

PESQUISA INOVATIVA EM PEQUENAS EMPRESAS (PIPE)

Período de avaliação: 2005 a 2019

Data de publicação do relatório: dezembro de 2019

Coordenador da avaliação do PIPE: prof. Bruno Brandão Fischer,
FCA/UNICAMP

Coordenador geral do projeto: prof. Sergio Salles-Filho, IG/UNICAMP

Equipe:

- Carlos Borges, estatístico, OSPRA Consultoria
 - Camila Zeitoun, pesquisadora associada GEOPI/UNICAMP
 - Fernando Antonio Basile Colugnati – Prof. FM/UFJF
 - Heitor Berol da Costa Ribeiro de Paiva, Graduando em Ciências Econômicas/UNICAMP
 - Henrique Botin Moraes, Geógrafo e Pesquisador GEOPI/UNICAMP
 - Luan Henrique Amaral Moreira, graduando em Geografia/UNICAMP
 - Muhsen Hammoud, UFABC
 - Sonia Tilkian – GEOPI/ UNICAMP
-

Resumo Executivo PIPE

- a. Apesar das evidências de diferentes avaliações, parte da literatura discute a eficácia real das políticas de promoção do KIE (*knowledge-intensive entrepreneurship*) em face da relevância econômica observada do empreendedorismo intensivo em conhecimento. Assim, são necessárias avaliações de impacto e exercícios de avaliação adicionais sobre essas questões.
- b. Com base nesse cenário, a avaliação dos impactos e resultados do Programa de Pesquisa Inovadora em Pequenas Empresas (PIPE) da FAPESP traz contribuições originais e orientadoras para políticas de fomento a esse tipo de empresa. Neste documento são construídas e apresentadas as diferentes etapas do processo de avaliação do Programa PIPE, assim como é sugerida uma proposta de protocolo para um processo de avaliação contínua que permita o estabelecimento de uma cultura de monitoramento dos resultados e impactos oriundos desta iniciativa.

- c. A abordagem metodológica teve um caráter multidimensional, buscando verificar indícios de adicionalidade de *inputs*, *outputs* e de comportamento. Para tanto, o desenho metodológico foi fundamentado na coleta de dados primários e secundários de beneficiários - cujos projetos foram iniciados em 2006 e concluídos em 2016 - e de projetos rejeitados no mesmo período. 400 projetos financiados e 2700 denegados representaram a população total em análise.
- d. As técnicas analíticas empregadas envolveram inicialmente o uso de estatísticas descritivas com intensivo uso de gráficos para visualização de indicadores. Posteriormente, buscando explorar os dados em maior profundidade e estabelecer relações entre os vetores de interesse foram executadas Análises de Agrupamentos com apoio de Análises de Correspondência Múltiplas. Para identificação de impactos do PIPE foram aplicadas técnicas estatísticas de quase-experimento, contrapondo dados de empresas PIPE (grupo tratamento) e empresas com projetos denegados (grupo controle). Os quase-experimentos encontram-se no Anexo III e não serão usados nas conclusões porque os pareamentos realizados entre aprovados e denegados resultaram em um número muito baixo de observações, o que nos impede de tirar conclusões assertivas. De toda forma, há evidências interessantes que podem ajudar novas análises quase-experimentais que deverão ser conduzidas com dados secundários tais como emprego na RAIS e propriedade intelectual no INPI e no Patentscope (base da OMPI), além de outras bases secundárias que se mostrem interessantes.
- e. Os resultados permitiram identificar um predomínio de empresas que já existiam previamente à submissão do projeto, sendo a quase totalidade de capital nacional. Aproximadamente 20% das empresas com projetos PIPE aprovados correspondem a *spin-offs* de outras organizações, principalmente de universidades, ressaltando o potencial do programa em fomentar o empreendedorismo acadêmico.
- f. Os percentuais de empresas incubadas ou que passaram por incubação foi de 53% para empresas com projetos aprovados e 44% para denegados.
- g. Complementarmente a esta perspectiva, o nível de escolaridade dos proponentes é alto, estando prioritariamente relacionado a mestres, doutores e pós-doutores. Entretanto, há correlações importantes entre

- h. Os projetos apresentam elevado padrão de concentração nos municípios de São Paulo, Campinas, São Carlos, São José dos Campos e Ribeirão Preto, ressaltando a potencialidade destas cinco cidades como polos regionais de empreendedorismo intensivo em conhecimento.
- i. Um ponto central da análise realizada corresponde às capacidades em termos de gestão empresarial e da inovação de empreendedores e firmas. As análises identificaram que a existência destas capacidades nas organizações analisadas possui influência positiva em termos de resultados corporativos. Neste sentido, iniciativas recentes da Fapesp vinculadas ao PIPE Empreendedor devem ser ressaltadas em termos de sua relevância.
- j. Em termos de impactos, puderam ser observados efeitos oriundos do PIPE associados à capacidade inovadora nas empresas, com destaque para o crescimento do emprego em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de 5,7 vezes comparado aos denegados segundo quase-experimento com dados da RAIS
- k. Em relação a propriedade intelectual, há evidências de crescimento maior dos aprovados frente aos denegados pelos dados do INPI e Patentscope, embora estes não tenham sido confirmados em quase-experimentos.
- l. Outros elementos encontrados oferecem indícios (não comprovados pelo quase-experimento) de impactos em termos de faturamento bruto (total e em exportações), aportes de capital, crescimento do emprego total e do emprego de nível superior e maiores taxas de crescimento dos gastos em P&D.
- m. Adicionalmente, empresas PIPE aparentam estabelecer maiores níveis de conexão com outros agentes, realizando parcerias que contribuem, ao menos teoricamente, para o adensamento dos ecossistemas de inovação e empreendedorismo nos quais estão inseridas.
- n. As análises realizadas também permitiram a identificação de desafios em termos da avaliação do PIPE. Um aspecto central, devido ao porte das empresas, diz respeito à dificuldade na obtenção de dados consistentes a partir de bases de dados secundários. Tal ponto torna o questionário um instrumento estratégico, embora trabalhoso e sujeito a respostas variáveis e em quantidades que podem prejudicar análises consolidadas.

- o. Medidas para estimular obtenção de dados primários devem ser implementadas pela FAPESP dado que as taxas de resposta deste tipo de instrumento costumam ser relativamente baixas.
 - p. Assim, sugere-se, no desenvolvimento do protocolo de avaliação continuada, que os questionários sejam incorporados como parte do processo de submissão e monitoramento de projetos da Fapesp.
 - q. Na estrutura do protocolo ainda são sugeridas bases de dados secundárias reduzindo a dependência de fontes primárias.
 - r. Recomendações em termos de gestão de dados incluem o uso de uma plataforma *online* de visualização de dados primários e/ou secundários em nível agregado, referentes ao acompanhamento e avaliação de projetos aprovados, utilizando-se da geração de estatísticas e gráficos acerca de indicadores-chave.
 - s. A disponibilização de micro dados para uso da comunidade acadêmica pode também ser útil no sentido de disseminar a cultura de avaliação a partir do engajamento de pesquisadores. Tal prática poderia permitir o aprofundamento de técnicas analíticas e, assim, ampliar a transparência e difusão dos impactos do PIPE.
- 4.1 Justificativa Teórica

O empreendedorismo intensivo em conhecimento (KIE) representa um fenômeno socioeconômico que impulsiona a competitividade econômica e as capacidades inovadoras dentro da dinâmica dos ambientes produtivos (Ács et al., 2008; Saxenian, 1994). No entanto, sua natureza sistêmica - muitas vezes negligenciada em favor de indivíduos e empresas - só recentemente se tornou uma questão de amplo interesse entre pesquisadores e formuladores de políticas (Borissenko & Boschma, 2016; Autio et al., 2014; Zahra et al., 2014; Stam & Spigel, 2016). O papel da política é fundamental neste contexto, pois riscos excessivos, informações assimétricas e ausência de mercados bem desenvolvidos para capital de risco podem atrapalhar o desenvolvimento dos negócios (Pan & Yang, 2018; Lerner, 2002).

Apesar das evidências de diferentes avaliações, parte da literatura em campo discute a eficácia real das políticas de promoção do KIE em face da relevância

econômica observada do empreendedorismo intensivo em conhecimento (Brown & Mason, 2014; Chatterji et al, 2013). Assim, são necessárias avaliações de impacto e exercícios de avaliação adicionais - e mais refinados - sobre essas questões.

Com base nesse cenário, a avaliação dos impactos e resultados do Programa de Pesquisa Inovadora em Pequenas Empresas (PIPE) da FAPESP traz contribuições originais e orientadoras para políticas de fomento a esse tipo de empresas.

A constituição do PIPE teve sua origem no programa SBIR – *Small Business Innovation Research*. O programa americano foi estabelecido no início da década de 1980 e é a principal iniciativa de política no país para apoio ao desenvolvimento tecnológico e comercialização por pequenas empresas (Link & Scott, 2017). A *rationale* por trás de ambos os programas se baseia na importância das pequenas empresas como agentes dos sistemas de inovação e para o crescimento econômico, diante do potencial que têm para a geração de empregos e de novos mercados¹ (Salles-Filho et al., 2012; Wessner, 2008).

As avaliações de programas dessa natureza têm crescido no mundo. Uma busca de trabalhos de avaliação do SBIR² e de programas congêneres publicados desde o ano 2000, com base em palavras-chave, principalmente na base *Web of Science* permitiu selecionar e analisar 21 publicações de avaliações feitas sobre programas congêneres.

Um quadro-síntese das avaliações do Programas tipo SBIR encontra-se disponível em anexo, ao final deste documento (Anexo I). Nele são apresentados os principais resultados encontrados em cada trabalho, com indicação da referência e programa avaliado. Em resumo, observou-se que a maior parte dos trabalhos mencionam:

¹ A literatura especializada indica, inclusive, que em algumas áreas as taxas de inovação são mais altas entre as pequenas empresas do que grandes corporações. Exemplos incluem as indústrias de equipamentos de computação, instrumentos de controle e borracha sintética (Ács & Audretsch, 1988; Salles-Filho et al., 2012).

² Ao menos onze (11) agências norte-americanas já fizeram parte do programa americano: *Environmental Protection Agency* (EPA), *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), *National Science Foundation* (NSF), *Departments of Agriculture* (USDA), *Commerce* (DoC), *Defense* (DoD), *Education* (ED), *Energy* (DOE), *Health and Human Services* (HHS, particularmente os *National Institutes of Health* - NIH), *Transportation* (DoT), e *Homeland Security* (DHS). Todavia, cinco delas concentram cerca de 95% dos recursos do (SBIR DOD, NIH, NSF, DOE e NASA) e, assim, são o foco dos trabalhos de avaliação encontrados.

- Impactos positivos do programa sobre a criação de empregos e receita das firmas apoiadas;
- Propensão a projetos de maior risco;
- Propensão das firmas apoiadas a inovar (pelo menos dois anos após a conclusão dos projetos apoiados);
- Aumento dos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas empresas
- Aumento de Direitos de Propriedade Intelectual depositados pelas empresas
- Efeitos da certificação e marca/selo conferidos pelos Programas;
- Casos de maior sucesso foram identificados em ecossistemas estabelecidos.

Alguns estudos mencionam, todavia, conclusões distintas:

- Beneficiários do programa congênere japonês não têm desempenho melhor em vendas, emprego ou patentes (Inoue & Yamaguchi, 2017);
- A certificação teoricamente conferida pelo financiamento do tipo SBIR não tem o efeito propalado. Os recursos são úteis porque financiam a prototipagem de tecnologia, não porque conferem efeito halo (Howell, 2017);
- O risco de empreender que caracteriza o programa SBIR é relativamente baixo (Link & Scott, 2013).

De toda forma, as principais conclusões observadas nas avaliações de programas tipo SBIR demonstram, em sua maioria, efeitos positivos do programa sobre as empresas beneficiárias – inclusive em comparação com empresas não apoiadas, nos casos de estudos baseados em modelos quase-experimentais.

Todavia, alguns estudos sinalizam para a necessidade de maior aprofundamento de aspectos relacionados, por exemplo, ao risco efetivamente envolvido nos projetos apoiados, ao efeito da “marca” ‘SBIR’ e, ainda, sobre os resultados e impactos do programa sobre a competitividade das empresas beneficiárias. Por fim, cabe mencionar que raramente são mencionados, em tais

avaliações, aspectos relacionados a variáveis organizacionais e de gestão, que serão um dos pontos destacados na presente avaliação do PIPE/FAPESP.

A partir deste marco introdutório e dos objetivos delineados pelo PIPE, são elencadas as hipóteses norteadoras do estudo ora em questão, assim como os temas às quais estão associadas:

H1. As empresas apoiadas pelo PIPE incrementam suas capacidades inovadoras (*Adicionalidade de input, output e Adicionalidade Comportamental*)

H2. O suporte financeiro oferecido pelo PIPE afeta positivamente os impactos socioeconômicos gerados pelas empresas apoiadas (*Adicionalidade de output*)

H3. Maiores níveis de capacidades organizacionais e gerenciais estão associados a maiores impactos oriundos de empresas apoiadas pelo PIPE (*eficiência em gestão*)³

A próxima seção detalha os procedimentos metodológicos utilizados para realizar a avaliação de impacto do PIPE.

- 4.2 Metodologia

A definição de pequenas empresas de acordo com os critérios do PIPE inclui empresas com até 250 funcionários. Essas empresas são obrigadas a ter unidades de pesquisa no Estado de São Paulo, Brasil, e a demonstrar capacidade de alavancar recursos internos e externos de diferentes fontes. Também é importante notar que os projetos não devem necessariamente estar relacionados à academia - embora uma grande quantidade de beneficiários tenha sólida formação acadêmica.

Para avaliar o Programa PIPE, foram extraídos insumos teóricos a partir de literatura especializada. Um primeiro aspecto a ser levado em consideração diz respeito ao erro comum encontrado em programas similares quando se trata da falta de articulação entre o lado técnico/tecnológico dos empreendimentos e suas perspectivas de negócios (Lerner, 2002).

³ Ainda que esta hipótese não represente uma relação direta com impactos oriundos do PIPE, oferece uma perspectiva processual acerca dos determinantes de impacto analisados.

Nesse sentido, as intervenções devem se concentrar nos aspectos "soft" da dinâmica da inovação, abordando questões relacionadas ao suporte gerencial e ao comportamento estratégico das empresas (Warwick, 2013). Isso ocorre porque, para obter sucesso, os empreendimentos intensivos em conhecimento precisam evoluir em termos de estoques de recursos, capacidades e capital social (Vohora et al., 2004), indo muito além da mera provisão de subsídios e do desenvolvimento bem-sucedido de tecnologias.

A abordagem metodológica para avaliação de impacto do PIPE é multidimensional, buscando verificar indícios de adicionalidade de *inputs*, *outputs* e de comportamento. Foram utilizados na amostra todos os projetos iniciados em 2006 e concluídos em 2016, com igual amostragem dos denegados no mesmo período. No total, 400 projetos financiados e 2700 denegados representam a população total.

