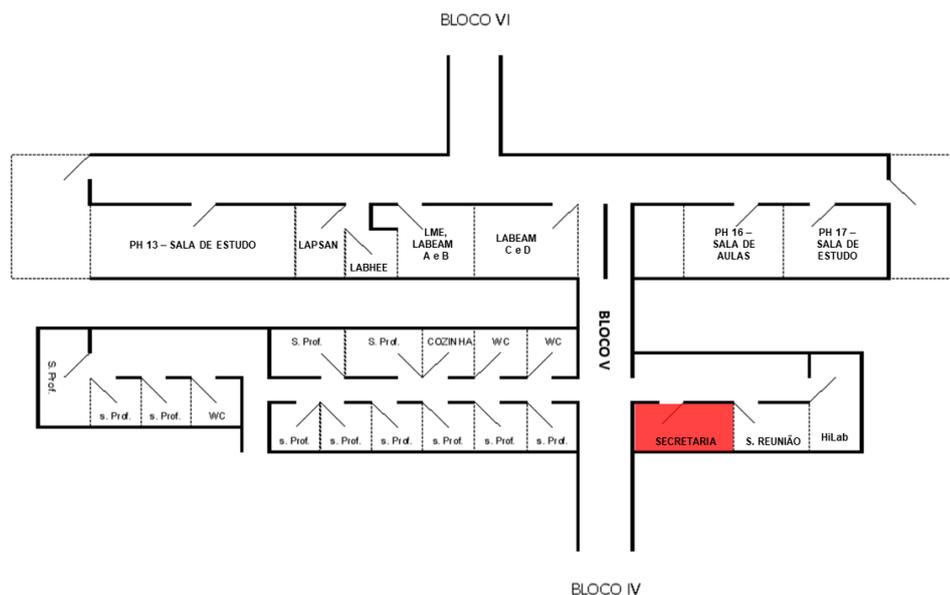
Objetivo: Apoiar o PPGERHA na recepção de docentes e discentes, bem na organização administrativa do programa.

Equipamentos: Mesas, armários, computadores e impressora.

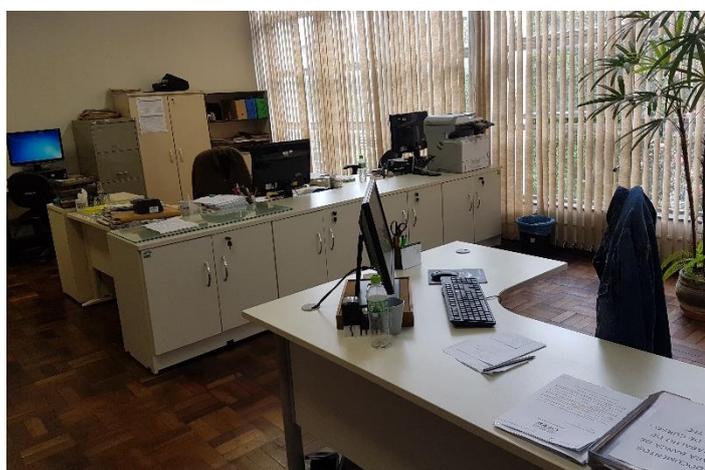
Atividades realizadas: Atendimento ao público em geral, organização de processos administrativos, entre outras atividades administrativas pertinentes ao PPGERHA.

Outras informações: O espaço da secretaria do PPGERHA é compartilhado com a secretaria da graduação de Engenharia Civil.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Secretaria do PPGERHA

Sala de Reunião

Responsáveis: Secretária Thalita Nishimoto.

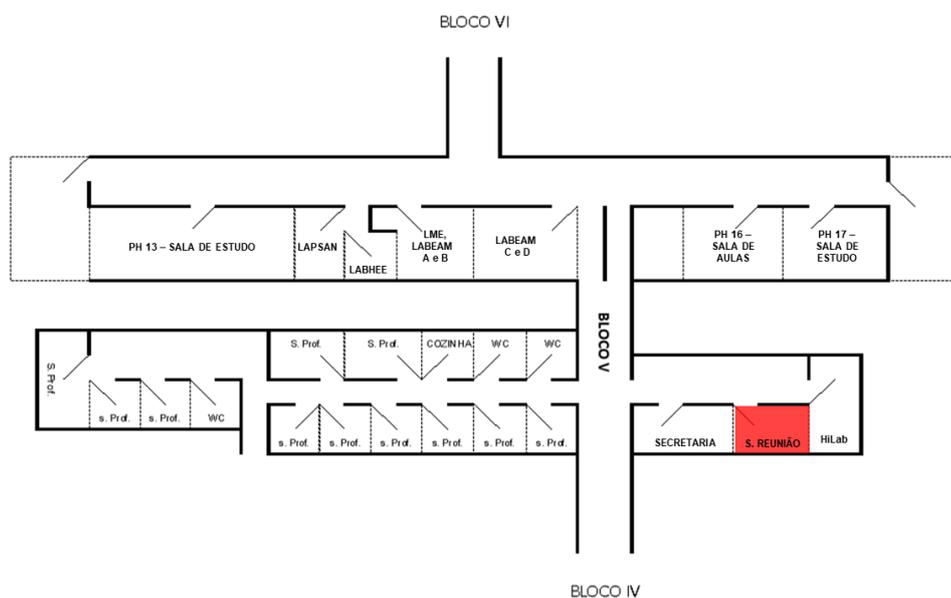
Objetivo: Apoiar o PPGERHA na realização de reuniões, apresentações de seminários, qualificações e defesas.

Equipamentos: Mesa de reunião, cadeiras, quadro branco, armário.

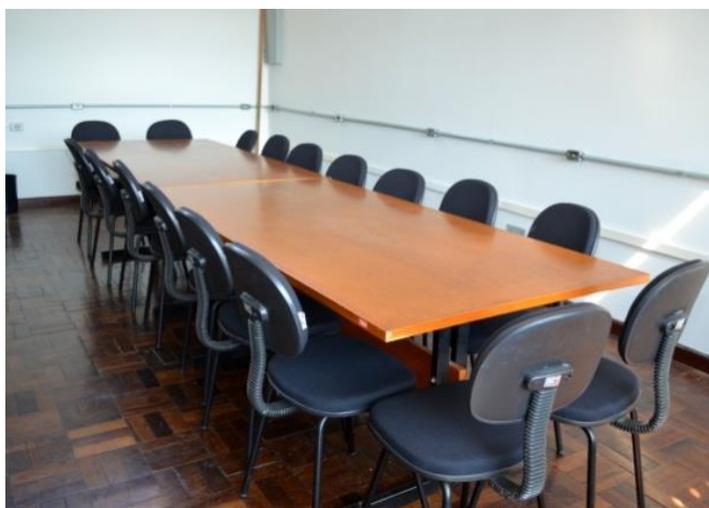
Atividades realizadas: Reuniões, apresentações de seminários, qualificações e defesas.

Outras informações: A sala de reunião é compartilhada entre a graduação e pós-graduação.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar, entrada pelo Hall da Secretaria do PPGERHA.



Galeria de imagens:



Sala de Reunião do PPGERHA

Sala de Aulas

Responsáveis: Coordenação PPGERHA.

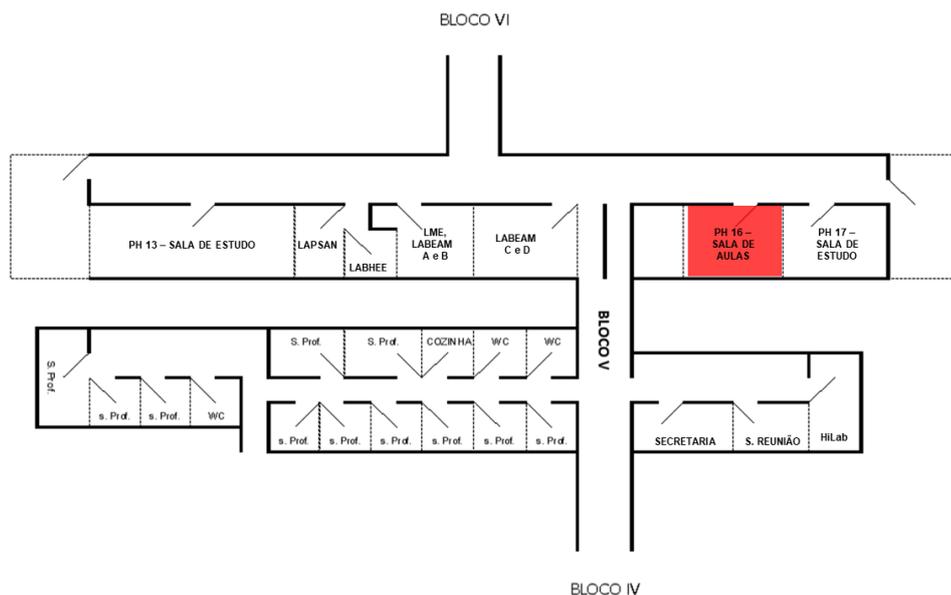
Objetivo: Apoiar as atividades dos docentes quanto às aulas, apresentação de seminários e apresentações de qualificação e defesas.

Equipamentos: Quadro verde, mesas, cadeiras, projetor multimídia e computador.

Atividades realizadas: Aulas das disciplinas, apresentações de seminários, qualificações e defesas.

Outras informações: A principal sala de aula utilizada pelo PPGERHA é a PH-16. Para disciplinas práticas as aulas podem acontecer integralmente nos laboratórios.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Sala de aula do PPGERHA



Sala de aula do PPGERHA

Salas de Estudos

Responsáveis: Comissão da Sala de Estudos.

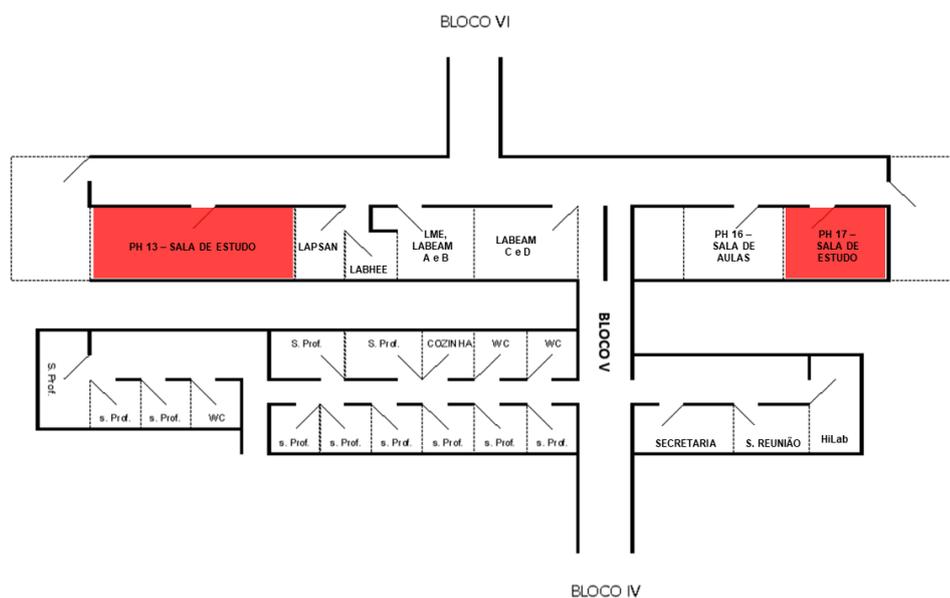
Objetivo: Apoiar os discentes na execução de suas pesquisas, dispondo de um espaço integrado e equipamentos de informática.

Equipamentos: Armários, mesas, cadeiras, computadores, impressora de alto desempenho.

Atividades realizadas: Pesquisa científica com espaço disponível para 40 alunos.