- 4.2.1 Fontes de dados

Dados primários: Dois questionários - um para empresas com projetos PIPE aprovados e outro para denegados - foram construídos sobre uma plataforma online. Os questionários buscaram identificar características e retratar diferenças no âmbito de projetos aprovados e denegados, possuindo, assim, estruturas distintas, ainda que com diversos pontos em comum. Estas sobreposições são fundamentais para a estratégia metodológica aqui delineada com a finalidade de estabelecer pontos de comparação entre os projetos através de abordagens estatísticas apropriadas. Desta forma, os temas contidos nos questionários de projetos aprovados e denegados compreenderam:

- Dados da empresa e dos projetos
- Perfil do empreendedor/pesquisador
- Dados de Recursos Humanos (com foco em P&D)
- Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia
- Dados financeiros
- Esforço de P&D e Inovação
- Parcerias para P&D
- Governança e gestão da empresa

- Custos do projeto
- Resultados do projeto (apenas para aprovados)
- Avaliação do beneficiário sobre o Programa (apenas para aprovados)

Uma descrição detalhada dos indicadores e dos perfis de dados coletados pode ser observada na que apresenta os Resultados da Pesquisa.

Um desafio metodológico colocado para a comparação entre projetos PIPE aprovados e denegados diz respeito à temporalidade das avaliações. Isto porque projetos aprovados têm suas variáveis medidas em três momentos: média 2 anos antes da submissão; média do ano inicial e final do período de execução; média de dois anos após a finalização do projeto.

Logicamente, tal temporalidade não se aplica diretamente aos projetos denegados. Para lidar com esta questão, foram utilizadas as medidas de centralidade (média e mediana) de duração de projetos aprovados como parâmetro. Neste caso, a pesquisa encontrou uma tendência central de duração de três anos para projetos aprovados e esta estrutura foi aplicada para a estimação de distância temporal entre períodos “Antes” (T-1 e T-2) e “Depois” (T+1 e T+2) para os projetos denegados.

No caso da coleta de dados primários os questionários destinados aos projetos aprovados foram disponibilizados no período compreendido entre os meses de Novembro e Dezembro de 2017 e, para o caso de projetos denegados, os questionários foram aplicados entre os meses de Novembro e Dezembro de 2018.⁴

Dos 400 projetos aprovados da amostra foram obtidas 185 respostas (cerca de 46%); já para os denegados, houve cerca de 490 respostas entre os 2700 projetos (próximo de 20%).

Uma vez recebidas e compiladas as respostas aos questionários de avaliação, analisou-se a qualidade das respostas com o intuito de se excluir questionários considerados não-válidos para a composição das bases de dados utilizadas na avaliação.

Nesse sentido, excluíram-se, por exemplo, questionários com grande número de respostas incompletas e aqueles que apresentassem equívocos visíveis.

⁴ Essa diferença deu-se por razões técnicas da elaboração dos questionários on-line, que impediram o lançamento mais próximo, que teria sido ideal. De toda forma, as análises realizadas para aprovados e denegados levaram em conta basicamente a temporalidade Antes-Durante-Depois, reduzindo-se assim efeitos de possíveis vieses.

Ademais, no caso de projetos denegados, não foram considerados, para as análises descritivas, os projetos com ano de habilitação a partir de 2015 de forma a garantir informações comparáveis com dados de projetos aprovados que compõem o grupo de tratamento nesta avaliação.

Foram removidos, ainda, doze (12) registros com tipo de financiamento “*Bolsa no País - Programa Pequenas Empresas*” e “*Auxílio Pesquisa - Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas*” presentes na base inicialmente encaminhada pela FAPESP, sendo mantidos apenas registros com tipo de financiamento “*Auxílio Pesquisa - Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas*”.

Por fim, as análises descritivas basearam-se em informações de 185 questionários de projetos aprovados e 296 denegados. Cabe mencionar que o número de respostas por tema foi variável e, sendo assim, os gráficos e dados apresentados exibem o número de projetos (n), considerando o número de respostas válidas para cada variável ou indicador. A variação do número de respostas é maior no caso dos denegados.

Registre-se que 58% dos denegados que responderam ao questionário disseram que não levaram adiante os projetos que submeteram à FAPESP. De outro lado, uma parte não desprezível encontrou outros caminhos para financiar seus projetos.

Um último ponto de ajuste refere-se à atualização e conversão dos valores financeiros, considerando o horizonte temporal de quase dez anos de avaliação e o fato de que era possível ao respondente indicar, no questionário, valores também em dólares ou euros. Os valores financeiros foram, portanto, atualizados para Reais (R\$) no final do período das observações a partir de fatores de conversão anuais de moedas (dólar e euro) e fatores de correção monetária (atualização).

Dados secundários: Dos processos PIPE com Habilitação até 2014⁵ foram selecionados apenas o primeiro processo de cada empresa e, no caso de empresas com processos denegados e também concedidos, os processos denegados foram desconsiderados. As informações foram recuperadas através dos dados cadastrais de CNPJ e de Razão Social destas empresas (dependendo da base), de forma que

⁵ Este enquadramento temporal permite verificar dados para períodos estimados de finalização dos projetos e observação de períodos posteriores.

projetos cujas empresas não foram estabelecidas não puderam ser incluídos nas análises.

A partir desta base, foram buscados dados em cada uma das bases descritas abaixo, para dois anos antes da habilitação e dois anos depois do período esperado de execução dos processos (habilitação+4 e habilitação+5). Maiores detalhes da operacionalização destes instrumentos são fornecidos na seção de Protocolo para Avaliações Contínuas do PIPE ao final do relatório.

Patentscope: Serviço de busca de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Facilita o acesso à tecnologia contida em mais de 2.2 milhões de solicitações internacionais de patentes publicadas, e a 32.5 milhões que se incluem em documentos de patentes de coleções regionais e nacionais. A base possui mecanismos de pesquisa de texto completo entre as solicitações publicadas desde 1987 e sua cobertura inclui mais de 30 países⁶.

Foram utilizados dados disponíveis até o ano 2019 (parcial). O tratamento dos dados foi realizado por Razão Social utilizando tabela auxiliar criada manualmente para relacionar os dados do cadastro FAPESP com os dados disponibilizados a partir de busca feita - aparentemente - por nomes "aproximados" das empresas.

Adicionalmente foi realizado controle de possíveis duplicidades por empresa e número de pedido, a contagem de número de pedidos distintos para períodos antes e depois e preenchimento com zeros para dados não localizados por projeto/período.

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Economia. Entre os serviços do INPI, estão os registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos integrados, as concessões de patentes e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia⁷.

Foram utilizados dados disponíveis até o ano 2019 (parcial). O tratamento dos nomes exatos dos Beneficiários foi gerado para relacionar os dados do cadastro FAPESP com os dados disponibilizados. Adicionalmente, foram executados controles

⁶ Fonte: Observatório Virtual de Transferência de Tecnologia, disponível em <https://pt.ovtt.org/patentscope>. Acesso em outubro de 2019.

⁷ Fonte: Sítio eletrônico do INPI, disponível em <http://www.inpi.gov.br/sobre/estrutura>. Acesso em outubro de 2019.

de possíveis duplicidades por beneficiário e número de pedido. A partir disto foi realizada a contagem de número de pedidos distintos de qualquer tipo para períodos antes e depois e o preenchimento com zeros para dados não localizados por projeto/período.

A Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, gerida pelo setor do trabalho (extinto Ministério do Trabalho e Emprego e atualmente vinculado ao Ministério da Economia - ME), é um instrumento de coleta de dados que “*tem por objetivo: o suprimento às necessidades de controle da atividade trabalhista no País; o provimento de dados para a elaboração de estatísticas do trabalho; e a disponibilização de informações do mercado de trabalho às entidades governamentais*”⁸. Foram utilizados dados disponíveis até ano 2017 em função do limite temporal da base fornecida.

Os dados foram recuperados e calculadas médias de valores por ano nos períodos antes e depois para cada uma das variáveis numéricas (na ausência de um dos anos, define-se o valor de cada variável como o valor do ano mais próximo do período da mesma variável, se existir). Os valores financeiros foram atualizados pelas taxas de inflação disponibilizadas por ano, assim como as demais variáveis financeiras desta avaliação. Em termos temporais, o enquadramento foi dado para habilitação-1 para período antes e habilitação+5 para período depois para variável Tamanho do Estabelecimento (na ausência de um destes valores, procura habilitação-2 ou habilitação+4 para antes e depois, respectivamente).

Foram realizadas buscas na base de dados empresariais ORBIS com os mesmos critérios utilizados para as bases mencionadas anteriormente. Os resultados foram inconsistentes e permitiam a recuperação de dados de um número reduzido de empresas (inferior a dez observações) e, mesmo nestas condições, os dados não possuíam caráter longitudinal que permitisse sua inclusão para um exercício de avaliação (Antes-Durante-Depois). Como a Orbis – assim como outras bases de dados empresariais – extrai suas informações de outras fontes públicas, o porte destas organizações influencia negativamente na publicação de balanços e dados financeiros. Por estes motivos, o uso destes dados de ordem secundária não foi incluído nas análises.

⁸ Fonte: Sítio eletrônico RAIS, disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/sobre.jsf>. Acesso em Out 2019.

Situação semelhante ocorreu para a base de dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, organizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esta pesquisa inclui somente empresas com mais de dez funcionários, o que equivaleria a obter um número bastante reduzido de observações vinculadas ao PIPE nos microdados desta pesquisa – visto que a média de pessoas formalmente empregadas nas empresas apoiadas pelo PIPE é de 6 indivíduos. Ilustrativamente, somente 22 empresas respondentes dos questionários possuíam números superiores a 10 funcionários no momento de submissão dos projetos. Há, portanto, indícios da inadequação em termos de representatividade dos dados da PINTEC para retirar conclusões para o PIPE. A isto podemos adicionar problemas de enquadramento temporal da PINTEC para fins de análise de impactos decorrentes do PIPE.

Finalmente, cabe lembrar que também foram coletados dados secundários do banco de dados da FAPESP, particularmente aqueles relacionados aos perfis da empresa, do projeto e do pesquisador, no que pôde ser obtido da Biblioteca Virtual da FAPESP.

Para as análises exploratórias, além de tabelas descritivas padrão, com percentuais, média e outras estatísticas resumo, foram utilizadas técnicas de análise multivariada, mais especificamente Análise de Correspondência Múltipla (ACM) seguida de Análise de Agrupamentos (AA). A intenção nesta exploração foi entender as amostras de respondentes obtidas no levantamento PIPE por meio de questionários web, enviados a ambos grupos de concedidos e de denegados, sendo que os agrupamentos foram interpretados e os indicadores de avaliação comparados entre os grupos.

Além da exploração descritiva, a intenção ainda foi de se avaliar se os grupos de estudo naturalmente se discriminavam por alguma característica, o que pode auxiliar nas análises posteriores para avaliação do impacto do PIPE, utilizando-se modelos de regressão e técnicas de pareamento.

Análises descritivas e multivariadas foram realizadas para os projetos financiados e não financiados. Com relação aos temas de governança e gestão e de parceria e colaboração, foi realizada uma análise bivariada correlacionando essas variáveis com indicadores de resultados. As principais variáveis sob esses temas são:

- Formação do coordenador em administração de empresas;

- Estratégia explícita de P & D & I no planejamento da empresa;
- Governança e conformidade formalizadas na empresa;
- Gerenciamento de projetos de P&D formalizado na empresa;
- Parceria com instituições de pesquisa (ICT);
- Parceria com outras organizações que não ICTs.

Além disso, os modelos de regressão multivariada foram ajustados para cada indicador de resultado principal e os resultados foram comparados com o efeito estimado após a correspondência. As estimativas foram baseadas em modelos, fornecendo o Efeito Médio do Tratamento sobre o Tratamento (ATT), sempre realizado no mesmo conjunto de variáveis utilizado na regressão multivariada.

Para a contagem dos indicadores, foram utilizados modelos de quase-Poisson, fornecendo uma relação efeito Tratamento / Controle. Para respostas binárias, o modelo logístico foi a escolha, fornecendo Odds Ratios. Para indicadores econômicos contínuos, como gastos com P&D, os modelos log-normais fornecem efeito de elasticidade como estimativa de impacto.

A Análise de Agrupamentos (AA) foi utilizada como ferramenta exploratória para se entender perfis de unidades de análise semelhantes. Estes agrupamentos ocorrem na verdade pela semelhança em categorias ou médias de valores que se destacam da média geral da amostra, e, portanto, por meio destes destaques, podemos interpretar e mesmo dar nomes aos grupos.

Em termos práticos, basta uma análise da distribuição das variáveis utilizadas na AA entre os grupos encontrados e compará-las com a resposta total, representante do perfil médio, ou mesmo na comparação entre grupos.

Estas tabelas são apresentadas e coloridas as categorias de destaque, tanto acima quanto abaixo da distribuição média. Assumiu-se como destaque diferenças próximas de 10 pontos percentuais, havendo alguma flexibilidade neste ponto de corte a depender do tamanho final do grupo. Uma vez interpretados os grupos, a comparação dos indicadores da pesquisa pode trazer informações importantes quanto ao desempenho médio, dado o perfil do grupo.

A partir das hipóteses de avaliação formuladas pela equipe do projeto, foram propostos indicadores e variáveis explicativas que, além do grupo de tratamento (Concedidos x Denegados), pudessem interferir no resultado do indicador.

O enfoque natural nesta situação é o uso de técnicas de regressão, ajustando o efeito do tratamento aos efeitos destas demais variáveis. Além disso, o conjunto de variáveis explicativas também pode ser pensado como o conjunto de pareamento entre os grupos, por meio de técnicas específicas, sendo que após o pareamento a verificação das diferenças entre os grupos de tratamento é direta, por meio de diferenças ou razões, com respectivas estimativas de incertezas (intervalo de confiança e p-valor).

Como dito acima, os quase-experimentos foram realizados, mas colocados em anexo em função do baixo número de observações resultantes dos pareamentos, que dificultavam conclusões assertivas.

Ainda com respeito aos dados primários, empregou-se o fator redundante de causalidade (FRC) em algumas das perguntas dos questionários. O FRC é uma técnica empregada para atribuição de causalidade a variações observadas em indicadores de avaliação. Trata-se de uma estimativa subjetiva dada pelo respondente sobre quanto da variação observada em um indicador se deveu especificamente ao recurso recebido da FAPESP. Essa escala varia de 0 a 100 e a partir dela se pode calibrar o efeito FAPESP sobre as variações. Trata-se de técnica complementar ao quase-experimento, especialmente quando não há disponibilidade de informação para certos indicadores.

Quase-experimentos com dados secundários do INPI, Patent Scope e RAIS poderão ser futuramente realizados (não houve condições no presente projeto, mas são factíveis e estão no protocolo para futuras avaliações). Esses dados partem das bases completas do período em análise, compreendendo, portanto, um número maior de observações que o obtido pelos questionários, cujas respostas válidas, especialmente para os denegados, ficaram em níveis abaixo do desejado.

- 4.3 Resultados

Os itens desta seção apresentam os resultados das análises realizadas, incluindo fontes de informação primárias (questionários) e secundárias (INPI, Patentscope e RAIS). Sempre que possível busca-se trazer os resultados de forma comparada entre o

conjunto de empresas apoiadas e denegadas no PIPE e, ainda, levando-se em conta os períodos anterior e posterior à submissão das propostas ao Programa.

Neste sentido, o que se busca obter é a mensuração da variação de indicadores e diferenças entre o grupo de tratamento (projetos apoiados) e o grupo de controle (projetos denegados).

São três tipos de análises que se apresentam a seguir:

- a. Descritivas das respostas aos questionários e dos dados obtidos da FAPESP, assim como as descritivas dos dados de emprego e propriedade intelectual a partir de dados das bases secundárias.
- b. Análises multivariadas correlacionando dados de perfil (input) com dados de resultados (outputs) para encontrar padrões de desempenho das empresas.
- c. Quase-experimentos realizados para os dados dos questionários e das bases secundárias para encontrar a “diferença FAPESP”. Essa análise encontra-se no Anexo III em função do baixo número de observações que se obteve após o pareamento das empresas que responderam aos questionários. Novos quase-experimentos poderão ser feitos com uso de bases secundárias.

Apresentam-se a seguir as análises descritivas obtidas das bases da FAPESP, dos questionários e de bases secundárias RAIS, PatentScope e INPI.

Neste item apresenta-se uma comparação entre empresas aprovadas e denegadas no PIPE em termos de origem (se já existente ou criada para submissão ao PIPE; e se proveniente de *spin-off*, incubação e participação de capital estrangeiro), ano de início das operações, tamanho da sede e distribuição geográfica das empresas.

- Idade das empresas
 - A maioria das empresas aprovadas (74%) e denegadas (76%) já existia antes da submissão ao PIPE. Cerca de ¼ foram (seriam para denegados) criadas para o PIPE.
 - **Em média**, as empresas com projetos aprovados têm 17 anos de operação (considerando-se o ano atual de 2019); já as com projetos denegados na média apresentam 19 anos.

- A mediana é praticamente igual, mas nota-se que o quartil superior das denegadas é composto de empresas bem mais jovens.

Início das operações	Concedidos	Denegados
n	180	130
MEDIA	2002,48	1999,51
MIN	1949	1900
QUARTIL ¹	2000	1999
MEDIANA	2004	2005
QUARTIL ³	2006,25	2011
MAX	2012	2017

Figura 1. Distribuição do ano de início das operações das empresas

- Origem do capital:
 - Quase a totalidade das empresas aprovadas e denegadas não têm participação estrangeira.
- Incubação:
 - 53% das empresas aprovadas e 44% das denegadas estiveram incubadas antes da submissão.
- Sede própria:
 - Cerca de 30% das empresas com projetos aprovados tinham sede própria (não foi possível obter dado das empresas com projetos denegados).
 - As empresas com projetos aprovados têm maior área média construída e maior variabilidade de área construída.

Área construída em m² da sede da empresa (n=180)

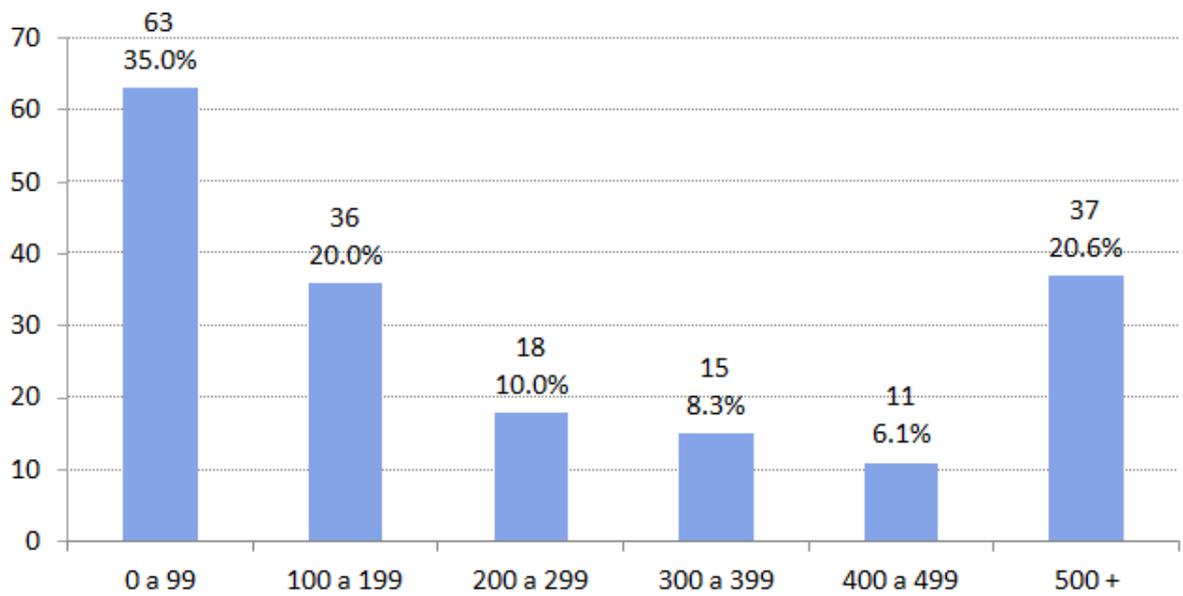


Figura 2. Tamanho da sede das empresas aprovadas no PIPE

Área construída em m² da sede da empresa (n=20)

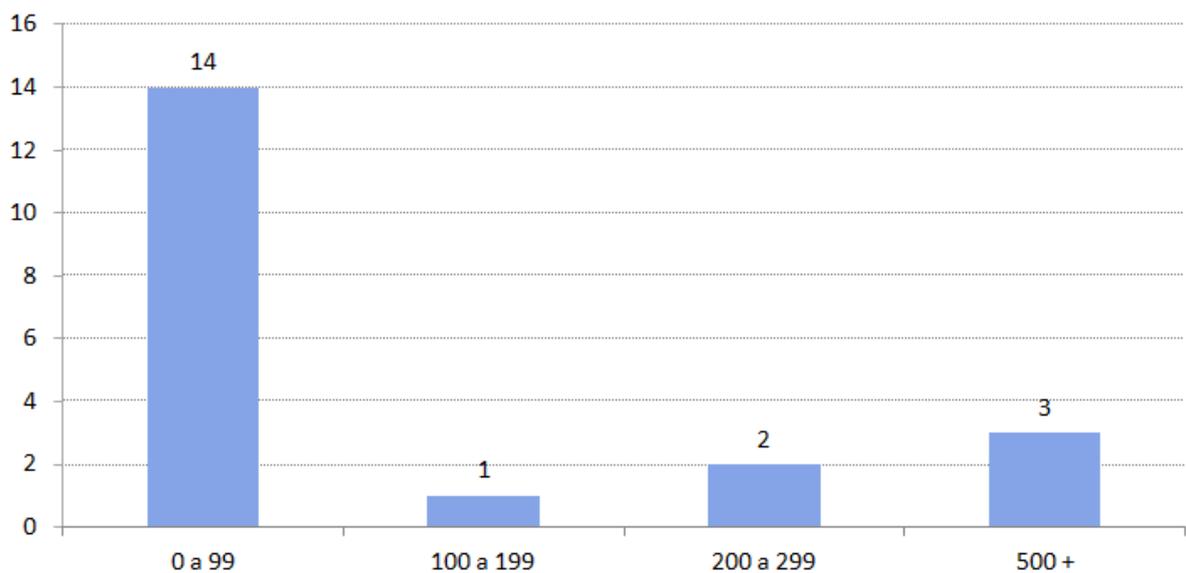


Figura 3. Tamanho da sede das empresas denegadas no PIPE

- Spin-off
 - 19% das empresas de ambos grupos eram spin-offs com a seguinte origem:
 - Das aprovadas: 68% provenientes de universidades e 26% de empresas nacionais.
 - Das denegadas: 61% de universidades e 35% de empresas nacionais.

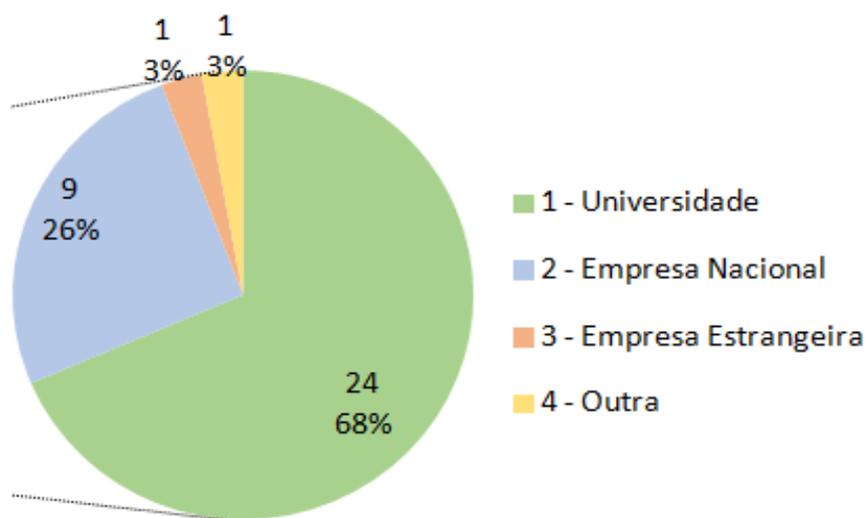


Figura 4. Spin-offs de origem das empresas com projetos aprovados no PIPE

Tipos de Spin-off (n=26)

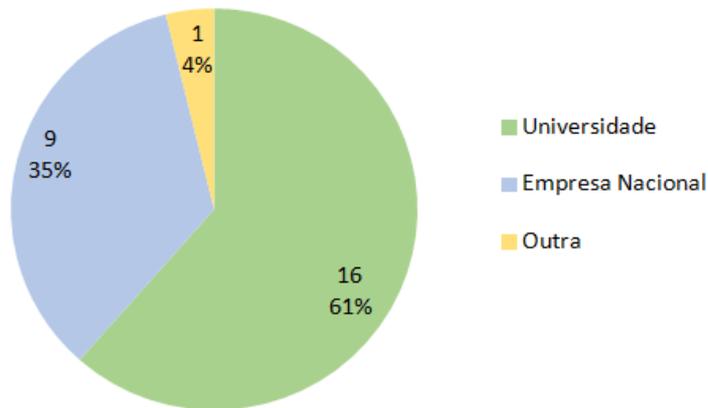


Figura 5. Spin-offs de origem das empresas com projetos denegados no PIPE

- Distribuição geográfica:
 - Em ambos os grupos de empresas há concentração em poucas cidades, particularmente nos centros tecnológicos mais avançados do estado de São Paulo: São Paulo, Campinas, São Carlos, Ribeirão Preto e São José dos Campos com prevalência acima de dois terços dos projetos/propostas submetidas.
 - Para projetos aprovados há distribuição mais equilibrada da localização das empresas entre São Paulo, Campinas e São Carlos.
 - Para denegados há maior concentração na cidade de São Paulo e maior dispersão entre as demais cidades.

Números de projetos por município no qual a empresa tem sua sede (n=180)

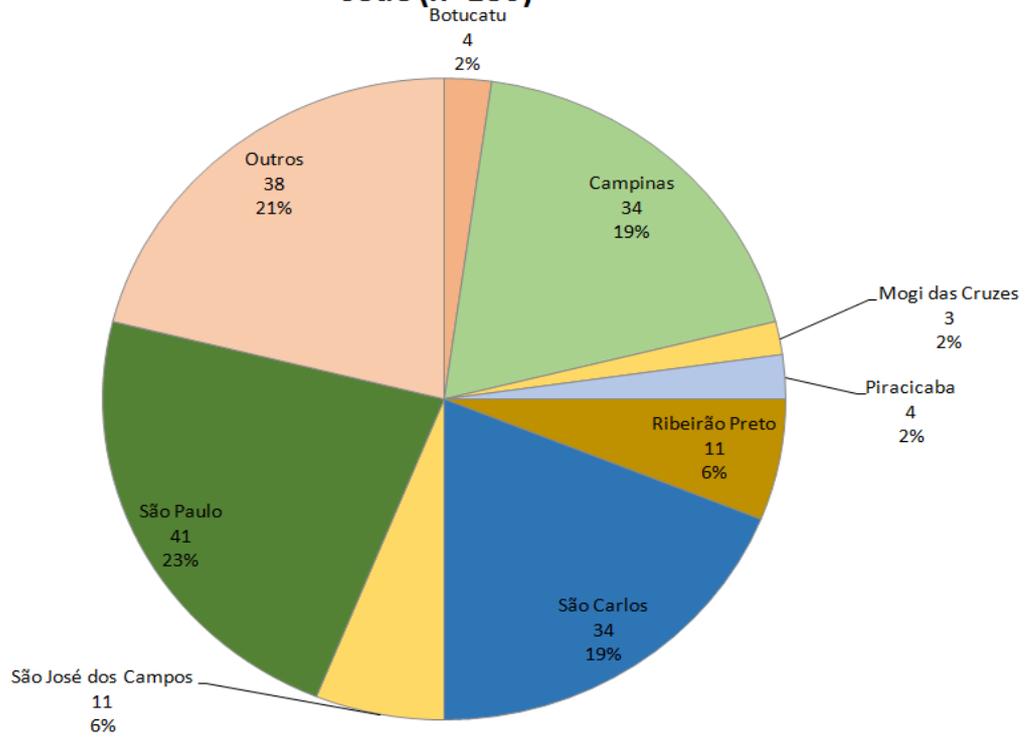


Figura 6. Distribuição geográfica das empresas com projetos aprovados no PIPE

Números de projetos por município no qual a empresa tem sua sede (n=173)

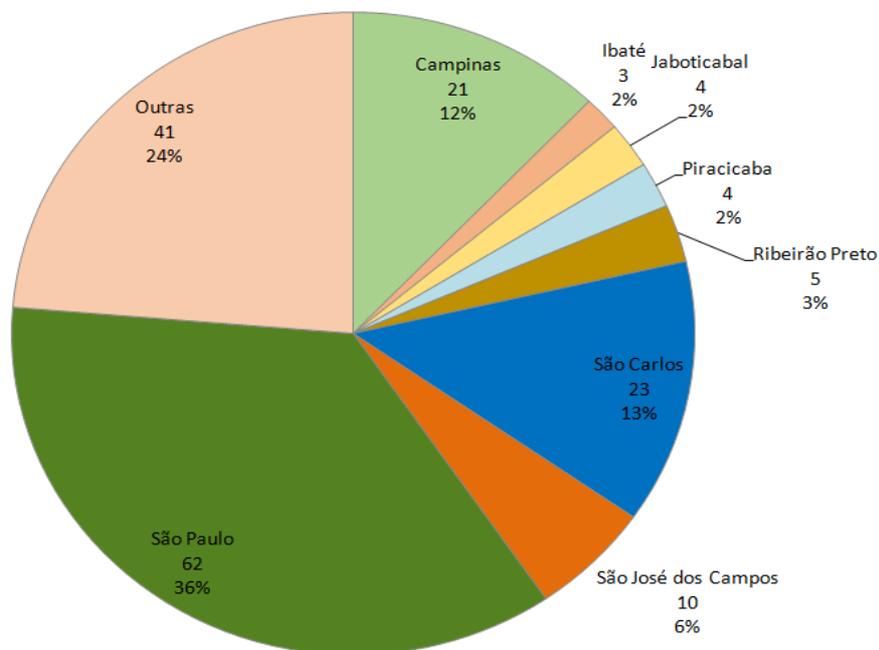


Figura 7. Distribuição geográfica das empresas com projetos denegados no PIPE

- Classificação da atividade econômica da empresa
 - A classificação de atividade econômica para os aprovados é predominantemente das seções “Atividades profissionais científicas e técnicas” e “Indústria de Transformação” (somam 69%), seguidas de “Informação e Comunicação” (14%).
 - Para os denegados as mesmas duas primeiras seções somam 59% e são também seguidas por “Informação e Comunicação” (14%).