Outras informações: A PH-13 é subdividida em 05 salas de estudos para discentes de mestrado e doutorado. A PH-17 é subdividida em 03 salas de estudos, sendo uma para alunos de iniciação científica, uma sala para discentes de mestrado e doutorado e uma sala para pós-doutorandos e professores visitantes.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Sala de estudos de alunos de mestrado e doutorado – PH 13



Sala de estudos de alunos de mestrado e doutorado – PH 13



*Sala de estudos de alunos de mestrado e doutorado –
PH 13*



*Sala de estudos de alunos de mestrado e doutorado –
PH 13*



*Sala de estudos de alunos de mestrado e doutorado –
PH 17*



*Sala de estudos de alunos de mestrado e doutorado –
PH 17*



*Antessala das salas de estudos de alunos de mestrado
e doutorado com armários – PH 13*



*Antessala das salas de estudos de alunos de mestrado
e doutorado com impressora de alto desempenho e
armários – PH 13*

BIBLIOTECAS

O Sistema de Bibliotecas (SIBI) da Universidade Federal do Paraná é constituído por uma sede administrativa, treze bibliotecas universitárias e uma biblioteca de ensino médio. Das treze bibliotecas universitárias, nove estão localizadas nos Campi de Curitiba e três estão localizadas em outros municípios do Estado do Paraná (Palotina, Paranaguá e Pontal do Paraná).

A Biblioteca Central é a unidade administrativa que coordena o Sistema de Bibliotecas (SIBI) da UFPR. Na Biblioteca Central encontra-se a Coleção Memória da UFPR, composto por 8.754 itens. Dentre estes destacam-se teses, dissertações, livros, separatas e monografias de cursos de especialização. A Biblioteca Central conta ainda com um acervo de fotografias, dispondo de 2.744 itens. É possível acessar o acervo e a base de dados da biblioteca através do site Portal da Informação.

Dado este contexto estrutural, observa-se que os estudantes do PPGERHA têm acesso a todas as bibliotecas integradas, sendo as seguintes aquelas de principal utilização:

- Biblioteca de Ciência e Tecnologia;
- Biblioteca de Ciências Agrárias;
- Biblioteca de Ciências Biológicas;
- Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira;
- Biblioteca de Ciências Sociais Aplicadas;
- Biblioteca do Centro de Estudos do Mar.

Adicionalmente, também localizado no Campus Politécnico, encontra-se a Biblioteca do CEHPAR/ Lactec que coloca à disposição do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental seu acervo especializado que conta com aproximadamente 22.980 materiais bibliográficos, divididos entre livros, normas, DVDs, mapas e periódicos, compreendendo as seguintes áreas:

- Engenharia Elétrica;
- Engenharia Mecânica;
- Química;
- Física;
- Matemática;
- Informática;
- Hidráulica;
- Mecânica Dos Fluidos;
- Hidrologia;
- Recursos Hídricos;
- Meio Ambiente;
- Geoprocessamento.

É importante enfatizar que toda esta estrutura está à disposição dos discentes e docentes do PPGERHA, além do acesso gratuito ao Sistema Periódicos da CAPES.

RECURSOS DE INFORMÁTICA

Com relação à infraestrutura em informática, o PPGERHA disponibiliza atualmente 22 computadores para os alunos de mestrado, doutorado e de iniciação científica, além dos equipamentos dos laboratórios (4 notebooks de campo, 5 computadores dos equipamentos sofisticados e 22 computadores do laboratório de hidroinformática). O PPGERHA disponibiliza também um total de cinco notebooks para uso pelos alunos.

Quanto ao acesso à *internet*, os ambientes do PPGERHA disponibilizam rede *WI-FI* e acesso a três impressoras de alto desempenho (*laser p/b* e *laser colorido*) com dispositivos para

digitalizar documentos. Há *softwares* científicos de vários tipos (Matlab, *Delft3D*, Hec-Ras, CORMIX etc.) disponíveis no programa.

Outro ponto merecedor de destaque trata da criação do Sistema Integrado de Gestão Acadêmica da UFPR (SIGA), o qual consta de uma plataforma desenvolvida na UFPR, com recursos próprios, cujo acesso é pela *internet* e está integrada à Plataforma Lattes. No que se refere à estrutura, o SIGA possui os portais da coordenação/secretaria do PPG, do Docente e do Discente.

Ademais, à coordenação e à secretaria, o SIGA facilita a organização de dados acadêmicos, dos cadastros, de registros, da oferta de disciplinas, do controle da progressão do programa e das atividades de pesquisa. A coordenação também tem facilitada o acompanhamento da progressão acadêmica dos(as) discentes, desde o processo seletivo até a titulação. Em termos mais específicos, o SIGA controla a progressão acadêmica de cada discente vinculando-o à sua respectiva grade curricular do curso. Para a titulação o(a) discente deve cumprir todas as regras e critérios definidos pela legislação pertinente e pelas normas do Colegiado, processo esse acessível e transparente no SIGA possibilitando, assim, a confirmação da titulação e a emissão do respectivo diploma.

Já os(as) docentes podem gerenciar suas atividades de docência, lançar resultados das avaliações das disciplinas, organizar seus projetos de pesquisa e acompanhar os(as) orientandos(as) e a produção intelectual. Além disto, oferece ferramentas gerenciais para apoio às atividades de docência, pesquisa e orientação, gerando e contabilizando os dados relativos à sua progressão funcional.

Aos(às) discentes o SIGA disponibiliza serviços administrativos como a realização de matrículas em disciplinas de forma eletrônica, além da disponibilização de acesso aos seus dados de pesquisa e produção.

Enfim, para a coordenação/secretaria, docentes e discentes o SIGA também dispõe serviços gerais como a emissão eletrônica autenticada de documentos tais como declarações, certidões, certificados, histórico escolar, atas, termos, bolsas, produção intelectual, atividades de pesquisa, dentre outros. Considerando que anteriormente este trabalho era totalmente manual, a implementação do SIGA na UFPR foi considerada um grande avanço para a administração e organização de seus programas de pós-graduação na UFPR.

LABORATÓRIOS DO PPGERHA

O PPGERHA dispõe de 08 laboratórios, sendo um deles um conjunto de laboratórios associados: o Laboratório de Engenharia Ambiental Francisco Borsari Netto (LABEAM). Os laboratórios do PPGERHA são coordenados por professores do programa e técnica de laboratório. As informações sobre o objetivo, equipamentos, atividades realizadas, localização e acervo fotográfico destes laboratórios estão descritos na sequência.

Laboratório Didático de Mecânica dos Fluidos e Hidráulica

Responsáveis: Professores José Junji Ota e André Luiz Tonso Fabiani.

Objetivo: Apoiar aulas práticas ou pesquisa básica.

Equipamentos:

- túnel de vento;
- canais de leito ajustável e paredes transparentes;
- conjuntos e bancadas diversas para visualização de processos hidráulicos;
- demonstração e medições relativas a situações variadas de fluxo;
- equipamentos de medição de velocidade de água, por ultrassom; eletromagnetismo e hélice;
- equipamentos de medida de pressão por transdução de pressão para diversas faixas.

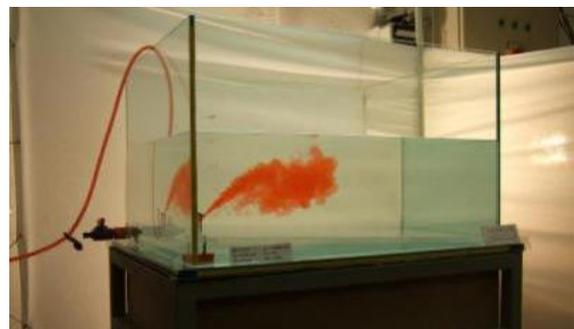
Atividades realizadas: Este laboratório suporta atividades voltadas à construção do conhecimento às duas áreas de concentração do programa, com destaque aos temas próprios da mecânica dos fluidos e da hidráulica. Essas atividades, convém ressaltar, são importantes à formação teórica e prática dos(as) discentes do PPGERHA.

Localização: UFPR – Centro Politécnico – Prédio de laboratórios do CEHPAR.

Galeria de imagens:



Experimento de escoamento estratificado em canal de acrílico



Experimento de jato denso em tanque de vidro



Canal do laboratório didático



Experimento de escoamento em canais



Túnel de vento



Experimento didático de canal com leito móvel



Experimento de tubulações e perda de carga



Experimentos de hidrostática

Laboratórios de campo: Bacia Experimental do rio Barigui e reservatórios Vossoroca, Capivari e Passauna

Responsáveis: Professores Cristovão Vicente Scapulatempo Fernandes e Tobias Bernward Bleninger.

Objetivo: Desenvolver inúmeras investigações científicas que são traduzidas em monografias, dissertações e teses de apelo teórico e prático. Teórico em termos do conhecimento abstraído que pavimenta a formulação de relações de causa-efeito entre fenômenos identificados nas investigações, e prático no sentido da aplicação dos resultados destas investigações para a gestão de bacias hidrográficas. Desta forma, assume-se que pelas práticas desses laboratórios contribui-se de forma importante para a formação do discente e à sociedade, conforme a Visão do programa.

Equipamentos:

Na bacia do rio Barigui estão implementadas:

- duas estações de monitoramento automático, com sensores de chuva e nível;
- duas estações equipadas com *dataloggers* novos e pluviômetros de alto desempenho;
- uma estação meteorológica completa no terço superior da bacia, com capacidade para monitoramento em tempo real.

Com recursos do projeto da Chamada 09 de Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento Estratégico da ANEEL, dois reservatórios, Vossoroca e Capivari, operados pela COPEL, foram equipados com:

- estações meteorológicas automáticas;
- plataformas flutuantes que medem perfis de temperatura e condições do sistema aquático e atmosférico;
- medidores de nível nos principais afluentes.

Como infraestrutura básica para as atividades relacionadas aos laboratórios de campo o PPGERHA está equipado com:

- 2 veículos utilitários (Kombi, modelo 2003), para atividades de campo;
- 1 camionete Mitsubishi;
- 1 Furgão;
- 1 barco do tipo chata para quatro pessoas, para a realização de atividades de campo;
- 1 motor de popa de 25 HP;
- três garrafas tipo van Dorn, para coleta de amostras para a análise de parâmetros físico-químicos de qualidade da água;
- 1 GPS geodésico;
- 2 molinetes para medição de vazão;
- 2 equipamentos ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*), para medição de perfis de velocidades e vazões, bem como da profundidade em águas rasas (entre 0,20 a 10 m, modelo Sontek River Surveyor S5) e águas com profundidades variadas (entre 0,20 a 60 m, Sontek River Surveyor M9) acoplados a um sistema de posicionamento RTK;
- 1 equipamento CTD, para medição de perfis de temperatura, condutividade e posição (Sontek CastAway);

- 1 ecobatímetro eletrônico portátil;
- 6 amostradores de sedimento de fundo (dragas);
- 2 amostradores de sedimento em suspensão;
- 5 medidores portáteis para parâmetros de qualidade da água, como pH, condutividade, oxigênio dissolvido, temperatura; turbidez
- 1 sonda multiparamétrica (pH, turbidez, oxigênio dissolvido, condutividade, temperatura, profundidade), marca Horiba;
- 1 sonda de medição de metano dissolvido em água (Franatech);
- 1 sonda de medição de CO₂ no ar;
- Equipamentos básicos de campo (ferramentas, âncoras, cordas, baterias e transformadores, inversor, lâmpadas, coletes salva vida etc.);
- Equipamentos básicos da informática (dois notebooks para apoio às atividades de campo; quatro computadores para armazenamento de informações, três *softwares* ArcGis 8.2).

Atividades realizadas: Nos dois reservatórios foram disponibilizados espaços para laboratórios em campo que foram utilizadas para campanhas contínuas de medições de uma semana até 10 dias. Estão sendo instalados adicionalmente sensores de medição de turbidez nas principais entradas dos reservatórios para melhor análise.

Outras informações:

O PPGERHA tem investido em parceria com o Instituto Água e Terra – IAT (ex- Águas Paraná), e com o apoio do CNPq e do fundo setorial de Recursos Hídricos e da COPEL, na implementação da Bacia-Escola do Rio Barigui e dos reservatórios escola Vossoroça e Capivari, considerando recursos para monitoramento de parâmetros básicos que permitam aos alunos de graduação e pós-graduação um contato com problemas práticos de uma bacia hidrográfica com características desafiadoras do ponto de vista de gestão de recursos hídricos.

A bacia do rio Barigui é umas das principais bacias da Região Metropolitana de Curitiba, com a peculiaridade de concentrar os efeitos rápidos impactantes dos processos de uso e ocupação do solo. A bacia possui uma forte influência dos mecanismos de uso e ocupação do solo, rural, urbana e industrial, de forma bastante compartimentada. Estudos inicialmente realizados nesta bacia permitiram a consolidação de apoio de cooperação entre o PPGERHA e o IAT.

A bacia do rio Barigui possui uma área de drenagem de 279 km², da nascente até sua foz, com uma extensão de 66 km. As suas nascentes situam-se no município de Almirante Tamandaré e sua foz no rio Iguaçu, na divisa entre os municípios de Araucária e Curitiba. A bacia do rio Barigui está inserida em uma área relativamente privilegiada em termos de observações hidrometeorológicas para sua oportuna e consistente caracterização hidrológica. O PPGERHA mantém um banco de dados com as informações eletrônicas geradas desde o ano 2000 e trabalha intensamente para assegurar a consistência destas informações.

Localização: Bacia do rio Barigui – com base no Parque Tingui na Estação Meteorológica.

Galeria de imagens:



*Kombi e barco do PPGERHA no lago Barigui,
Curitiba*



*Caiaque do PPGERHA durante medição com ADCP
no Reservatório do Vossoroca*



Perfilador de parâmetros de qualidade de água



Plataforma flutuante – Reservatório do Passauna



Amostragem de campo – Reservatório do Passauna



Amostragem de campo – Reservatório do Passauna



Aula de campo – Reservatório Vossoroca, com pesquisadores da Alemanha



Plataforma flutuante com sensores – Reservatório do Passauna



Aula de campo – Reservatório Vossoroca, com pesquisadores da Alemanha



Barco em parceria com a Sanepar no Reservatório do Passauna



Instalação do lisímetro



Reservatório do Passauna



Reservatório do Passauna



Reservatório do Passauna



Reservatório do Passauna



Reservatório do Passauna



Reservatório do Passauna



Reservatório do Passauna

LABEAM – Laboratório de Engenharia Ambiental Francisco Borsari Netto

Desde 1999, o objetivo do LABEAM (Laboratório de Engenharia Ambiental Francisco Borsari Netto) é apoiar a pesquisa científica relacionada às linhas de pesquisa da área de Engenharia Ambiental, bem como apoiar a pesquisa de grupos de pesquisa de outros setores da UFPR via disponibilização do uso de equipamentos multiusuários. O LABEAM também

apoia disciplinas de graduação do curso de Engenharia Civil, por meio de aulas demonstrativas para a determinação de parâmetros de qualidade da água.

O LABEAM é considerado o laboratório principal da área de concentração em Engenharia Ambiental do PPGERHA, providenciando várias oportunidades analíticas. Devido ao tamanho e contínuo crescimento destas atividades, é constituído pelas seguintes unidades, quais foram estendidas em 2014:

- LABEAM A: Laboratório de Geoquímica do Petróleo e Ambiental
- LABEAM B: BIOSAN – Laboratório de Biologia Molecular aplicado ao Saneamento
- LABEAM C: Unidade Analítica
- LABEAM D: Unidade de Sedimentos.

Alguns equipamentos contam com agendamento de reserva com *links* disponível na página da *web*:

<http://www.prppg.ufpr.br/ppgerha/infraestrutura/laboratorios/reserva-de-equipamentos/>

LABEAM A: Laboratório de Geoquímica do Petróleo e Ambiental

Responsáveis: Professor Sandro José Froehner.

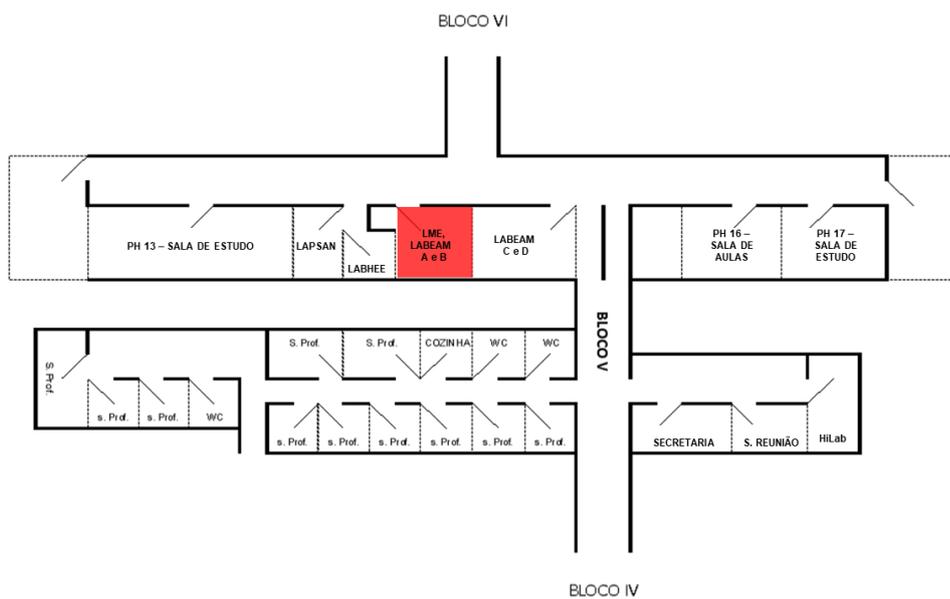
Objetivo: Utilizar marcadores geoquímicos em estudos de mudanças climáticas e rochas formadoras de petróleo, assim como utilização em diagnósticos de poluição e associação com o desenvolvimento socioeconômico.

Equipamentos: O laboratório conta infraestrutura para tratamento de amostras líquidas e sólidas, estrutura para extração e análise de marcadores geoquímicos e isótopos estáveis como ^{13}C e ^{15}N .

Atividades realizadas: Reconstrução de cenários passados associados com eventos naturais ou antrópicos. Utilização de marcadores geoquímicos na caracterização de rochas geradoras de petróleo. Estudos de variação climáticos pela ocorrência de paleomarcadores em turfas. Estudos de variação de DNA em testemunhos para avaliar a influência de fatores externos na microbiota.

Outras informações: O laboratório foi inaugurado em 2014 e tem uma área de 60 m². Um segundo tema de pesquisa que tem sido muito explorado é o diagnóstico e desenvolvimento de tecnologias para remediação de áreas impactadas com petróleo e seus derivados. Novas metodologias têm como enfoque nanopartículas para remediação de solos e águas contaminadas com petróleo. Para ambos os temas, existe a colaboração com outros laboratórios e grupos de pesquisa de outras universidades brasileiras como o Grupo de Geocronologia do Instituto de Oceanografia da USP e do Laboratório de Remediação de Águas Subterrâneas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Perfil do laboratório



Perfil Sala de cromatografia



Liofilizador para secagem de amostras



Rotaevaporador – remoção de solvente

LABEAM B: BIOSAN – Laboratório de Biologia Molecular aplicado ao Saneamento

Responsáveis: Professora Maria Cristina Borba Braga.

Objetivo: Apoiar a pesquisa e desenvolvimento de técnicas e métodos que envolvem a Biologia Molecular.

Equipamentos: Termocicladores para PCR convencional (endpoint) e em tempo real (qPCR); sistema para eletroforese em gel; transiluminador UV e fotodocumentador; cabine de segurança biológica classe II A2; microcentrífuga; ultrafreezer; estufas microbiológicas; microscópios ópticos; estereomicroscópio.

Atividades realizadas:

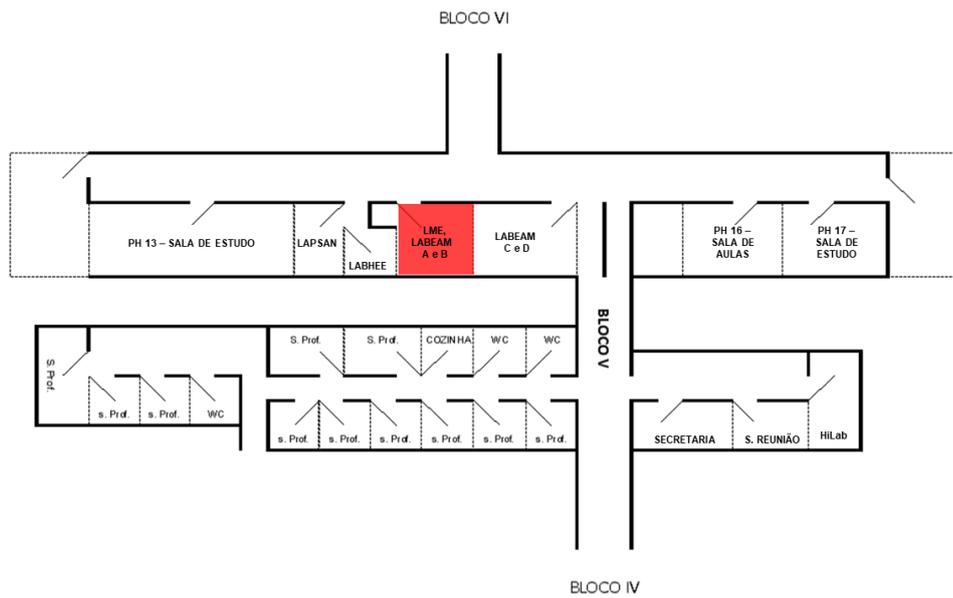
No BIOSAN são realizadas análises referentes à identificação e composição da microbiota presente em amostras ambientais, como rios, sedimentos e lodos; diagnóstico de patógenos em amostras de esgoto e biossólidos destinados à aplicação agrícola, visando minimizar o impacto associado à disposição final dos resíduos e acompanhamento de processos biológicos associados a reatores para tratamento de águas residuárias.

Entre as técnicas realizadas no BIOSAN estão: extração de DNA e RNA de amostras ambientais, amplificação do material genético pela reação em cadeia da polimerase (PCR) endpoint e em tempo real (qPCR), eletroforese em géis de agarose e poliacrilamida, visualização de bandas e fotodocumentação. Além disso, o laboratório conta com equipamentos destinados às análises convencionais de microbiologia como: microscópios ópticos, esteromicroscópio, estufas microbiológicas e câmara anaeróbia para isolamento de linhagens microbianas.

Outras informações: A unidade BIOSAN foi inaugurada em 2014. O BIOSAN está em um ambiente compartilhado com o Laboratório de Geoquímica Molecular do Petróleo e Ambiental e o LME.

Contato: biosan@ufpr.br.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Visão geral do laboratório



PCR em tempo real



Ultra freezer



Termociclador



Microscópios



Fotodocumentador



Equipamento de eletroforese em gel



Estufas para microbiologia



Micro centrífuga



Fluxo laminar

LABEAM C: Unidade Analítica

Responsáveis: Servidora Técnica Luciane Lemos do Prado e Professora Heloíse Garcia Knapik.

Objetivo: Apoiar as pesquisas na área de concentração em Engenharia Ambiental do PPGERHA providenciando várias oportunidades analíticas em água de rios e reservatórios, efluentes de ETE e ETA, Sedimentos e esgoto sanitário.