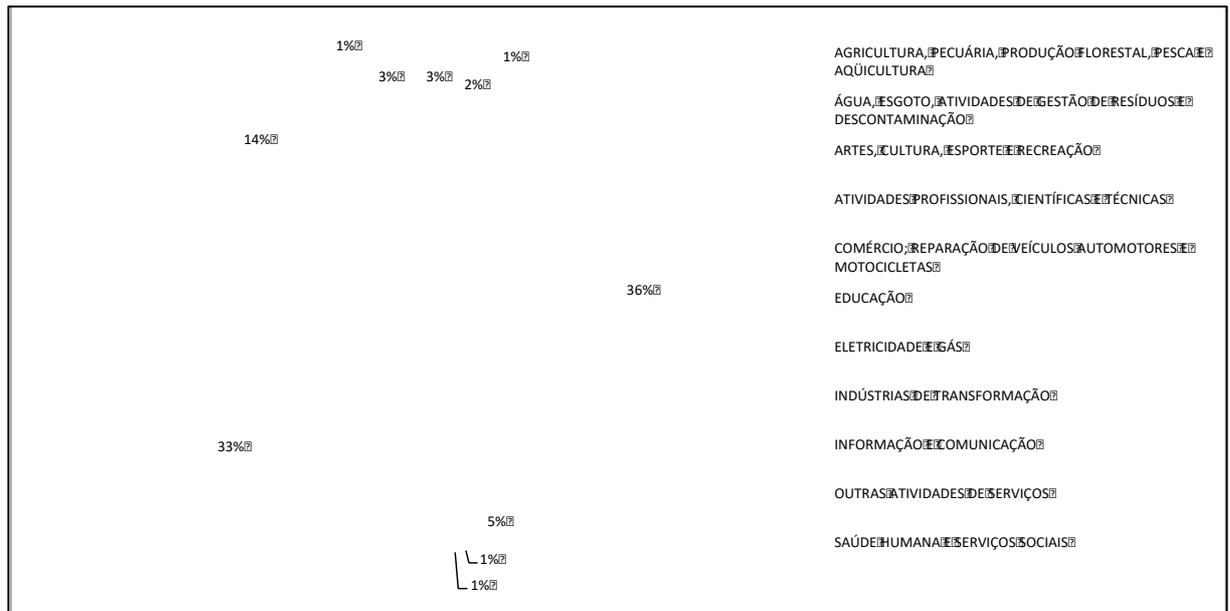


Figura 8. – Atividade econômica das empresas com projetos aprovados no PIPE (CNAE 2.0)

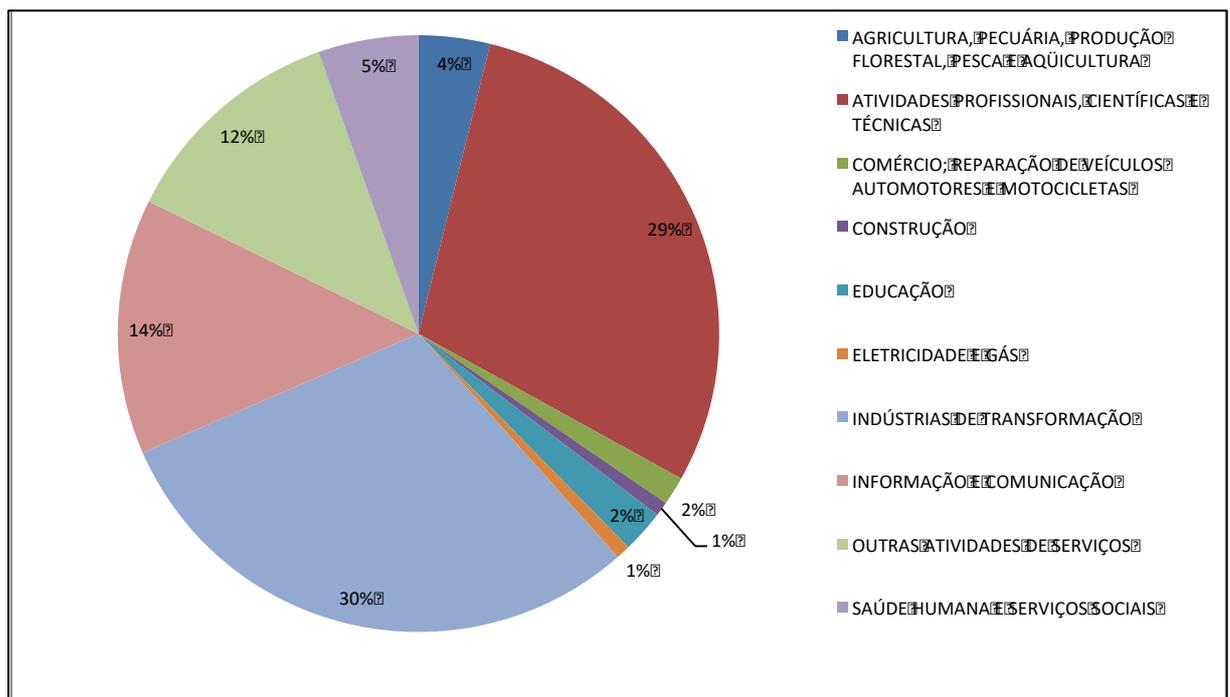


Figura 9. Atividade econômica das empresas com projetos denegados no PIPE (CNAE 2.0)

A seguir descreve-se brevemente o perfil dos responsáveis pelos projetos, aprovados e denegados, em termos do nível de escolaridade, idade ou anos de experiência no tema do projeto, cargo na empresa e formação acadêmica.

- **Nível de escolaridade**

- No caso dos coordenadores de propostas aprovadas no PIPE, a maior parte deles é de pós-doutores (37%) e doutores (35%). Coordenadores com nível de mestrado representam, neste caso, cerca de 18% dos coordenadores. E aqueles com graduação representam 5%.
- Entre os denegados há maior proporção de graduados com e sem iniciação científica e menor proporção de pós-doutores (24%), e o mesmo percentual de doutores e mestres.

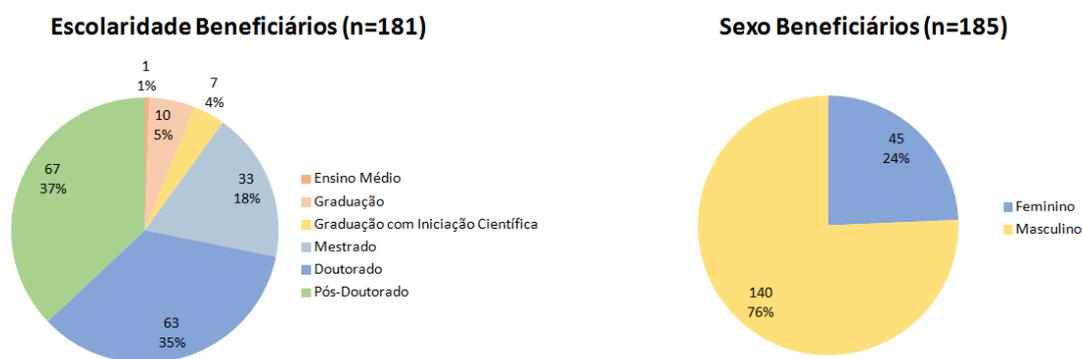


Figura 10. Grau de escolaridade dos coordenadores de projetos aprovados no PIPE

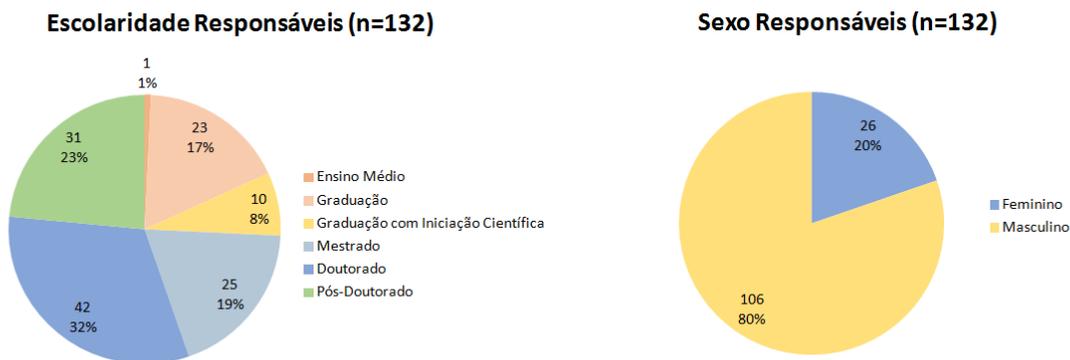


Figura 11. Grau de escolaridade dos coordenadores de projetos denegados no PIPE

- Idade do coordenador
 - As figuras a seguir mostram a distribuição das décadas de nascimento dos coordenadores dos projetos aprovados e denegados. Ambos têm predominância nas décadas de 1960 e 1970, com faixa etária um pouco maior para os aprovados.

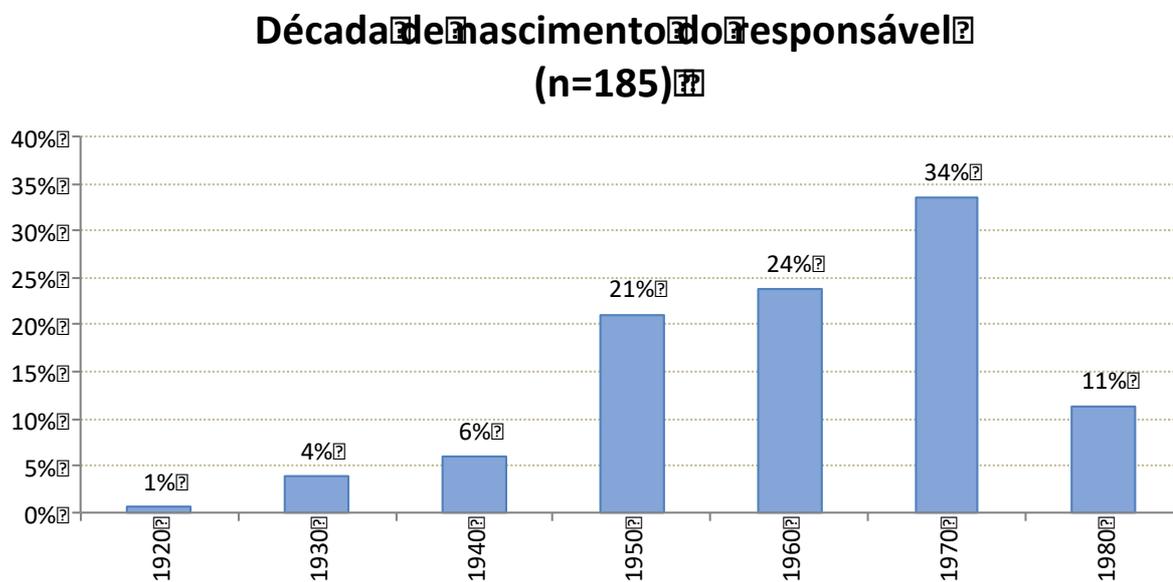


Figura 12. Idade do Coordenador Responsável (Aprovados)

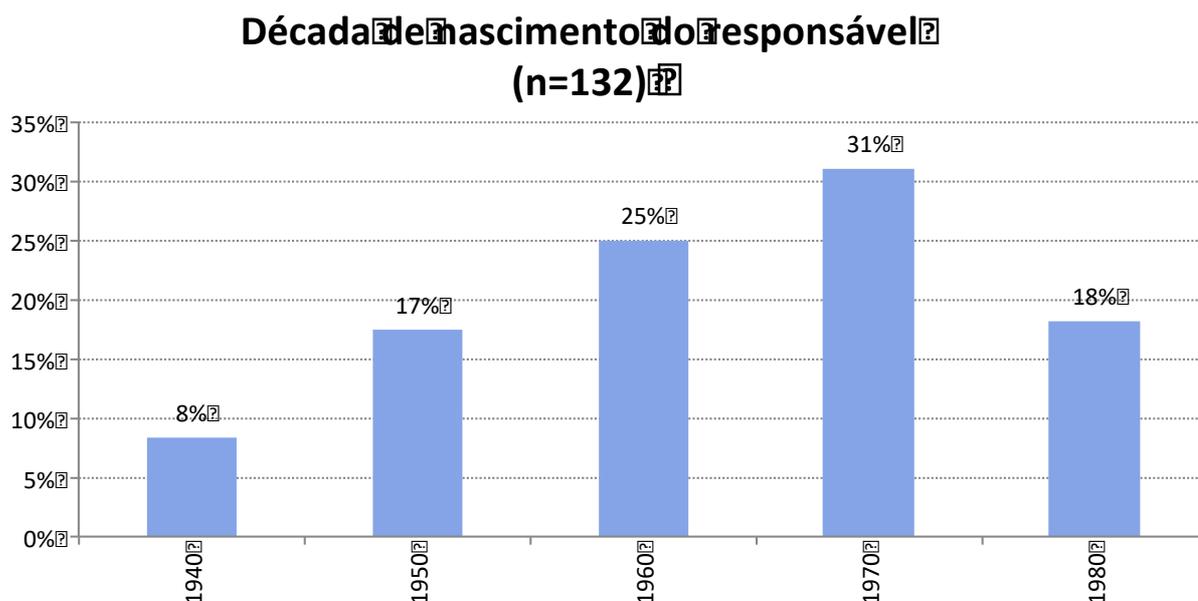


Figura 13. Idade do Coordenador Responsável (Denegados)

- **Cargo na empresa na submissão da proposta e no momento de resposta ao questionário**
 - Em ambos os casos, aprovados e denegados, a maior parte dos coordenadores das propostas eram pesquisadores sócios/proprietários das empresas responsáveis, tanto no momento da submissão ao PIPE (61% e 59%, respectivamente), quanto no momento de resposta ao questionário de avaliação (53% e 64%).
 - Nota-se uma mudança importante no caso dos coordenadores de projetos aprovados: uma parte substantiva (25%) dos pesquisadores deixou a empresa após a conclusão dos projetos.
 - Entre os denegados foram 19%. Isto pode ser um indicativo de “uso” temporário de pesquisadores em empresas para submissão e execução de projetos PIPE.