Equipamentos:

Grande porte:

- Analisador de carbono orgânico TOC-Vcph - SHIMADZU
- Cromatógrafo Gasoso e injetor automático 7890A; AGI-LENT TECHNOLOGIES
- Cromatógrafo Líquido UFLC – SHIMADZU

- Espectrofotômetros (2100 – ÚNICO, Espectrofotômetro uv1601pc – SHIMADZU)

Equipamentos auxiliares:

- Agitadores magnéticos (CORNING, 3x FISATOM, com aquecimento BIOMIXER)
- Autoclave vertical – PHOENIX
- Balanças analíticas (SARTORIUS HEXIS, auy220 – SHIMADZU, HELMAC, m 254ai BEL)
- Banho Maria oito bocas – NOVA ÉTICA
- Bombas de vácuo (EXIPUMP, FABBE, PRISMATEC, rotavapor v700)
- Bombas peristálticas
- Câmara asséptica
- Câmara de segurança biológica biosafe plus A2 – VECO (Fluxo Laminar)
- Câmara escura para luz uv – BOITTON
- Capelas exaustoras (LABSTORE, SCIENTECH)
- Centrífuga is3plus – CELM
- Chapas de aquecimento (FISATOM, QUIMIS)
- Colorímetros (dr890 – HACH, nq200 – POLICONTRON)
- Computadores (CONNECTPLUS, DELL, applied biosystems – DELL, pavilion slimline – HP, sync máster 550v – SAMSUNG)
- Condutivímetros (QUIMIS, handylab lf1 – SCHOTT)
- Conjunto para digestão de DQO refluxo aberto com seis unidades – PRODICIL
- Conjunto para digestão de nitrogênio com seis unidades – PRODICIL
- Cuba horizontal – KASVI
- Cuba vertical – KASVI
- Digestor de DQO refluxo fechado drb – HACH
- Digestor de DQO refluxo fechado tr300 – MERCK
- Equipamento flotateste - POLILAB
- Equipamento para teste de jarros – NOVA ÉTICA
- Estereomicroscópio
- Estufas (2x NOVA ÉTICA, ODONTOBRAS, QUIMIS, ODONTOBRAS)
- Fonte de eletroforese – PWSYS
- Foto documentador – GEL LOGIC
- Incubadoras de DBO (411D – ETHIKTECHNOLOGY, te 420 – TECNAL)
- Liofilizador l202 – LISTOP
- Manta de aquecimento – FISATOM
- Micro centrífuga – SIGMA)
- Microscópios (bx41 – OLYMPUS, cx40 – OLYMPUS)
- Muflas (2x FORNITEC, TRADELAB AMBIENTAL)
- Oxímetros (handylab ox 12 – SCHOTT, sension 6 – HACH, Oxitop 1s12 – WTW, Oxitop 1s6 – WTW, Oxitop bodtrak - HACH)
- pHmetros (REQUIPAL, qx 1500 plus – QUALXTRON, 2x pHmetro de campo pH330i - wtw)
- Rotavapor r210 – BUCHI

- Seladora colilert quanti tray sealer – IDEXX
- Termociclador – BIOCYCLER
- Turbidímetros (2100p – HACH, dlm2000b – DEL LAB, wq770 – GLOBALWATER)
- Ultrassom ultracleaver 1400 – UNIQUE
- Vortex ql 901 – BIOMIXER

Atividades realizadas: Análise química de parâmetros tradicionais de qualidade da água de rios e reservatórios, análise química de esgoto sanitário. Procedimentos operacionais padronizados de oxigênio dissolvido, DBO5 e DQO, Série de Sólidos, Carbono orgânico dissolvido, UV-Vis, Série de nitrogênio e série de fósforo, Clorofila-a, Pré processamento para análise de metais pesados, Alcalinidade total, Coliformes totais e fecais, Fluorescência molecular. Realização de aulas experimentais.

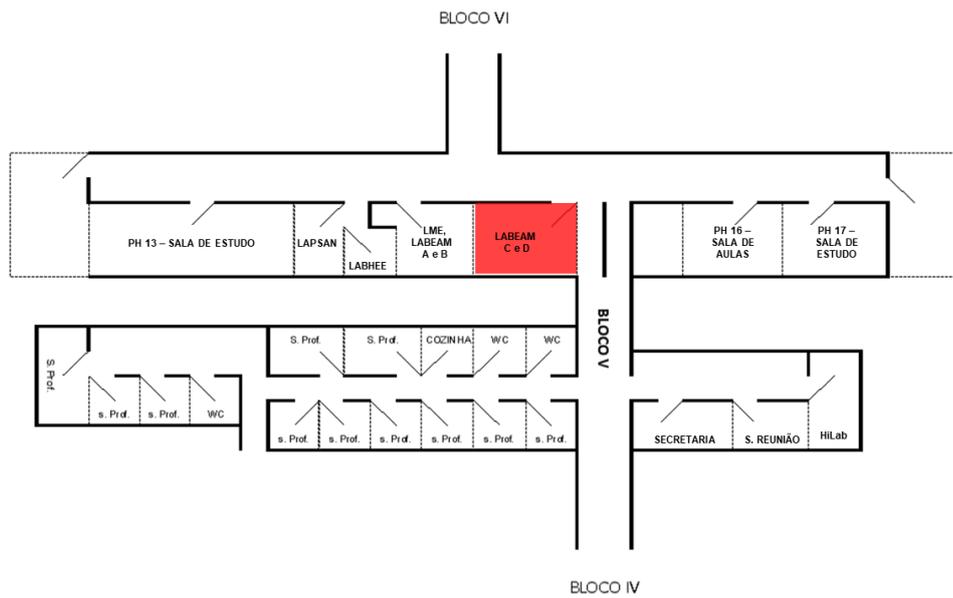
O LABEAM tem pouco mais de 15 anos de atividades. Desde então o laboratório vem ampliando suas atividades nas áreas de recursos hídricos, principalmente com relação à qualidade da água de rios e reservatórios, e vem crescendo muito na área de saneamento (tratamento de água e efluentes, águas cinza, lodo de ETE). Com a crescente demanda, houve necessidade na ampliação dos espaços, bem como na atualização dos equipamentos e metodologias adotadas. Com isso, o laboratório permitiu que um número maior de alunos de iniciação científica, alunos com trabalhos de conclusão de curso, mestrando, doutorando e pós-doutores pudessem usufruir dos equipamentos e recursos analíticos disponíveis. A ampliação do LABEAM permitiu que o PPGERHA participasse de projetos internacionais, mostrando assim a capacidade analítica e capacitação dos nossos alunos e pesquisadores.

Atualmente o LABEAM está equipado com um analisador de carbono orgânico para líquidos e sólidos, dois espectrofotômetros UV-vis, um HPLC (cromatógrafo líquido de alta eficiência), sondas multiparâmetros, pHmetro de bancada, condutivímetro de bancada, bloco digestor para análise de DQO, incubadora para análise de DBO, shaker com controle de temperatura, estufas de secagem (de amostras e reagentes), forno tipo mufla, centrífuga, chapa aquecedora, autoclave, entre outros. Os equipamentos mencionados são utilizados para avaliar a qualidade das amostras ambientais (água de rios e reservatórios, efluentes domésticos e industriais, lodo de esgoto etc). São analisados os parâmetros da série de nitrogênio, série de fósforo, DBO, DQO, alcalinidade, pH, turbidez, série de sólidos, coliformes (totais e fecais), carbono orgânico, entre outros.

Outras informações: A Unidade Analítica (em funcionamento desde 1999) do LABEAM é considerado o laboratório principal da área de concentração em Engenharia Ambiental do PPGERHA e seu espaço é compartilhado com a Unidade de Sedimentos.

Contato: labeam@ufpr.br

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Perfil do laboratório



Perfil do laboratório



Analizador UV-VIS



Perfil da sala de equipamentos



GC – Cromatografia Gasosa



Instalações



HPLC – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência



Analisador de carbono orgânico dissolvido

LABEAM D: Unidade de Sedimentos

Responsáveis: Servidora técnica Luciane Lemos do Prado.

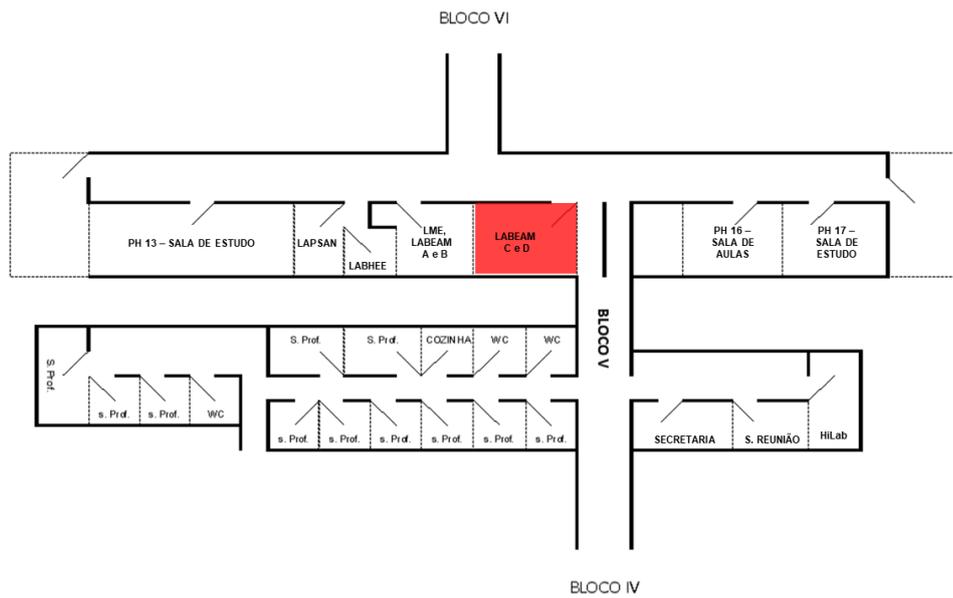
Objetivo: Apoiar as pesquisas na área de concentração em Engenharia Ambiental do PPGERHA viabilizando diversos métodos analíticos em sedimentos.

Equipamentos: Conjunto de peneiras granulométricas, balança analítica, estufa para secagem, conjunto de cerâmica (cadinhos, grau e pistilo). O Unidade de Sedimentos é uma subunidade do LABEAM e conta com toda a infraestrutura de espaço e equipamentos (de grande ou pequeno porte).

Atividades realizadas: Preparações de amostras de sedimentos e lodos, bem como as análises básicas (granulometria, pesagem, secagem etc.). Análises química no sedimento: carbono orgânico total, carbono inorgânico, teor de matéria orgânica, nitrogênio e fósforo total. Pré-processamento para análise de metais pesados.

Outras informações: A Unidade de Sedimentos tem espaço compartilhado com a Unidade Analítica do Labeam.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Estufas e muflas



Perfil do laboratório



Ensaio laboratoriais em sedimentos



Ensaio laboratoriais em sedimentos

LAPSAN – Laboratório de Pilotos e Saneamento Ambiental

Responsáveis: Professores Selma Aparecida Cubas (Coordenadora) e Ramiro Gonçalves Etchepare (Vice-coordenador).

Objetivo: Este laboratório visa a capacitação e aperfeiçoamento de recursos humanos em nível de graduação, pós-graduação e técnicos de nível médio em pesquisas básicas e aplicadas, projeto, implantação, operação e manutenção de Tecnologias para Sistemas Ambientais.

Equipamentos: os principais equipamentos do laboratório estão listados e ilustrados nas fotografias a seguir.

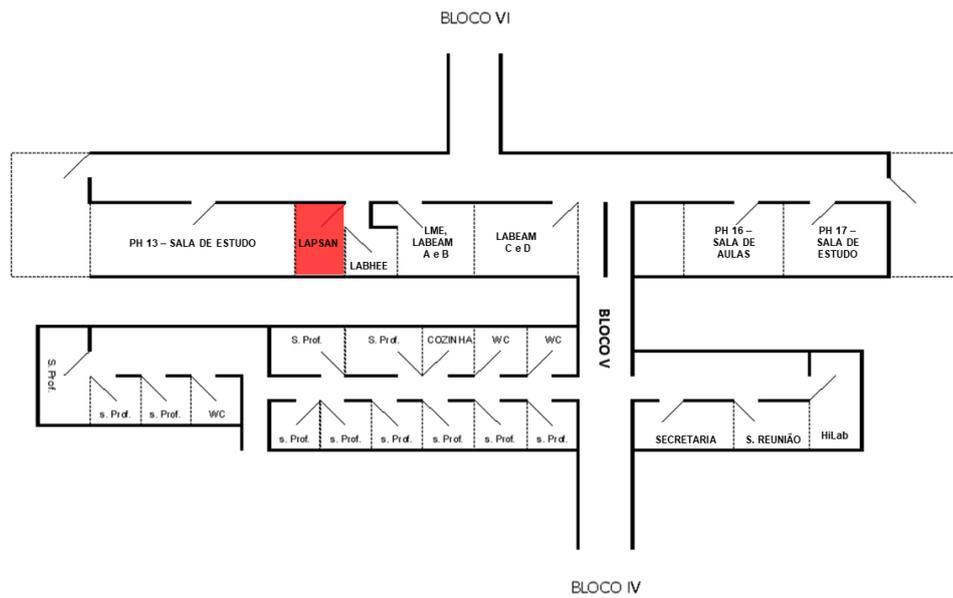
- Equipamento Flotatest – 6 jarros de 1 L, vaso de pressão (2 L) e compressor de ar (pesquisas em nanotecnologia para tratamento de águas e efluentes);
- Tanque Séptico em acrílico (tratamento de esgotos sanitários);
- Biodisco (tratamento de esgotos sanitários);
- Câmara térmica (pesquisas diversas);
- Reatores tipo UASB de 50 L e 150 L atualmente locados na Estação de Tratamento de Esgotos –ETE Padilha Sul da Sanepar, em Curitiba;
- Tanque de Contato Piloto para desinfecção (tratamento de águas e efluentes);
- Colunas de Sedimentação em acrílico (30 L) (tratamento de águas e efluentes);
- Reator tipo UASB em acrílico (50 L) (tratamento de esgotos sanitários);
- Gerador de ozônio com capacidade de 5gO₃/h (tratamento de águas e efluentes).

Atividades realizadas:

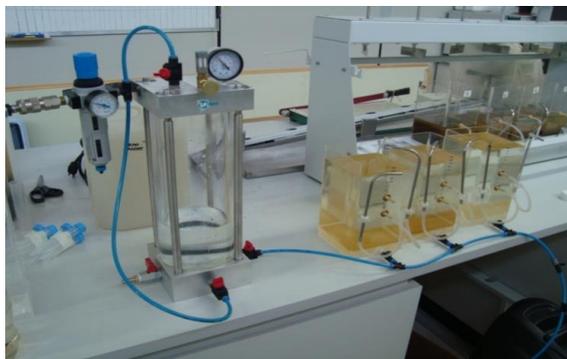
As atividades neste laboratório consistem no desenvolvimento de técnicas, processos e tecnologias para: controle de emissões de poluentes para água, ar e solo; tratamento de águas para abastecimento; tratamento de águas residuárias visando o reúso e/ou uma emissão sustentável; novos processos mais limpos; recuperação de ecossistemas degradados; minimização e reciclagem de resíduos líquidos e sólidos e para conservação da água.

As pesquisas de Saneamento Ambiental podem se desenvolver em escala real, piloto ou bancada. Destacam-se as pesquisas na área de reúso de águas, tratamento de esgotos sanitários por reator tipo UASB, e de tratamento de água e efluentes por flotação e ozonização com micro e nanobolhas (nanotecnologia).

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Equipamento Flotatest



Tanque Séptico em acrílico



Biodisco



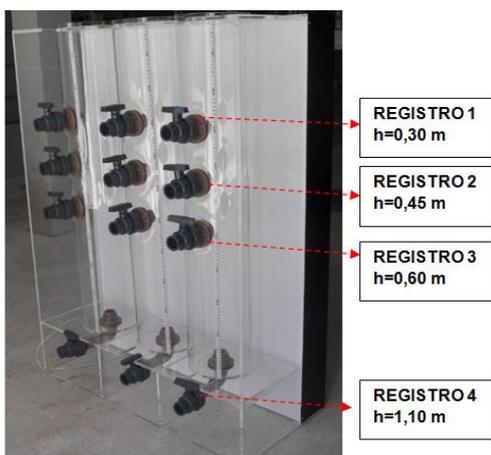
Câmara térmica



Reatores tipo UASB de 50 L e 150 L, atualmente
locados na ETE Padilha Sul da Sanepar



Tanque de Contato Piloto para desinfecção



Colunas de Sedimentação em acrílico (30 L)



Reator tipo UASB em acrílico (50 L)

LME – Laboratório de Monitoramento Eletrônico

Responsáveis: Professor Sergio Michelotto Braga.

Objetivo: Apoiar as atividades de pesquisa do PPGERHA relacionadas à aquisição de informações automáticas são caracterizadas por calibração, operação e manutenção de equipamentos, mas, também, relacionadas a aspectos conceituais relativos à consistência e à viabilidade operacional, considerando as peculiaridades das bacias hidrográficas.

Equipamentos:

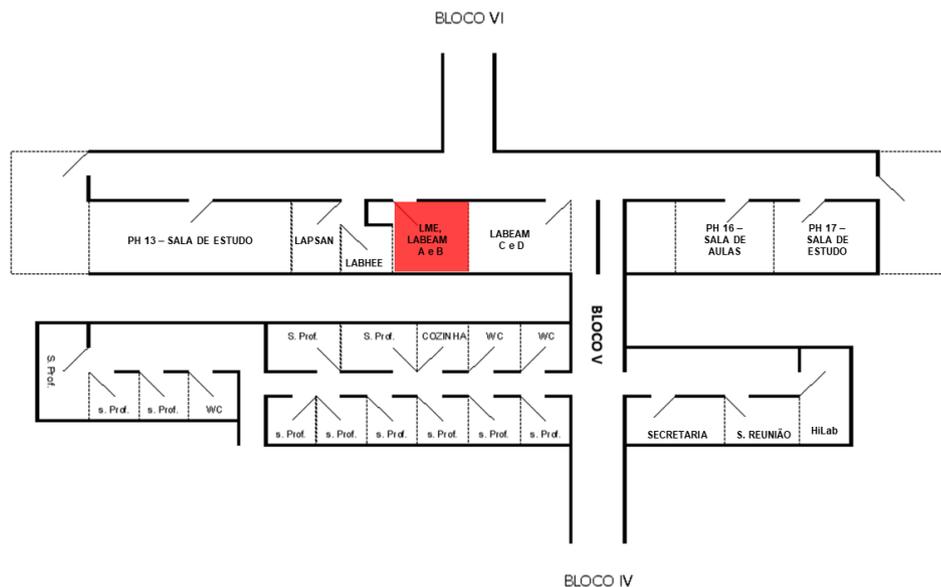
- 1 Fonte DC variável de 0 a 30 Volts, marca Minipa, modelo MPS 303-D.
- 1 Voltímetro de bancada e alta precisão, marca Minipa, modelo MDM 8045
- 1 ProtoBoard 1500 orifícios, marca Minipa.
- 1 notebook para apoio às atividades do laboratório
- 1 impressora 3D
- 1 osciloscópio, marca Agilent, 200 MHz
- 1 placa de aquisição de dados em alta velocidade marca National Instruments;

- um computador específico para a operação da placa de aquisição de dados em alta velocidade;
- 2 multímetros comuns
- 2 dataloggers
- 1 bancada para testes repetitivos e calibração de pluviômetros – dotada de 10 bombas peristálticas de alta precisão;
- balança eletrônica de precisão;
- bancada para testes repetitivos e calibração de sensores de nível – dotada de calibrador eletrônico GE-DRUCK.

Atividades realizadas: Desenvolvimento de equipamentos para monitoramento eletrônico como amostradores automáticos, sensores de nível e turbidez. Manutenção das estações pluviométricas e meteorológicas. Desenvolvimento de protótipos e equipamentos em escala reduzida. Impressão em 3D. Automatização de processos. Apoio em levantamentos de campo realizados pelos docentes e discentes.

Outras informações: O LME está em um ambiente compartilhado com as unidades A e B do LABEAM.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



Galeria de imagens:



Vista do mezanino



Controle eletrônico no mezanino



Perfil do laboratório



Perfil do laboratório

LENHS – Laboratório de Eficiência Energética em Hidráulica e Saneamento

Responsáveis: Professores Daniel Costa dos Santos e Sérgio Michelotto Braga

Objetivo: Promover atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionadas à eficiência energética e hidráulica em saneamento, objetivo este que se coaduna à Visão do PPGERHA

Equipamentos:

- rede de adução de pequeno porte;
- rede de distribuição de água;
- plataforma de controle e aquisição de dados (CLP);
- 30 medidores de vazão;
- 40 medidores de pressão;
- 6 bombas centrífugas;
- sistema de aquisição de dados, composto por sistema eletrônico de leitura de sinais analógicos e digitais via microcomputador;
- sistema de controle de movimentação de motores.

Atividades realizadas: Desde o ano de 2009 até a presente data, de maneira a atender as atividades objeto já descritas, o LENHS-UFPR tem propiciado atividades de ensino e pesquisa para cursos de graduação e pós-graduação. Os cursos de graduação atendidos têm sido a Engenharia Civil, a Engenharia Ambiental e a Engenharia Elétrica, enquanto na pós-graduação tem sido atendido o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. Não obstante, atualmente estão sendo desenvolvidas atividades concernentes ao projeto técnico-científico intitulado "Uso eficiente de água e

energia em infraestruturas sanitárias" o qual objeto de Termo de Contrato celebrado entre a companhia de saneamento do Paraná – Sanepar e a UFPR.

Outras informações: Cumpre salientar que a concepção desse laboratório, conforme convênio firmado com a ELETROBRÁS, teve um cenário de intensa reflexão sobre a premência do Desenvolvimento Sustentável e da Sustentabilidade Ambiental.

Localização: UFPR – Centro Politécnico – Prédio de laboratórios do CEHPAR.

Galeria de imagens:



Perfil do laboratório



Perfil do laboratório



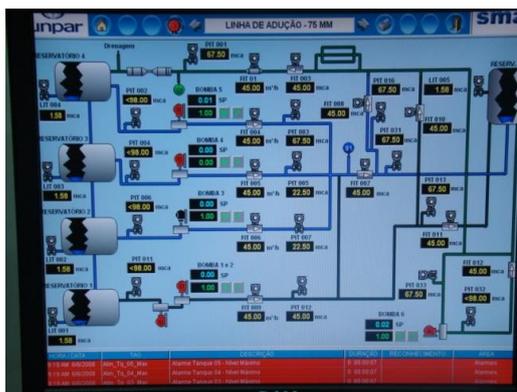
Transdutores de pressão



Medidores instalados



Sistema automatizado de ativar/desativar e controlar bombas, válvulas e informações dos sensores



Sistema automatizado de ativar/desativar e controlar bombas, válvulas e informações dos sensores



Medidor de corrente elétrica



Motores das bombas

LABHEE – Laboratório de Hidrologia e Estudos Energéticos

Responsáveis: Professor Marcelo Rodrigues Bessa.

Objetivo: Apoiar o PPGERHA com pesquisas na área de otimização e planejamento energético, tendo como principal objeto de estudo o sistema interligado elétrico do Brasil. O Setor Elétrico Brasileiro é único no mundo e precisa de soluções específicas.

Equipamentos: Atualmente o LABHEE encontra-se em fase de reestruturação. Está temporariamente composto por seis microcomputadores, duas impressoras a *laser* e *softwares* adquiridos com recursos do Projeto CLARIS LPB e do Projeto Estratégico de P&D ANEEL intitulado Otimização do Despacho Hidrotérmico Através de Algoritmos Híbridos com Computação de Alto Desempenho.