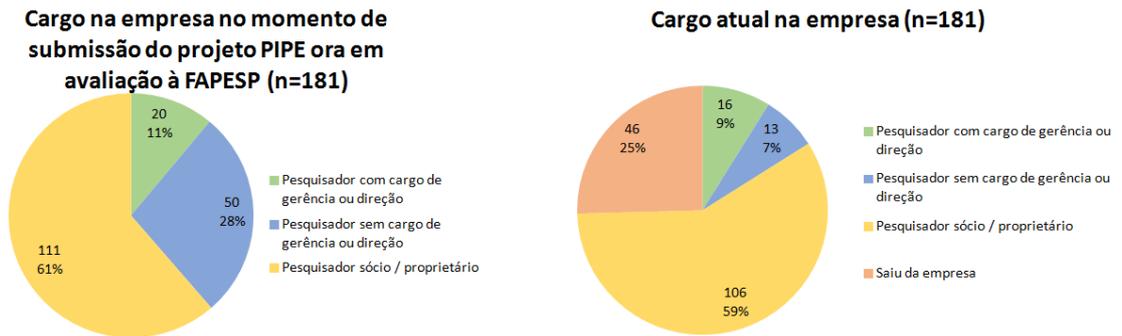


Figura 14. Cargo, na empresa, dos coordenadores de projetos aprovados no PIPE, na submissão do projeto e atualmente

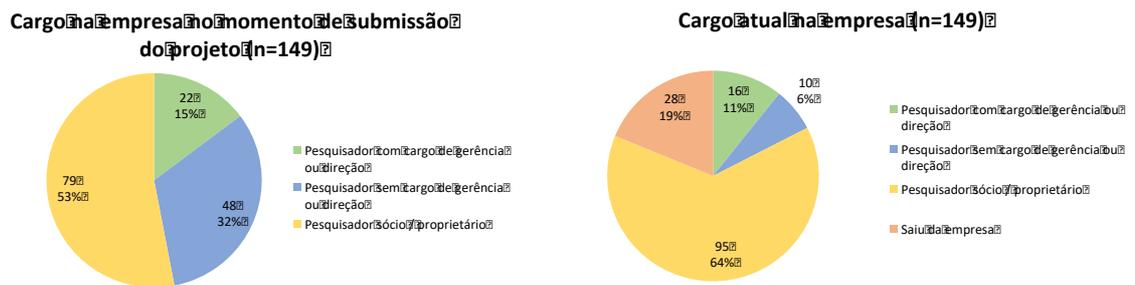


Figura 15. Cargo, na empresa, dos coordenadores de projetos denegados no PIPE, na submissão do projeto e atualmente

- **Formação em gestão ou nível de formação**
 - Conforme antecipado em outra seção, boa parte dos coordenadores de projetos apoiados pelo PIPE eram pós-doutores e doutores, sendo que um terço deles tinha formação em gestão/administração (não há esse dado para denegados).

Beneficiário com formação em gestão / administração (n=181)

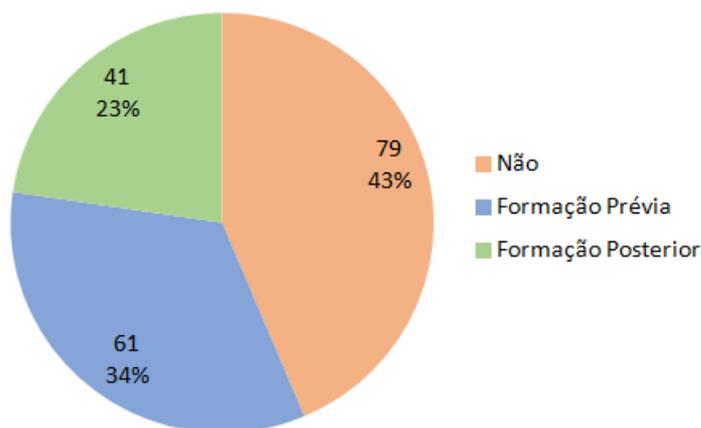


Figura 16. Coordenadores de projetos aprovados no PIPE com formação em gestão/administração

A seguir apresentam-se descritivas dos dados de output obtidos nos questionários.

- Emprego:
 - Os efeitos do PIPE sobre a geração de emprego são positivos, especialmente para ampliação de empregos em P&D.
 - As figuras a seguir mostram a evolução do emprego nas empresas com projetos aprovados e denegados, respectivamente.
 - Como se pode notar, entre os aprovados há crescimento com manutenção de pessoal total, assim como de pessoal de nível superior e alocado em P&D.
 - Saindo de uma média inicial de 8,5 empregados para 11 ao cabo de dois anos após o encerramento dos projetos.
 - Já o número médio de empregados em P&D passa de 1,8 antes da submissão para 3 dois anos após.

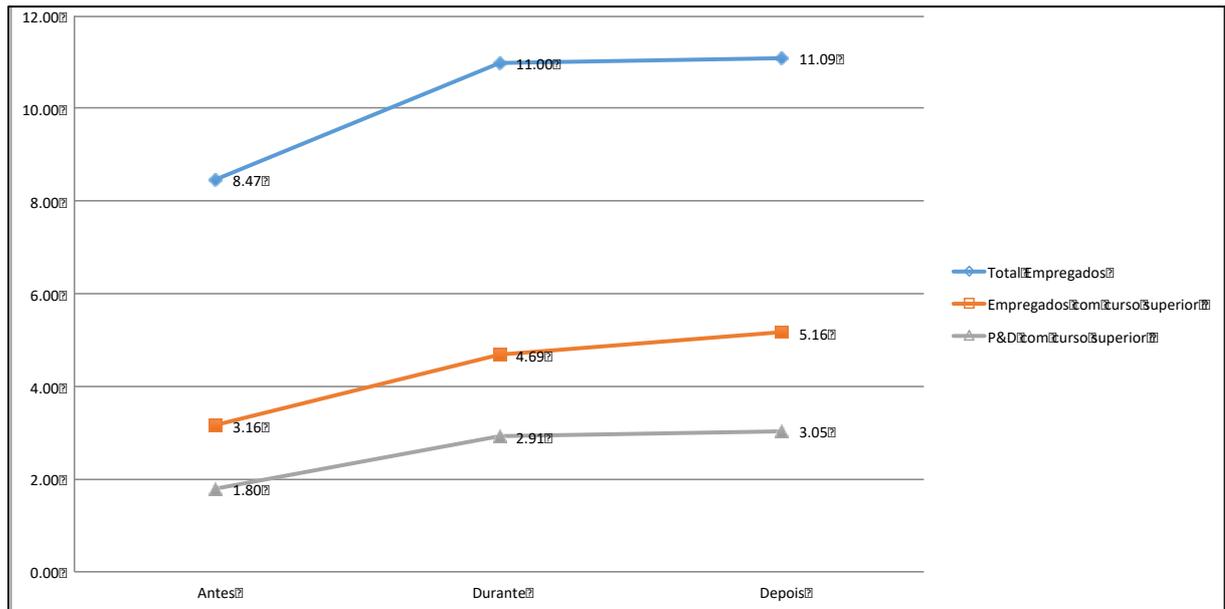


Figura 17. Evolução do número médio de empregados nas empresas com projetos aprovados

- No caso dos denegados verifica-se igualmente um crescimento sustentado em níveis muito parecidos com o dos aprovados: de 7 para 11,6 no total de empregados. A diferença é o menor número de empregados em P&D, cuja média aqui é equivalente à média das empresas com projetos concedidos no período anterior à submissão.

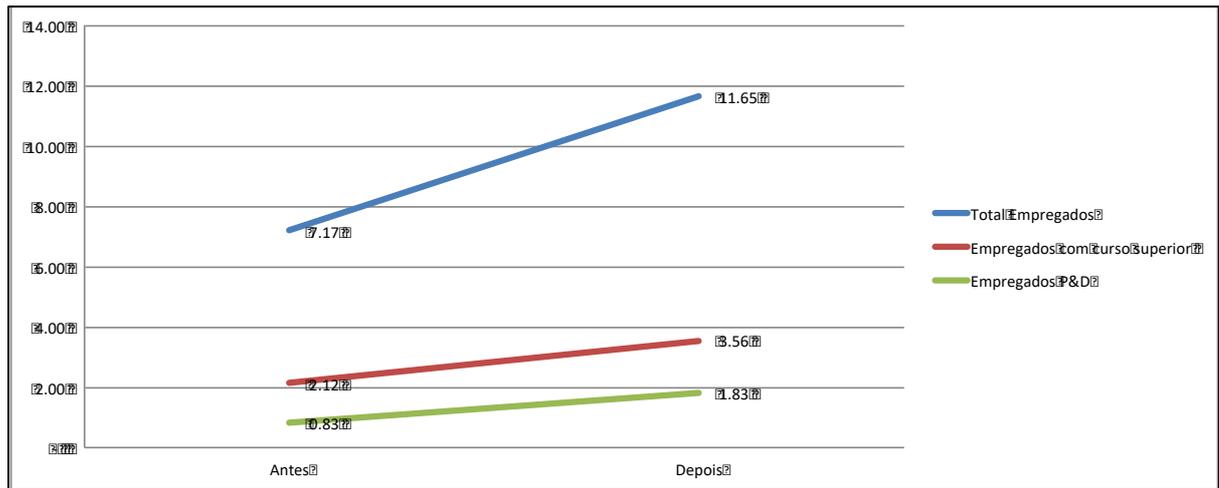


Figura 18. Evolução do número médio de empregados nas empresas com projetos denegados

- A análise de dados da RAIS para o total das empresas da amostra do período revela um quadro diferente do apresentado com base nos dados dos questionários, principalmente para pessoal em P&D.
- Como se pode notar na **Figura 19**, as empresas com projetos aprovados apresentam, na RAIS, cerca de 10,7% de pessoal alocado em P&D (contra 27% das empresas que responderam ao questionário), mais que dobrando essa participação entre 2 anos antes da submissão e 2 anos após a finalização.
- Já para as empresas com projetos denegados, a participação de pessoal em P&D passa de 6% para 5% entre o antes e o depois (contra 16% no período posterior ao término dos projetos com os dados do questionário).
- Esses dados de crescimento do emprego em P&D nas empresas com projetos aprovados serão posteriormente confirmados nos quase-experimentos apresentados no Anexo III.
- De toda forma, seja pelos dados primários, seja pelos secundários, os projetos PIPE aprovados no período foram para empresas que já possuíam maior número de pessoas em P&D e

que tiveram crescimento deste indicador em níveis maiores que os denegados.

- Como se verá mais adiante, há também no PIPE um certo efeito Matheus que premia os que já são mais bem estruturados.

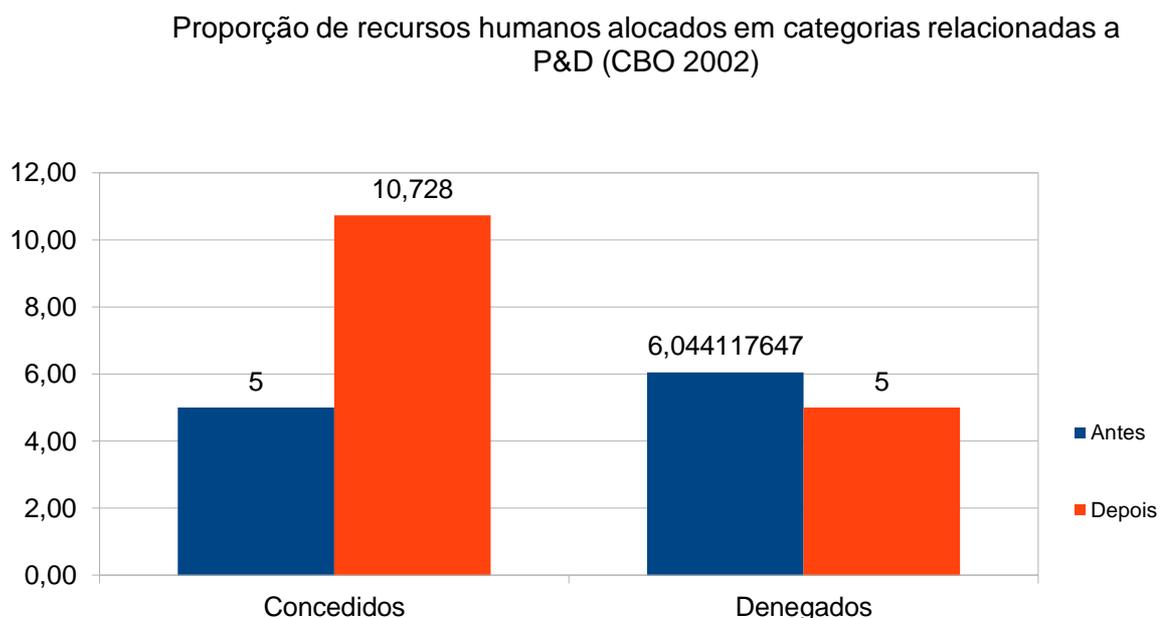


Figura 19. Emprego em P&D nas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE (% do total recursos humanos empregados)

- O aumento no percentual da força de trabalho com nível superior completo também aparece quando se comparam as médias antes e depois do PIPE a partir dos dados da RAIS, tanto para empresas aprovadas quanto denegadas, sendo que o aumento é mais significativo no caso das primeiras (48% de aumento contra 19% de aumento nas denegadas).

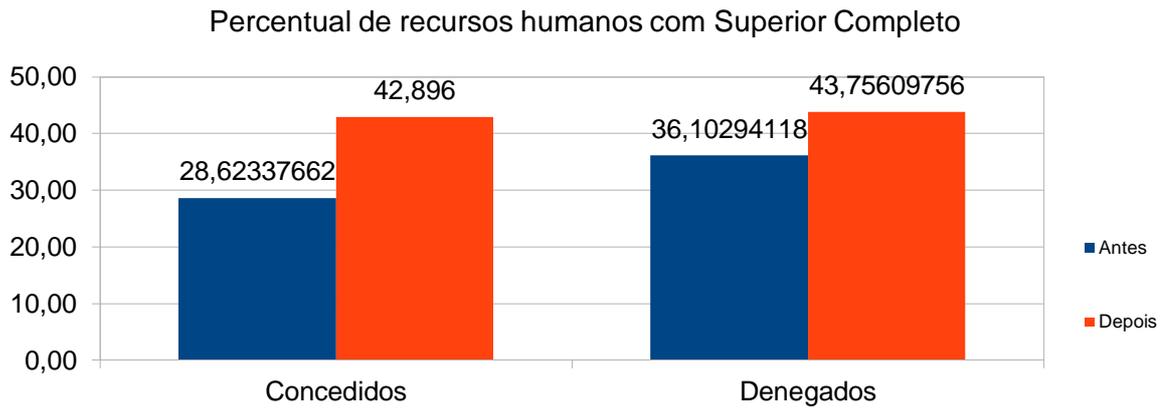


Figura 20. Recursos humanos com nível superior completo nas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE (% do total de recursos humanos empregados)

- O aumento das médias em ambos os grupos também é observado quando se comparam as médias de profissionais com Mestrado e Doutorado ocupados nos dois grupos de empresas, aprovadas e denegadas no PIPE, antes e após a submissão ao Programa. Embora o crescimento dos aprovados tenha sido maior, ambos grupos têm percentuais similares de pessoal com mestrado e doutorado, conforme **Figura 21**.