Atividades realizadas: Em consonância com a Visão do PPGERHA, todas as atividades relacionadas aos nexos água-energia são abordadas considerando as questões hidráulicas, hidrológicas, ambientais e socioeconômicas do Setor. Os estudos se ocupam dos aspectos operacionais e de planejamento

Outras informações:

Um dos aspectos marcantes da Engenharia Hidrológica desenvolvida no LABHEE é a abordagem sistêmica. Atenção especial é dada ao enfoque quantitativo procurando, ao estabelecer uma relação causa-efeito, não apenas perguntar quais as variáveis que sofrem influências de uma dada perturbação ao sistema, mas sua perspectiva sob o ponto de vista estocástico. É relevante ressaltar o caráter utilitário das pesquisas realizadas no LABHEE, muitas vezes centradas nas soluções de problemas práticos, constituindo-se o seu desenvolvimento em um exemplo de pesquisa aplicada. Muitos desses problemas são trazidos a partir de colaborações com a indústria, sendo que na maioria dos casos, oriundos de concessionárias de serviços do Setor Elétrico.

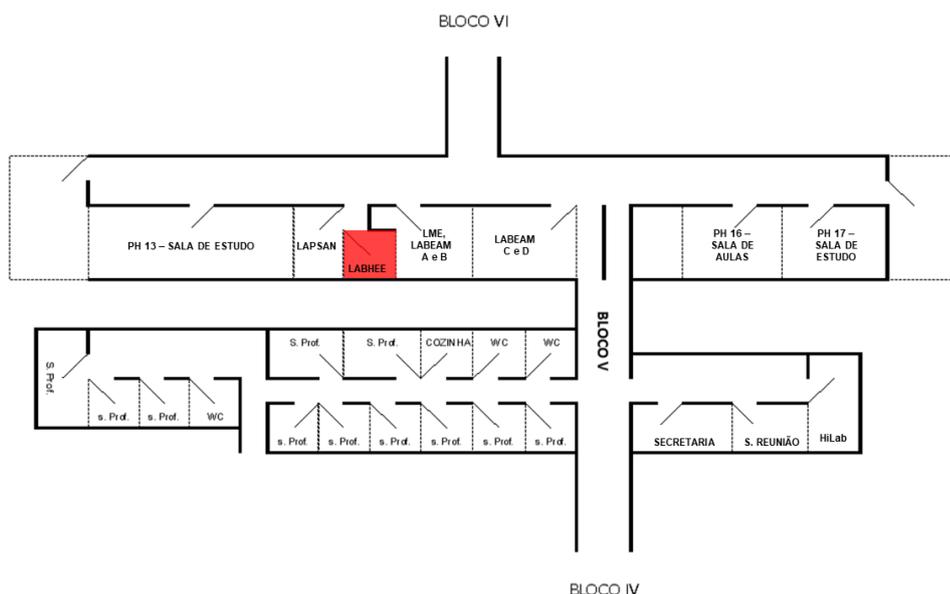
Há, também, uma forte preocupação do LABHEE com a pesquisa básica, uma vez que existe a convicção de que esta pesquisa é determinante na compreensão dos fenômenos hidrológicos e, por conseguinte, no desenvolvimento de modelos que cujas capacidades preditivas sejam aderentes aos objetivos dos estudos.

Em função dos interesses de pesquisa dentro do LABHEE, destacam-se as seguintes linhas:

- a) Hidrologia estocástica
- b) Hidrologia determinística
- c) Planejamento, operação e gestão de risco da energia elétrica (Estudos Energéticos)

As duas primeiras são divisões bem tradicionais da Engenharia Hidrológica. A terceira não é tradicional e resulta do fato dos pesquisadores do laboratório terem vínculos bastante estreitos com o Setor de Energia Elétrica no Brasil.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar.



HiLab – Hydroinformatics Laboratory, Laboratório de Hidroinformática

Responsáveis: Professores Tobias Bernward Bleninger e Regina Tiemy Kishi.

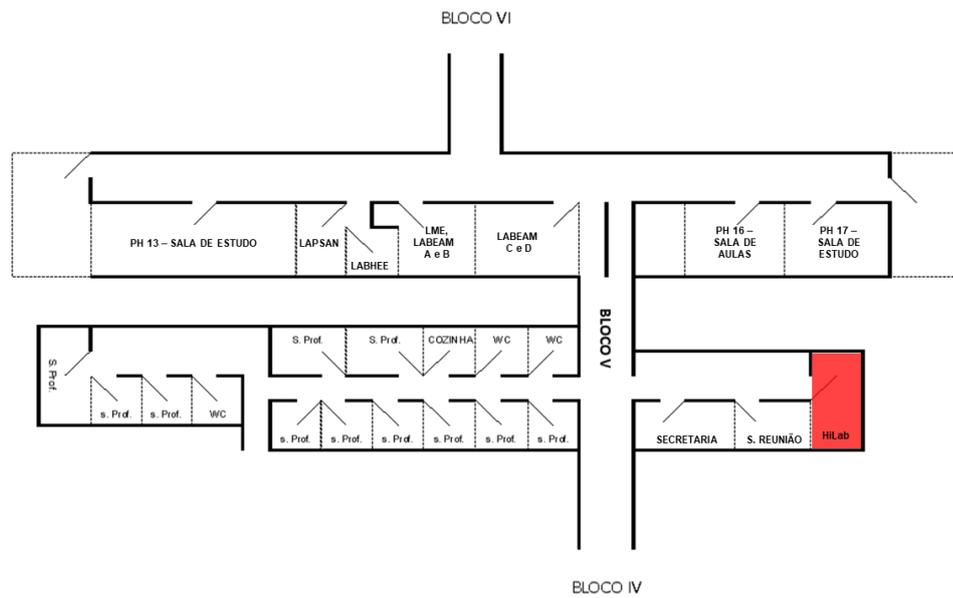
Objetivo: Apoiar atividades de ensino, pesquisa e de extensão do PPGERHA.

Equipamentos: 12 computadores, projetor multimídia, sistema de videoconferência, impressora, ar-condicionado e um servidor principal. Os computadores estão equipados com *software* de pesquisa, sendo Matlab, ArcGIS, Delft3D, Hec-Ras, Open-Foam entre outros para uso em projetos de pesquisa ou aulas de hidroinformática

Atividades realizadas: Uso de computadores para pesquisa, ensino e extensão. Apresentação de qualificação e defesa de mestrado e doutorado. Realização de cursos, minicursos e palestras as quais contemplam sessões de “*hands-on applications*” com aplicações de *softwares* já em sala de aula. No período da manhã utilizado como sala de projetos para projetos de extensão.

Outras informações: O HiLab foi inaugurado em 2012.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco V, 1º andar, entrada pelo Hall da Secretaria do PPGERHA.



Galeria de imagens:



Perfil do HiLab



Perfil do HiLab



Minicurso de QGIS realizado no HiLab



Minicurso de QGIS realizado no HiLab

LABORATÓRIOS ASSOCIADOS AO PPGERHA

Inicialmente cumpre comentar que os laboratórios trabalham de forma complementar e integrada para a otimização dos recursos. Neste sentido, o PPGERHA administra todos os laboratórios e os convênios com os laboratórios associados através da Coordenação. Atualmente o PPGERHA conta com 07 laboratórios associados descritos na sequência.

Laboratórios de Modelos Reduzidos do Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza – CEHPAR

Responsáveis: Professores André Luiz Tonso Fabiani e José Junji Ota.

Objetivo: Apoiar o PPGERHA em estudos de estruturas hidráulicas de usinas hidrelétricas em modelos reduzidos e, adicionalmente, complementação aos resultados de modelo reduzido como calibragem para o uso de modelos matemáticos de mecânica dos fluidos computacional.

Equipamentos:

- laboratórios para estudos hidráulicos, onde têm sido desenvolvidas dissertações apoiadas em experimentação, na área de Engenharia Hidráulica;
- oficina, para suporte técnico para a execução e montagem de dispositivos/modelos a serem submetidos à experimentação, para teses e trabalhos didáticos;
- laboratório de modelos reduzidos de obras reais nacionais e internacionais que permitem o aprendizado elevado em obras hidráulicas.

Atividades realizadas: Pesquisas de dissertações de mestrado e tese de doutorado nesta linha de estudos.

Outras informações: A base de pesquisa para a área de concentração de Engenharia de Recursos Hídricos conta com apoio do Centro de Hidráulica e Hidrologia Professor Parigot de Souza – CEHPAR/ Lactec, um dos institutos que apoiam o Programa de Pós-Graduação

Localização: UFPR – Centro Politécnico – Prédio de laboratórios do CEHPAR.

Galeria de imagens:



Laboratórios de Modelos Reduzidos - CEHPAR



Laboratórios de Modelos Reduzidos - CEHPAR

LEIS – Laboratório de Energia e Meio Ambiente

Responsáveis: Professor Marcelo Risso Errera.

Objetivo: Amparar projetos de pesquisa na interface entre conversão de energia primária do tipo solar e química em energia térmica ou elétrica e os respectivos impactos no meio ambiente.

Equipamentos: O LEIS pertence ao Departamento de Mecânica da UFPR e possui os seguintes equipamentos:

- Silos de armazenagem;
- Elevadores de canecas;
- Correias transportadoras;
- Secador de grãos;
- Queimador bi-combustível;
- Trocadores de calor ar/gás de combustão;
- Caldeira; Ventiladores/sopradores;
- Reservatório óleo bruto degomado;
- Reservatório para fluido térmico;
- Caldeira para fluido térmico;
- Desodorizador de óleo;
- Reservatório para óleo desodorizado;
- Equipamentos de instrumentação, automação e aquisição de dados.

Atividades realizadas: A infraestrutura permite o estudo de novas tecnologias para utilização de Gás Natural no processamento da soja: no laboratório LEIS podem ser desenvolvidas, adaptadas e testadas tecnologias para que tornem o processamento da soja mais eficiente energeticamente e de menor impacto ambiental.

Outras informações: Anteriormente denominado Laboratório de Eficiência Exergética na Indústria da Soja. Os temas pesquisados no LEIS são:

- Análise Exergética e Termoeconômica de Sistemas Complexos Industriais.
- Desenvolvimento de Dispositivos para aumento de Eficiência Energética na Secagem de Grãos.
- Desenvolvimento de Dispositivos para aumento de Eficiência Energética no processo de refino de óleo de soja.
- Estudos Quantitativos de Estratégias para Desenvolvimento Sustentável.
- Modelagem Matemática e Simulação Numérica de Processos de Secagem.

Website: <<http://www.demec.ufpr.br/portal/grupos-de-pesquisa/leis/>>.

Localização: UFPR – Centro Politécnico – Departamento de Engenharia Mecânica – o Prédio de Máquinas Térmicas.

LABMET – Laboratório de Meteorologia

Responsáveis: Professora Alice Marlene Grimm

Objetivo: Realizar estudos sobre mudanças climáticas antrópicas e variabilidade climática natural, seus mecanismos e impactos na América do Sul.

Equipamentos:

A infraestrutura computacional deste Laboratório é composta de uma rede computacional com duas máquinas servidoras e mais sete computadores interligados, com desempenho compatível com as necessidades das pesquisas do Grupo de Meteorologia da UFPR e dos alunos de pós-graduação que realizam seus trabalhos neste Grupo. Tais equipamentos são frequentemente atualizados com o auxílio de projetos de editais universais do CNPq ou recursos de outros projetos do Grupo ou dos quais o Grupo participa, como o projeto internacional CLARIS, já concluído.

Além dos equipamentos computacionais, há todos os equipamentos acessórios (impressoras, scanner, ar-condicionado etc.), além do mobiliário necessário (bancada, cadeiras, armários etc.). Ressalte-se ainda a grande biblioteca de dados verificados e corrigidos de precipitação da América do Sul, uma das maiores e mais bem organizadas do continente. Além disto, uma grande biblioteca de programas de análise de dados já foi desenvolvida pelo Grupo. Deste Laboratório saíram estudos seminais de avaliação de impactos de variações climáticas, especialmente de eventos El Niño e La Niña e oscilações interdecadais na América do Sul.

Atividades realizadas: Análises de mudanças climáticas e variações climáticas naturais e seu impacto nos recursos hídricos em escalas intrassazonais, interanuais e interdecadais, essenciais para previsão e planejamento.