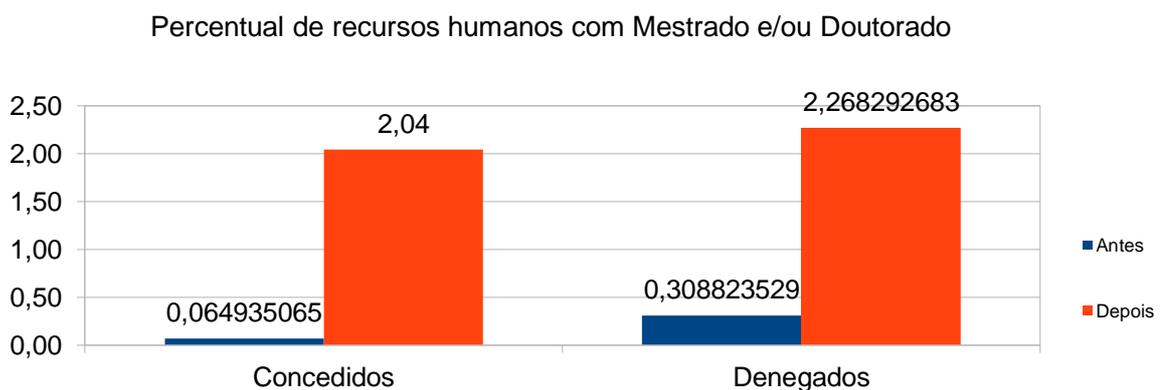


Figura 21. Recursos humanos com mestrado e/ou doutorado nas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE (% do total de recursos humanos empregados)

- Em termos do gênero dos profissionais empregados pelas empresas aprovadas e denegadas no PIPE, observa-se um aumento de mulheres empregadas após a submissão ao Programa, em ambos os casos. Destaca-se, contudo, um aumento maior de mulheres entre os funcionários das empresas apoiadas pelo PIPE (+38% nas aprovadas, contra +14% nas denegadas), conforme **Figura 22**.

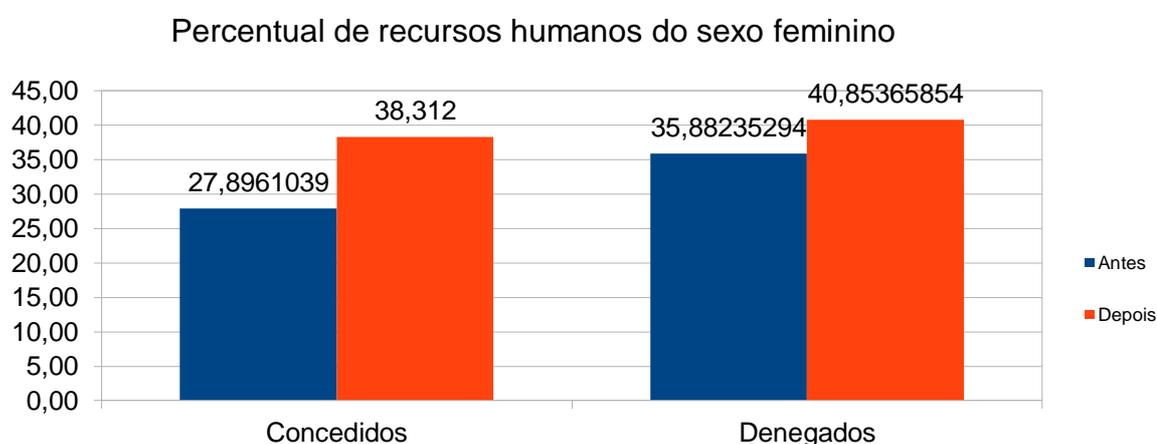


Figura 22. Recursos humanos do sexo feminino nas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE (% do total de recursos humanos empregados)

- Por fim, importa destacar um último aspecto relacionado aos empregos nas empresas de ambos os grupos: valores muito próximos de remuneração média dos funcionários empregados pelas empresas com projetos aprovados e denegados, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.Figura 23**.

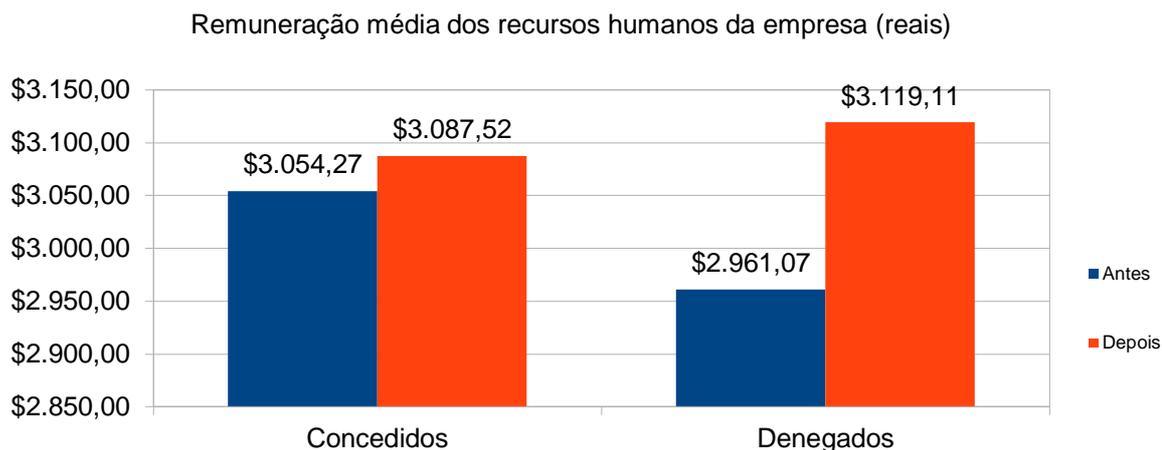


Figura 23. Remuneração média dos recursos humanos empregados nas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE

- Gastos em P&D
 - Os gastos declarados pelos denegados que responderam ao questionário, embora em níveis menores dos declarados pelos aprovados, cresceram muito mais que aqueles, conforme **Figura 24 e Figura 25**.
 - Considerando esses dados, há indícios de que os projetos aprovados foram para empresas que já realizavam gastos de P&D em patamares maiores que os denegados, mas que estes acabaram crescendo a taxas maiores que os aprovados.
 - As análises de quase-experimento apresentadas no Anexo III neste relatório corroboram a noção de que a alavancagem de investimento em P&D dos aprovados não foi maior que dos denegados. Há, entretanto, como já observado, que se ter cautela com os resultados dos QE já que estão baseados em baixo número de observações.
 - Reforçam-se evidências de que a FAPESP selecionou projetos de empresas com mais investimento inicial em pesquisa.
 - Na maioria dos casos, os coordenadores dos projetos apoiados afirmaram que houve influência do projeto apoiado pelo PIPE nos montantes dedicados a P&D no período posterior à

conclusão do projeto, ainda que essa influência tenha se reduzido substantivamente com o tempo, ficando, ao final, em patamares superiores aos iniciais, conforme **Figura 26**.

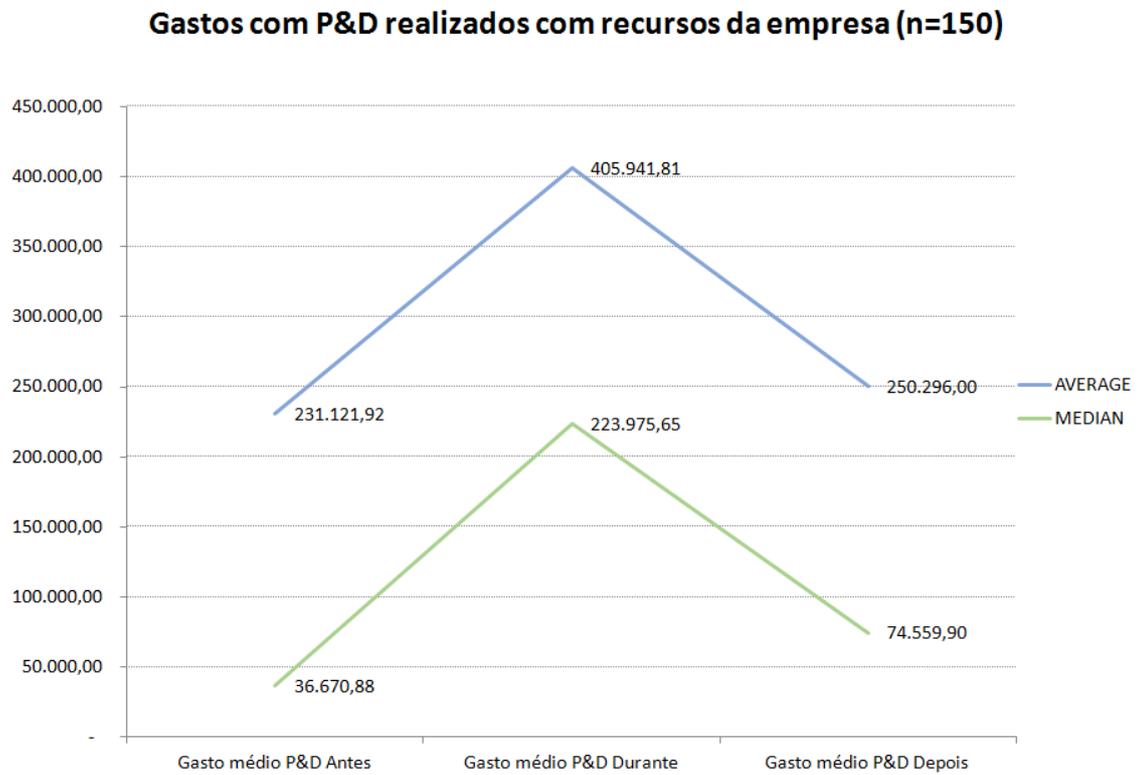


Figura 24. Gastos em P&D nas empresas aprovadas no PIPE

Gastos com P&D realizados com recursos das empresas (n=111)



Figura 25. Gastos em P&D nas empresas denegadas no PIPE

Nível de influência dos recursos projeto PIPE para explicar gasto em P&D

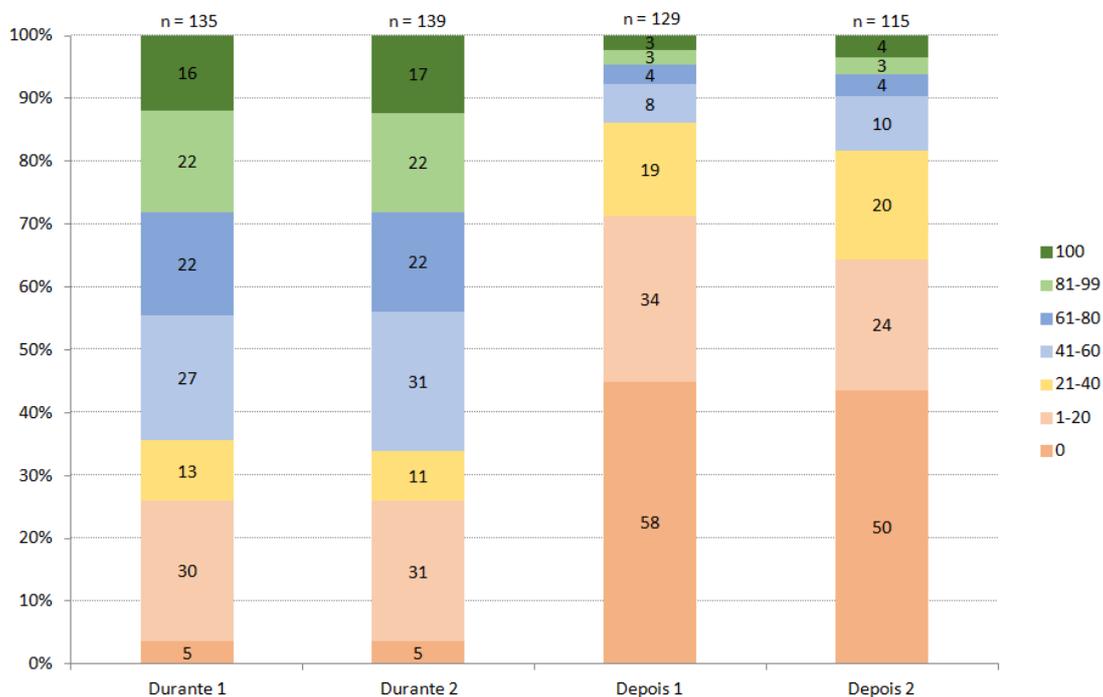


Figura 26. Influência do PIPE nos gastos em P&D das empresas aprovadas

- **Gestão e Governança de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas empresas (PDI)**
 - Em termos da forma de organização das atividades de PDI nas empresas, o perfil de aprovadas e denegadas no PIPE é semelhante: em ambos os casos, mais de 50% das empresas centralizam a gestão de PDI na direção da empresa; e cerca de 20% têm a gestão de PDI centralizada em área/departamento da empresa dedicado à PDI, conforme **Figura 27** e **Figura 28**.

Forma de organização das atividades de PDI na empresa (n=162)

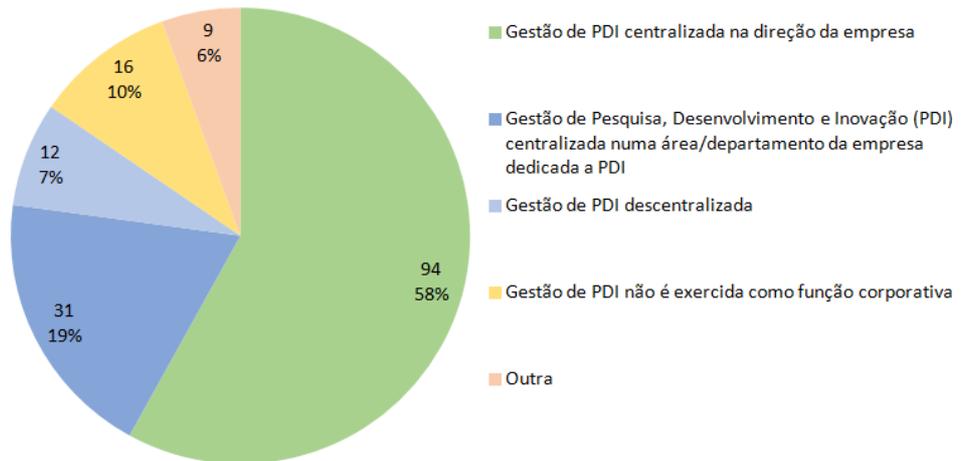


Figura 27. Gestão da PDI nas empresas aprovadas no PIPE

Forma de organização das atividades de PDI (n=240)

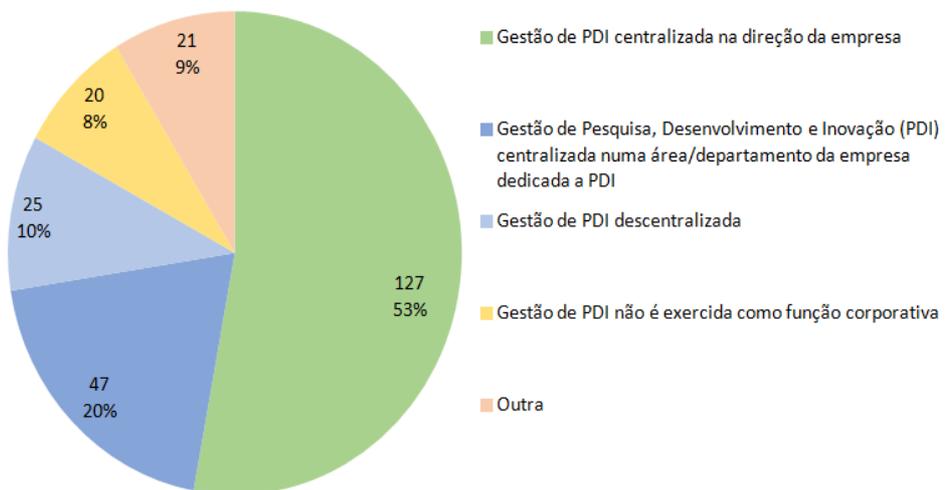


Figura 28. Gestão da PDI nas empresas denegadas no PIPE

- No caso de aspectos associados à governança de PDI, a maior semelhança entre empresas aprovadas e denegadas no PIPE refere-se ao fato de que, em cerca de 70% das empresas de

ambos os grupos, o investimento em atividades de PDI aparece explicitamente no Planejamento ou Planos de Negócio das empresas, uma característica típica de pequenas ou nascentes empresas de base tecnológica que justamente têm no P&D sua base para modelos de negócios;

- No caso de regras de compliance formalizadas, esta característica é mais presente nas empresas denegadas (41%) do que nas aprovadas (27%).
- Também no caso de modelos de gestão de PDI há um destaque maior por parte das empresas denegadas: cerca de 36% adotam modelos desta natureza, enquanto no caso das empresas aprovadas são 25%.
- Essas diferenças são analisadas mais adiante quando se apresentam análises multivariadas a partir de dados obtidos nos questionários e nas bases secundárias.