Outras informações: Este laboratório integra as atividades científicas da área de concentração Engenharia de Recursos Hídricos.

Localização: UFPR – Centro Politécnico, Bloco II, 1º andar.

Galeria de imagens:



Pesquisadores no LABMET

LAB-AIR – Laboratório de Análise e Qualidade do Ar

Responsáveis: Professor Ricardo Henrique Moreton Godoi

Objetivo: Apoiar a investigação fundamental e metodológica relacionada à análise micro- e traços atmosféricos e suas aplicações na saúde do ser humano, grandes cidades e no meio ambiente. Tais aspectos convergem com os pilares científicos do PPGERHA.

Equipamentos:

- Extrator acelerado por solvente (ASE)
- Cromatógrafo gasoso acoplado Espectrômetro de Massa/Dessorção Térmica;
- Cromatógrafo Gasoso;
- Cromatógrafo Gasoso com detector fotométrico de chama pulsante (PFPD) e Detector de nitrogênio-fósforo;
- Cromatógrafo iônico com detector Ultravioleta/Visível e detector Amperométrico;
- Ultra micro-balança Analítica;
- Analisador de carbono negro – Aetalômetro AE33, Ae42 e Soot scan;
- Espectrômetro de Bancada EDXRF MiniPal 4 entre outras facilidades.

Atividades realizadas: Os temas principais são a deposição atmosférica de nutrientes e metais pesados na Antártica (projeto Criosfera1), os danos aos edifícios históricos e obras de arte pela poluição do ar, a relação de concentrações de aerossóis e problemas de saúde e os impactos das mudanças climáticas globais nas florestas de terra firme da Amazônia por meio de medidas da interação da floresta com a atmosfera (ATTO e GoAmazon). Também estamos envolvidos em projetos de desenvolvimento e experimentação de novos instrumentos analíticos ou técnicas, por exemplo, para aerossóis, metais pesados, produtos e matrizes relacionadas.

Localização: UFPR – Centro Politécnico – Laboratórios das usinas piloto (próximo ao Restaurante Universitário do Centro Politécnico).

Galeria de imagens:



GC-MS/TD e GC-PFPD-NPD



Extrator acelerado por solvente



Ultra Micro-balança



Aetalômetro AE33



Cromatôgrafo iônico IC5000



EDXRF MiniPal 4

LAGEH – Laboratório de Geodésia Espacial e Hidrografia

Responsáveis: Professora Cláudia Pereira Krueger.

Objetivo: Apoiar o PPGERHA atuando na Geodésia Espacial, Geodésia Marinha, Posicionamento e Navegação e Hidrografia.

Equipamentos: O laboratório está equipado com 04 receptores/antenas GPS de dupla frequência, com 04 receptores/antenas GPS de Monofrequência, um sistema de posicionamento em tempo real GNSS (RTK), seis boias de deriva de baixo custo, um smartstation, 01 ecobatímetro monofrequência e 03 GPS portáteis.

Atividades realizadas:

Diversas pesquisas têm sido desenvolvidas no que tange ao posicionamento por satélites, dentre elas cita-se: o posicionamento preciso de embarcações e boias, a análise da acurácia dos posicionamentos em tempo real (PP, RTK, NTRIP, RTG), ao emprego do GNSS para determinação da umidade do solo e do vapor de água e análise de erros sistemáticos como o centro de fase das antenas GNSS e o efeito do multicaminho no posicionamento.

Quanto a hidrografia, tem sido dada ênfase, por exemplo, ao monitoramento de reservatórios, determinação das variações do nível de água, determinação do campo de velocidade em superfícies aquáticas por técnicas de posicionamento GNSS, desenvolvimento de plataformas Lagrangeanas e Eulerianas de baixo custo, determinação de um nível de redução para avaliação de variações volumétricas submersas, emprego de ADCP para a batimetria.

Muitas pesquisas ainda são desenvolvidas no que tange a erros sistemáticos atuantes no posicionamento preciso, por exemplo, o emprego de material atenuador do efeito de multicaminho nas antenas GNSS desenvolvido pelo LAGEH, a calibração de antenas,

monitoramento de áreas costeiras, monitoramento de massas aplicados na prevenção de Desastres Naturais, avaliação de smartphones no posicionamento de boias.

Outras informações: Este laboratório, salienta-se, tem dado suporte em trabalhos científicos pertinentes à área de concentração Engenharia Ambiental, em especial aqueles voltados ao monitoramento de reservatórios.

Website: <<http://www.lage.ufpr.br/>>.

Localização: UFPR – Centro Politécnico (próximo à entrada principal).

Galeria de imagens:



GNSS – RTK na Ilha do Mel



Levantamentos GNSS Cinemáticos – Ilha do Mel



LAGEH – Campus Centro Politécnico



Boia estática GNSS – Antonina



Levantamentos GNSS e nivelamento em Piraquara II



Levantamentos geodésicos no Piraquara II



Estação de referência GNSS no Piraquara II

LEAQUA – Laboratório de Estudos Avançados em Química Ambiental

Responsáveis: Professor Júlio César Rodrigues de Azevedo.

Objetivo: Apoiar a área de concentração em Engenharia Ambiental do PPGERHA providenciando várias oportunidades analíticas em água e esgoto sanitário, com ênfase na análise de contaminantes emergentes.

Equipamentos:

No Laboratório de Estudos Avançados em Química Ambiental da UTFPR, associado ao PPGERHA, conta com aproximadamente 90 m² no qual estão disponíveis:

- sonda multiparamétrica
- dois turbidímetros digitais, portáteis
- barco de alumínio com motor de 15HP e um motor elétrico
- garrafa de Van Dorn
- Draga de Petersen
- cromatografo gasoso GC/FID
- espectrofotômetro visível e ultravioleta CARY 50 da VARIAN
- GC/MSMS
- HPLc com detector DEAD e fluorescência
- ICP/OES

e acesso a:

- fluorescência VARIAN eclipse
- absorção atômica GBC AVANTA
- cromatografo gasoso CG/MS
- analisador de carbono HPERTOC da THERMO

e equipamentos:

- 2 agitadores magnéticos multiposições, contendo placa autoclave horizontal, contendo camara interna
- balanças analíticas

- gabinete de chapa de banho maria, chapa aço, anti-corrosivo, pintura banho ultratermostático banho termostatizado
- bloco digestor, capacidade para 40 provas micro bloco em alumínio / reator dry block
- digestor /t
- bombas diversas de vácuo e pressão, e peristáltica
- 2 colunas deionizador de água
- destilador de água tipo pilsen em inox, CAPACID
- estufas e muflas diversas
- 3 evaporadores rotativos a vácuo
- liofilizador, câmara de secagem em inox, CONDENS
- osmose reversa
- pHmetro – digital de bancada
- 3 sistemas de filtração manifold para 3 provas, DES
- sistema de purificação e produção de água, ULTRA

Atividades realizadas: Este laboratório tem sido fundamental às atividades de pesquisa voltadas às investigações sobre a qualidade da água em reservatórios, mananciais e cursos urbanos, atividades estas comuns à subárea Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais da área de concentração Engenharia Ambiental.

Localização: UTFPR Curitiba – Sede Ecoville – 1º andar do Bloco F.

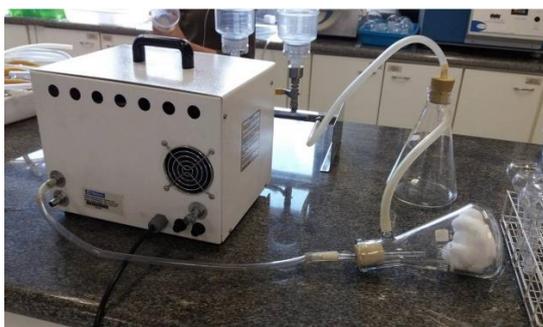
Galeria de imagens:



Perfil do Laboratório



Aula experimental de Química da Água



Processo de filtração das amostras. Ênfase na bomba à vácuo e sistema completo de kitassatos instalados para filtração



Balões de fundo chato (a frente) e suportes para colunas de extração (ao fundo) utilizados nas etapas de determinação de contaminantes emergentes



Processo de filtração de amostras. Equipamentos na foto: suporte manifold, sistemas de filtração em polipropileno, bomba à vácuo (ao fundo)



Processo inicial de extração em fase sólida de amostras líquidas para determinação de contaminantes emergentes

NIPTA – Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa em Tecnologias Ambientais

Responsáveis: Professor Júlio César Rodrigues de Azevedo.

Objetivo: Apoiar o PPGERHA em análises químicas complementares com o uso de equipamentos analíticos específicos para determinação e quantificação de contaminantes emergentes.

Equipamentos:

- Cromatógrafos Gasoso GC/FID – Varian 450 GC Special – com detectores de ionização de chama (FID) e condutividade termica (TCD);
- HPLC – Sistema de cromatografia líquida Agilent 1260 Infinity Quarternary LC system – com detectores de arranjo de diodos (DAD) e fluorescência (FLD);
- GC/MSMS – Cromatógrafo gasoso Agilent 7890B com detector de espectrometria de massas do tipo triplo quadrupolo modelo Agilent 7000B.

Atividades realizadas: Nas dependências do NIPTA estão em desenvolvimento pesquisas multidisciplinares na área de qualidade de água em rios e reservatórios, monitoramento de poluentes orgânicos e identificação de compostos emergentes em águas superficiais na Bacia do Rio Iguaçu. Consta de um laboratório cujas atividades integram a subárea Gestão, Monitoramento e Modelagem de Sistemas Ambientais da área de concentração Engenharia Ambiental.

Localização: UTFPR Curitiba – Sede Ecoville – 1º andar do Bloco F.

**APÊNDICE IV:
ALGUMAS PUBLICAÇÕES DA PARCERIA PPGERHA – KIT**

No.	Author(s)	Year	Title	Journal/Location	Format	WP
1	Marcon, L.; Bleninger, T.; Männich, M.; Hilgert, S.	2019	High-frequency measurements of gas ebullition in a Brazilian subtropical reservoir—identification of relevant triggers and seasonal patterns.	Environmental monitoring and assessment, 191:357,	Article	WP1
2	Hilgert, S.; Sotiri, K.; Marcon, L.; Liu, L.; Bleninger, T.; Mannich, M.; Fuchs, S.	2019	Resolving spatial heterogeneities of methane ebullition flux from a Brazilian Reservoir by combining hydro-acoustic measurements with methane production potential.	38th International Association of Hydro Resources World Congress, Panama City, Panama	Article, Presentation	WP1
3	Hilgert, S.; Sotiri, K.; Fuchs, S.	2019	Advanced Assessment of sediment characteristics based on rheological and hydro-acoustic measurements in a Brazilian reservoir.	38th International Association of Hydro Resources World Congress, Panama City, Panama	Article, Presentation	WP1
4	Sotiri, K.; Hilgert, S.; Fuchs, S.	2019	Derivation of a hydro-acoustic sediment classification methodology from an extensive dataset of six reservoirs.	38th International Association of Hydro Resources World Congress, Panama City, Panama	Article, Presentation	WP1
5	Sotiri, K.; Hilgert, S.; Gorochocki, P.; Wagner, A.; Duraes, M.; Drummond, S.; Kishi, R.; Fuchs, S.; Scheer, M.	2019	Understanding sediment transport processes – coupling erosion with reservoir siltation	11th Symposium for European Freshwater sciences, Zagreb, Croatia	Presentation	WP1
6	Sotiri, K.; Hilgert, S.; Zhang, Ch.; da Silva Santos, L.; Fuchs, S.	2019	Evaluation of two different modeling approaches for erosion and sediment input assessment	9th International conference of the European Society for Soil Conservation. Tirana, Albania	Presentation	WP1
7	Sotiri, K.; Hilgert, S.; Fuchs, S.	2019	Sediment classification in a Brazilian reservoir: Pros and cons of parametric low frequencies	Advances in Oceanography and Limnology, 2019; 10(1): 1-14.	Article	WP1

8	Fuchs, S.; Hilgert, S.; Sotiri, K.; Wagner, A.; Ishikawa, M.; Kern, J.; Jirka, S.; Klassen, I.; Krumm, J.; Malewski, C.; Rohr, H.; Pakzad, K.	2019	Sustainable management of reservoirs - defining minimum data needs and model complexity	Conference: GRoW- Water as a Global Resource, Status Seminar 2019, Frankfurt	Article	WP1
9	Wagner, A.; Hilgert, S.; Kishi T., R.; Drummond, S.; Kiemle, L.; Nickel, J. P.; Sotiri, K.; Fuchs, S.	2019	Flow-proportional large volume composite sampling to assess substance fluxes	Geophysical Research Abstracts Vol. 21, EGU2019-18649, 2019. EGU General Assembly 2019	Presentation	WP1
10	Wagner, A.; Hilgert, S.; Kattenborn, T.; Fuchs, S.	2018	Proximal VIS-NIR Spectrometry to Retrieve Substance Concentrations in Surface Waters Using Partial Least Squares Modelling	New Technologies in Water Sector. Conference Proceedings. 10th Eastern European Young Water Professionals Conference IWA YWP, 7-12 May 2018, Zagreb, Croatia. p. 194-201.	Article	WP1
11	Rauen W, B.; da Silva M, G.; Hilgert, S.; Sotiri, K.; Knapik, H.; Fernandes C, V.; Dziedzic, M.; Scheer, M.; Bleninger, T.	2018	Reservoir siltation assessment: Critical analysis based on a public water supply reservoir, situated in an urban area.	Brazilian Meeting of Sediment Engineering ENES 2018, Vitoria ES, Brazil	Article	WP1
12	Do Prado, L.; Sotiri, K.; Rauen W, B.; Knapik H, G.; Fernandes C, V.	2018	Particle size distribution of reservoir bottom sediment: are we really measuring what we believe to measure?	Brazilian Meeting of Sediment Engineering ENES 2018; Vitoria ES, Brazil	Article	WP1
13	Hilgert, S.; Sotiri, K.; Fuchs, S.	2021	Comparative overview of reservoir siltation assessment techniques depending on the type of sediment	EGU General Assembly 2021	Presentation	WP1
14	Sotiri, K.; Hilgert, S.; Mannich, M.; Bleninger, T.; Fuchs, S.	2021	A combination of measuring approaches for increasing the accuracy in sediment magnitude assessment in the Passaúna Reservoir	Journal of Environmental Management	Article (submitted)	WP1
15	Hilgert, S.; Sotiri, K.; Fuchs, S.	2021	Effects of Cover Management Factor (C-Factor) on Sediment Yield Modeling and Reservoir Lifetime Predictions	Journal of Soils and Sediments	Article (submitted)	WP1

16	Sotiri, K.; Hilgert, S.; Duraes, M.; Armindo, R.; Wolf, N.; Scheer, M.; Kishi, R.; Pakzad, K.; Fuchs, S.	2021	To what extent can a RUSLE based model be trusted? – case study from Passauna catchment	International Soil and Water Conservation Research	Article (in Prep)	WP1
17	Hilgert, S.; Sotiri, K.; Fuchs, S.	2021	Methods to assess reservoirs' siltation: A review of different case studies		Article (in Prep)	WP1
18	Krumm, J., Haag, I.	2019	Multikriterielle Analyse eines Wasserhaushaltsmodells unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Datengrundlage	Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung Heft 41.19; poster: Tag der Hydrologie 2019 (March 28/29 2019 in Karlsruhe)	Article, Poster	WP2
19	Krumm, J., Haag, I.	2019	Simulation des Wasserhaushalts für die Einzugsgebiete der Trinkwassersperrren Große Dhünn (NRW) und Passaúna (Paraná, Brasilien)	Internationaler LARSIM-Anwenderworkshop 2019 (March 19/20 2019 in Wiesbaden)	Presentation	WP2
20	Haag, I., Krumm, J., Aigner D., Steinbrich A., Weiler, M.	2021	Simulation von starkregenbedingtem Hochwasser mit dem Wasserhaushaltsmodell LARSIM		Article in preparation; Presentation	WP2
21	Ishikawa, M., Haag, I., Krumm, J., Teltcher, K., Lorke A.	2021	The effect of stream shading on the inflow characteristics in a downstream reservoir	River research applications; presentation: PPNW online 2020	Article under review; Presentation	WP2, WP5
22	Krumm, J., Haag, I., Wolf N.	2019	Adaption des Wasserhaushaltsmodells LARSIM zur Anwendung bei veränderter Datenlage und unter subtropischen Bedingungen am Beispiel des Passaúna (Brasilien)	Forum für Hydrologie und Wasserbewirtschaftung Heft 41.19; poster: Tag der Hydrologie 2019 (March 28/29 2019 in Karlsruhe)	Article, Poster	WP2, WP6
23	Gonzalez, W., Klassen, I., Jakobs, A., and Seidel, F.	2020	3D numerical studies on stratification and mixing processes affecting fine sediment transport in the pre-dam of the Dhünnreservoir in Germany	EGU General Assembly 2020, Online, 4–8 May 2020	Poster	WP3
24	Gonzalez, W., Ishikawa, M., Seidel, F. and Bleninger, T.	2021	3D numerical modelling of the hydrodynamics in a tropical reservoir: investigation of the driving processes		Article (in Prep)	WP3

25	Gonzalez, W., Maudody, M., Wosiacki, L., Seidel, F. and Bleninger, T.	2021	Numerical modelling of the sedimentation in a tropical reservoir: water temperature and wind effects		Article (in Prep)	WP3
26	Gonzalez, W., Mees, D. and Seidel, F.	2021	Study on the complexity reduction of the input data for 3D numerical modeling of the hydrodynamics and sediment transport in a tropical reservoir.		Article (in Prep)	WP3
27	Gonzalez, W., Mees, D. and Seidel, F.	2021	Study on the complexity reduction of the input data for 3D numerical modeling of the hydrodynamics and sediment transport in a Brazilian reservoir	EGU General Assembly 2021	Presentation	WP3
28	Lorke, A.; Rigotti, A.; Sales, G.; Ishikawa, M.; Mannich, M.; Bleninger, T.; Golyjeswski, O.; Gonzalez, W.	2021	Comparison of the application of three models of distinct dimensionalities for the stratification and hydrodynamics of Passaúna Reservoir	In preparation	Article (in Prep)	WP3, WP6
29	Ishikawa, M.; Lorke, A.		Relationship between water quality and hydrodynamics		Article (in Prep)	WP3, WP6
30	Kern, J., Schenk, A., & Hinz, S.	2018	Radiometric Calibration of a UAV-Mounted Hyperspectral Snapshot Camera with Focus on Uniform Spectral Sampling	9th Workshop on Hyperspectral Image and Signal Processing: Evolution in Remote	Presentation	WP4
31	Kern, J., & Schenk, A.	2019	A multi-modal system for monitoring of water quality - setup and first results from Passaúna reservoir	Anais do XIX Simósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), (pp. 3157-3160). INPE	Article	WP4
32	Kern, J., Schenk, A., & Hinz, S.	2018	UAS-based hyper-spectral imaging for estimation of water quality parameters in reservoirs.	EGU General Assembly Conference Abstracts (p. 16583), Vienna	Poster	WP4
33	Centeno, J. A. S., Kerm, J., Mitishita, E. A., & Palma, M. E. J.	2020	PCA Band Selection Method For A Hyperspectral Sensors Onboard an UAV	In 2020 IEEE Latin American GRSS & ISPRS Remote Sensing Conference (LAGIRS) (pp. 328-332). IEEE	Article	WP4

34	Schenk, A.; Maier, P.; Kern, J.; Wagner, A.; Keller, S.; Hinz, S.	2019	Monitoring Water Quality with Hyperspectral Close Range Remote Sensing	VACI 2019 – Vietnam International Water Week, Hanoi Vietnam	Presentation	WP4, WP1
34	Jijon-Palma, M. E., Kern, J., Amisse C., Centeno, J. A. S.	2021	Improving Stacked-Autoencoders with 1D Convolutional-Nets for Hyperspectral Image land-cover Classification	Journal of Applied Remote Sensing	submitted	WP4
36	Ishikawa, M.; Bleninger, T.; Lorke, A.	2021	Hydrodynamics and mixing mechanisms of a small subtropical reservoir	Inland Waters, PPNW 2019	Article under review, PPNW 2019	WP6
37	Oliveira, J.; Wosiacki, L.; Gurski, L.; Do Prado, L.; Knapik, H.; Rauen W, B.; Hilgert, S.; Fernandes, C.; Bleninger, T.	2019	Concentration of solids in a supply reservoir: from the field to the laboratory and the manager	Presented at XXIII Simpósio brasileiro de recursos hídricos (2019)	Presentation	WP6
38	Barreto, N.; Gurski, L.; Almeida, E.; Souza, C.; Dec, L.; Do Prado, L.; Hilgert, S.; Kishi, R.; Souza, D.; Knapik, H.	2019	Spatial and temporal variability of trophic degree in Passaúna reservoir - PR	Presented at XXIII Simpósio brasileiro de recursos hídricos (2019)	Presentation	WP6
39	Bernardini, G.; Gurski, L.; Knapik, H.; Fernandes, C.; Bleninger, T.	2019	Use of in situ optical sensors and spectroscopy techniques to study the variation of organic matter dissolved in reservoirs	Presented at XXIII Simpósio brasileiro de recursos hídricos (2019)	Presentation	WP6
40	Maurin, R.; Gräler, B.; Jürrens, E.-H.; Jirka, S.	2019	Managing Earth Observation datasets as multidimensional arrays using SciDB and open standards	Poster at the EGU General Assembly, Vienna, Austria, 7th April 2019	poster presented	WP7
41	Nüst, D.; Jürrens, E.-H.; Gräler, B.; Jirka, S.	2020	Accessing environmental time series data in R from Sensor Observation Services with ease	Presentation at the EGU General Assembly 2020, Online, 5. Mai 2020	Presentation	WP7
42	Malewski, C.	2020	Integration of Raster Time Series with the Sensor Web	Presentation at the Geospatial Sensing Virtual 2020, Online, 31. August 2020	Presentation	WP7

43	Malewski, C.	2019	Samplings and Monitoring Programs - Synchronizing Well-defined CSV Files with the New Sensor Web Data Model	Oral gehalten auf der Geospatial Sensing 2019, Online, 3. September 2019.	Presentation	WP7
44	Malewski, C.; Gräler, B.; Förster, C.; Jirka, S.	2019	Kann die Wasserqualität in Stauseen aus Satellitendaten abgeleitet werden?	WasserWirtschaft 109, Nr. 7–8 (1st August 2019): 44–47.	Article	WP7
45	Jirka, S.; Rieke, M.; Remke, A.; Gräler, B.; de Wall, A.	2019	Integration von In-Situ- und (Copernicus) Remote-Sensing-Daten in Informationsinfrastrukturen zur Umweltbeobachtung	26. Workshop Arbeitskreis Umweltinformationssysteme - UIS 2019. Münster, Germany, 2019	Presentation	WP7
46	Gräler, B.; Jürrens, E.-H.; Appel, M.; Malewski, C.	2020	Seamless Integration of Pixel Time Series in the Sensor Web	Geospatial Sensing Virtual 2020, Online, 31. August 2020	Presentation	WP7
47	Gräler, B.; Stasch, C.; Jirka, S.; Malewski, C.; Förster, C.; Remke, A.	2018	Combining remote sensing and in-situ data for water body monitoring	EGU General Assembly 2018, Vienna, Austria, 10. April 2018.	Presentation	WP7
48	Gräler, B.; Malewski, C.; Förster, C.; Jirka, S.	2019	Integration zeitlich hochauflösender Fernerkundungsdaten in das Sensor Web	2. Bochumer Hydrometrie-Kolloquium, Bochum, Germany, 20th February 2019	Presentation	WP7