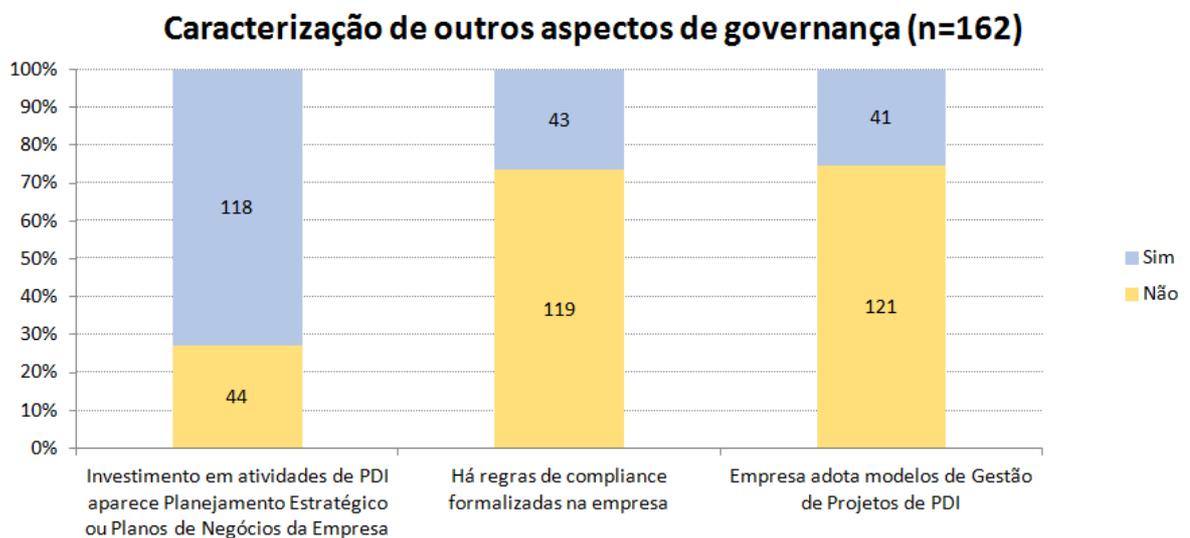


Figura 29. Governança de PDI nas empresas com projetos aprovados no PIPE

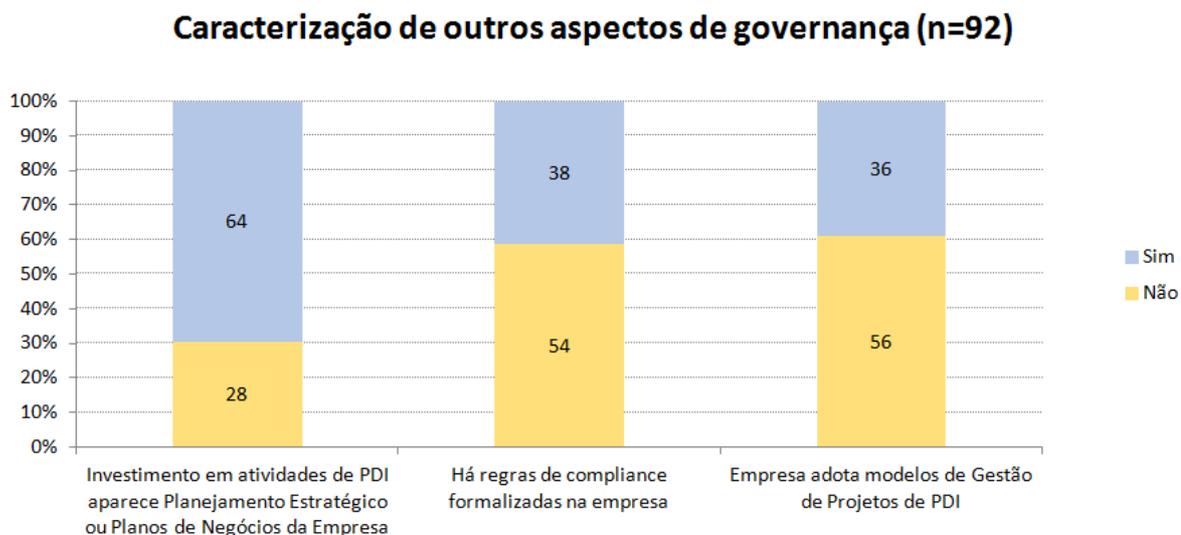


Figura 30. Governança PDI nas empresas com projetos denegados no PIPE

- **Propriedade Intelectual**

- Há efeitos positivos em termos de direitos de propriedade intelectual (DPI) nos projetos aprovados pelo PIPE em comparação com os denegados. Esses efeitos apareceram nos questionários e foram corroborados pelos dados buscados no INPI e no Patentscope.
- Dados dos questionários mostram que dentre os DPI houver predominância de depósito de patentes, no Brasil e no exterior, seguido de marcas, desenho industrial e programa de computador, conforme **Figura 31**.
- 55% dos DPI depositados no Brasil pelas empresas beneficiárias do PIPE foram decorrentes do projeto, e este número foi de 70% para o caso dos DPI depositados no exterior.
- Este resultado parece corroborar os dados verificados anteriormente, sobre a importância dos recursos concedidos pela FAPESP para a geração dos resultados atingidos pelas empresas também em termos de faturamento, doméstico e com exportações.

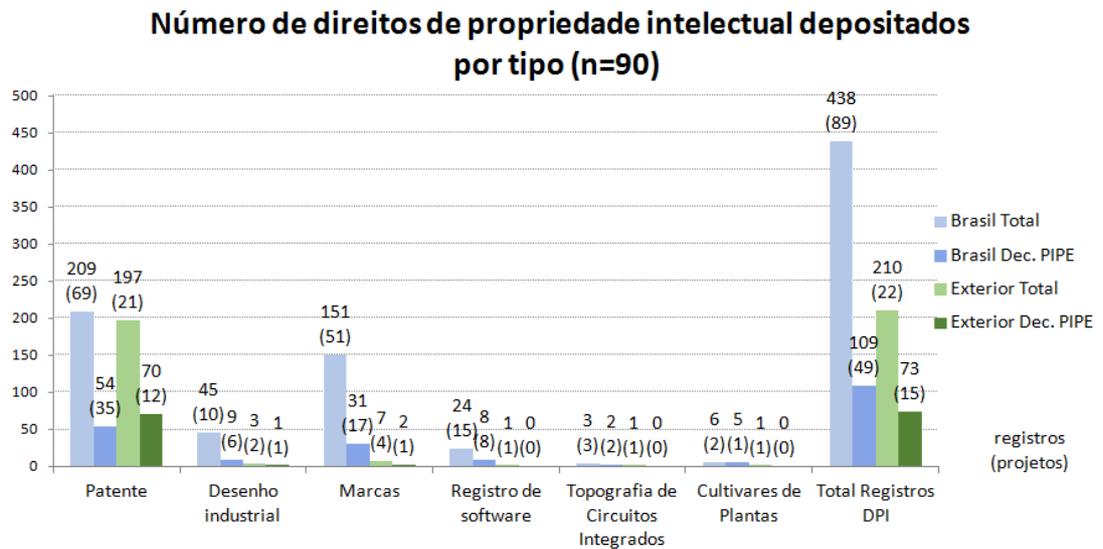


Figura 31. Direitos de Propriedade Intelectual depositados pelos projetos aprovados no PIPE, por tipo de DPI, nacional e exterior, total e decorrente do PIPE

- Dentre os casos em que ainda não se atingiram DPI a partir do projeto PIPE, 36% deles optaram, por não proteger o resultado por instrumentos formais de proteção, por razões estratégicas. Nas demais situações, os resultados não são protegidos por DPI (28%); não alcançaram requisitos para reivindicar DPI (25%); ou ainda não geraram DPI mas estes poderão ser solicitados (12%), conforme **Figura 32**.

Principal razão pela qual DPI não foram obtidos até o momento pelo projeto PIPE ora em avaliação (n=108)

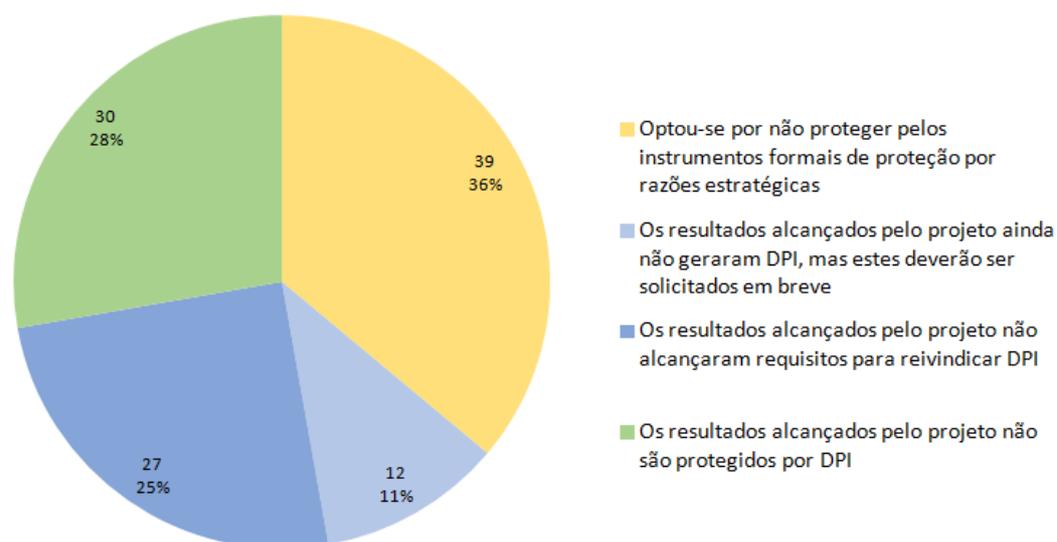


Figura 32. Razão pela qual os projetos aprovados no PIPE ainda não se obtiveram Direitos de Propriedade Intelectual

- Cabe mencionar, ainda, que cerca de 67% das empresas beneficiárias do PIPE declararam ter feito parceria para PDI com universidades e outros atores (28%); apenas universidades (21%); apenas outros atores (18%), o que sinaliza para esforços de cooperação para desenvolvimento conjunto de projetos com instituições de ciência e tecnologia.

Parcerias formalizadas para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI) (n=162)

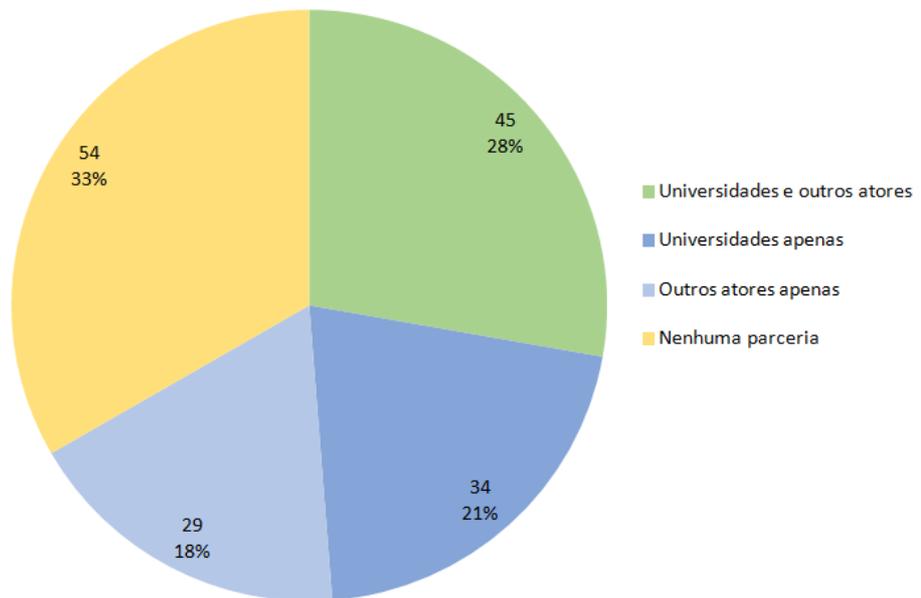


Figura 33. Parcerias formalizadas para PDI pelas empresas aprovadas no PIPE, por tipo de parceiro

- Analisando-se agora dados secundários de propriedade intelectual, particularmente de patentes, também se verifica efeito positivo para os projetos apoiados no PIPE, mas em número bem menor que o apresentado nos questionários.
- Uma possível explicação refere-se ao atraso no registro das bases do INPI e Patentscope ou ainda à uma sobre-estimação dos respondentes.
- Quando se compara o número de pedidos de patentes depositados no INPI antes e após a submissão ao PIPE, verifica-se que houve um aumento de mais de 20% no caso das empresas aprovadas, enquanto as denegadas apresentaram queda no período, conforme **Figura 34**.

Total de pedidos depositados no INPI por grupo e por período

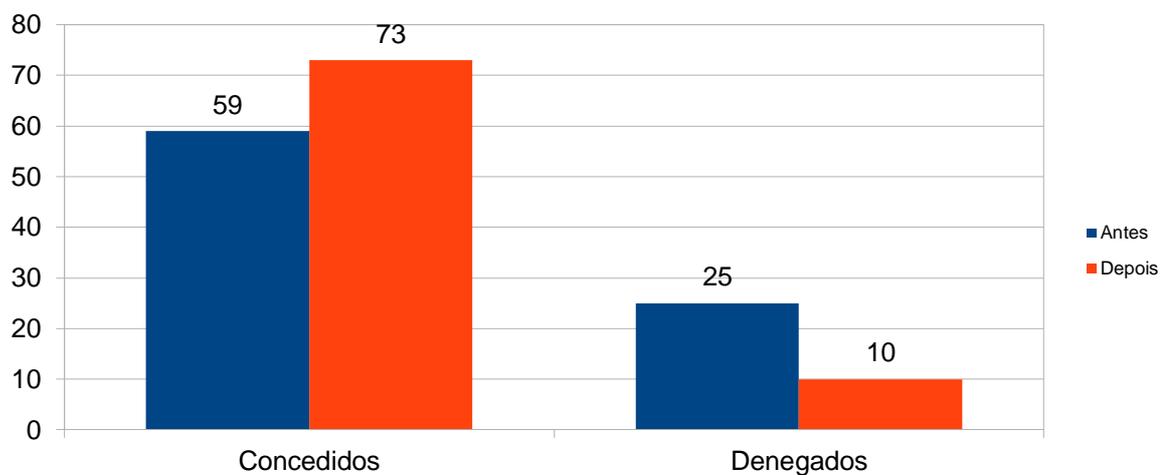


Figura 34. Pedidos de patentes depositados no INPI pelas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE (número total)

- O mesmo resultado pode ser observado ao se analisarem os números levantados na base Patentscope: aumento ainda maior do total de pedidos de patentes entre as empresas aprovadas (+63%) e queda entre as denegadas (-0°,8%), conforme **Figura 35**.
- Quando se observam as médias, considerando-se o número de empresas aprovadas e denegadas utilizadas na busca, os resultados mostram que poucas empresas depositam patentes, haja vista o valor médio baixo por empresa, conforme **Figura 36**.

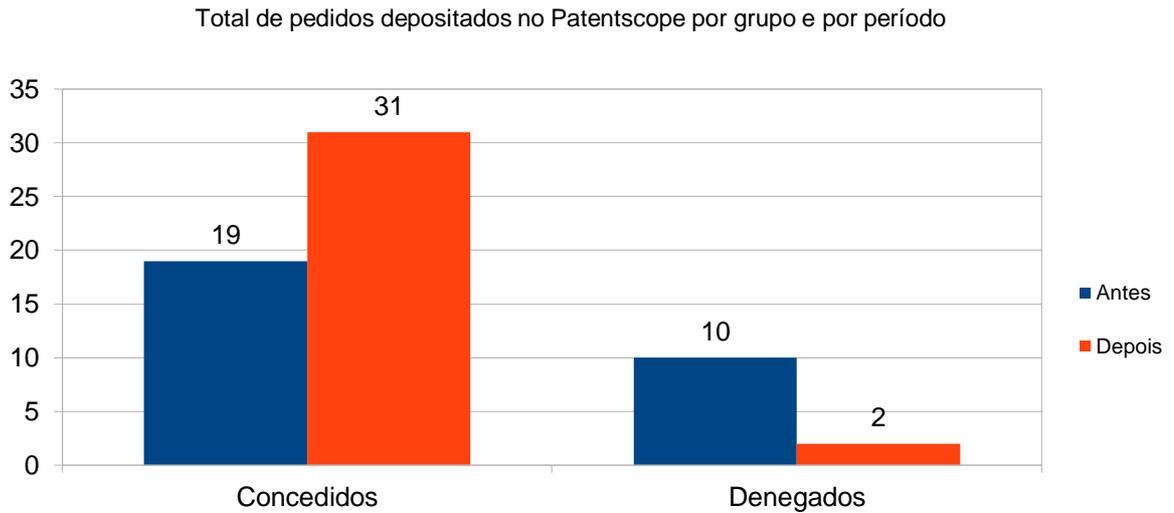


Figura 35. Pedidos de patentes depositados no Patentscope pelas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE (número total)

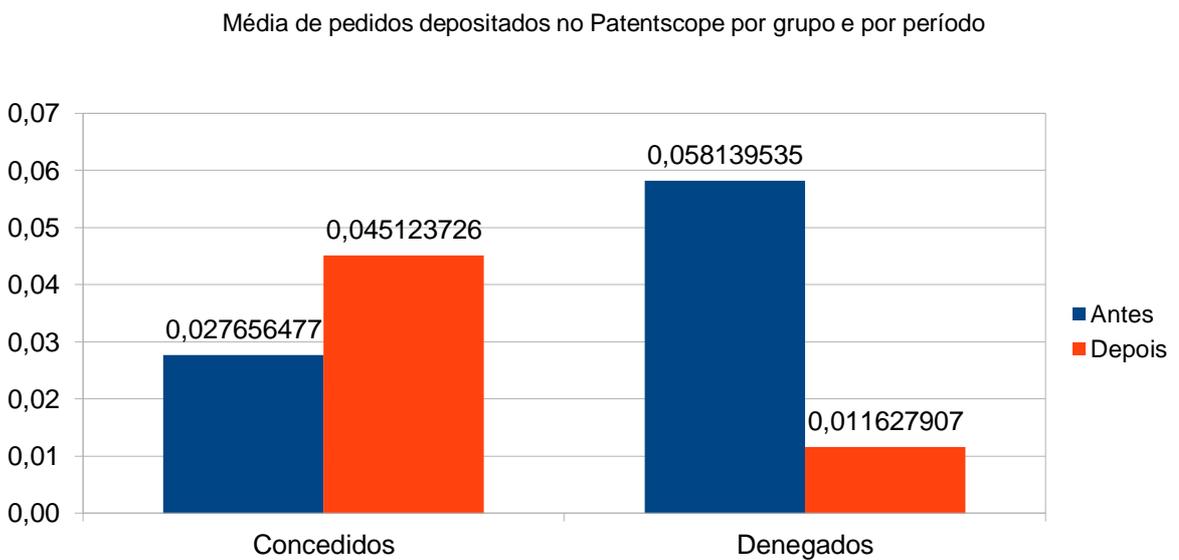


Figura 36. Média de pedidos de patentes depositados no *Patentscope* pelas empresas aprovadas e denegadas antes e depois do PIPE (média)

- **Resultados gerados pelos projetos apoiados**
 - A seguir é feita uma breve caracterização dos principais resultados obtidos a partir dos projetos apoiados pelo PIPE. Os questionários

solicitavam descrição de resultados tecnológicos e de pesquisa dos projetos apoiados. É com base nas informações obtidas dos respondentes que se apresentam as análises a seguir.

- Em quase 80% dos casos, os projetos chegaram a resultados passíveis de se tornarem inovação, ou que se tornaram, de fato, inovação na forma de produtos (50%), processo (16%) ou serviço (13%).
- Em mais de 60% desses casos, atribui-se alto grau de causalidade (ao menos 80%) ao projeto PIPE para a obtenção do resultado, conforme

Figura 37.

Projeto PIPE chegou a resultados passíveis de se tornarem inovação (n=164)

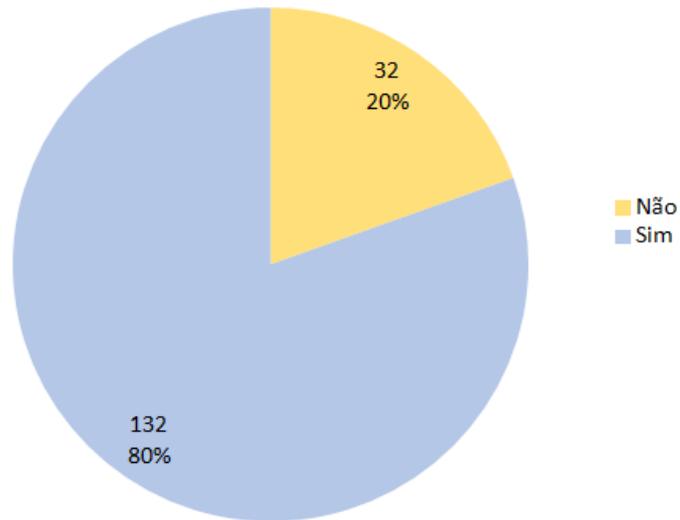


Figura 37. Proporção de resultados de projetos aprovados no PIPE passíveis de se tornarem inovação

Nível de influência do recurso FAPESP para a obtenção do resultado

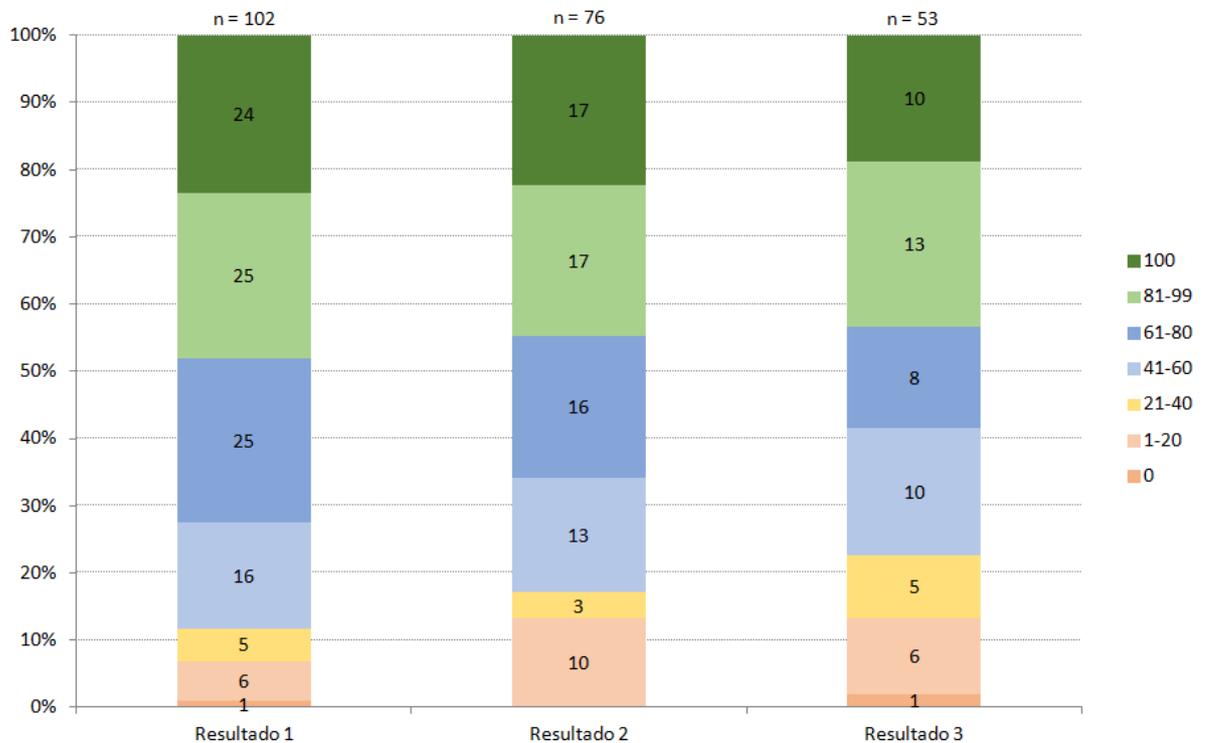


Figura 38. Influência do PIPE na obtenção dos resultados de projetos aprovados

- Nos casos em que não se atingiram resultados a partir dos projetos, 28% deveram-se a problemas técnicos e metodológicos incontornáveis; 19% justificaram-se por mudanças na orientação da empresa que dificultaram ou abortaram o desenvolvimento do projeto; e o restante dos casos de não-obtenção de resultados deveu-se a fatores de outras naturezas.

Motivos não atingimentos resultados (n=32)

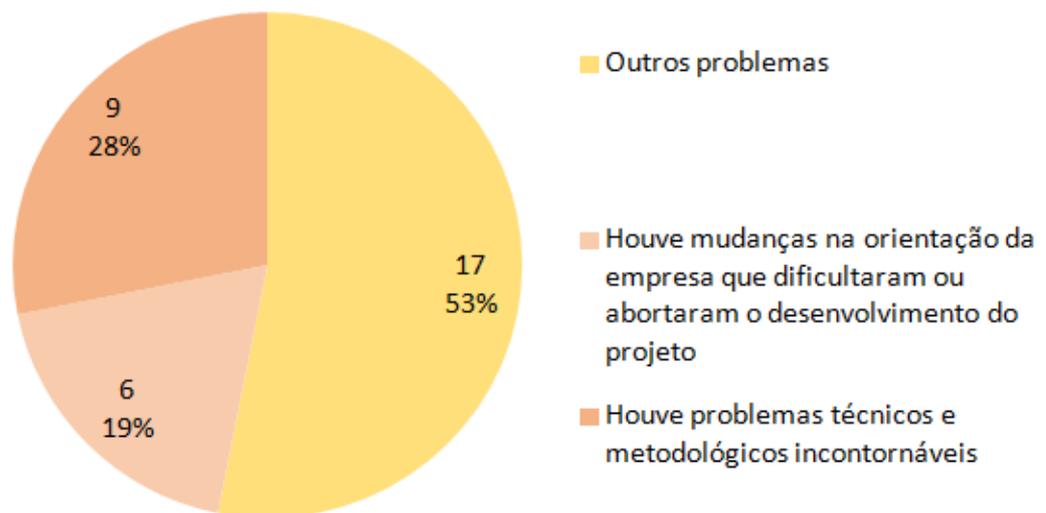


Figura 39. Motivos de não atingimento de resultados pelos projetos aprovados no PIPE

As análises multivariadas realizadas na avaliação do PIPE permitiram encontrar padrões de empresas de melhor desempenho em função de variáveis de *input* (perfis de projetos e empresas) e de *output* (indicadores de resultados).

Foram dois exercícios de agrupamentos, um feito apenas com o grupo de projetos aprovados e outro mesclando aprovados e denegados. Em ambos os casos há achados importantes para a gestão do PIPE.

No primeiro exercício, usaram-se as seguintes variáveis dos projetos aprovados:

- CNAE da empresa
- Empresas criadas para o PIPE ou já existentes
- Duração e custo dos projetos, incluindo contrapartidas
- Escolaridade dos coordenadores
- Anos de experiência dos coordenadores
- Ano de habilitação do projeto
- Existência de mecanismos de gestão de PDI na empresa (organização e governança)
- Parcerias com universidades e outras organizações
- Alavancagem de outras fontes de financiamento

Análise de Correspondência Múltipla seguida de clusterização pelo método de Ward gerou um dendograma com clara definição de 4 grupos, considerando a distância *nearest neighbors*.

Os agrupamentos obtidos são apresentados na **Figura 40**.

O primeiro Grupo é composto por 52 empresas com prevalência de CNAE de atividades Científica e Técnicas com projetos de custo médio (entre 500 mil e 1 milhão), empresas criadas para o PIPE, duração de 3,5 anos ou mais; contrapartida de até 80 mil reais; organização explícita de PDI na empresa; coordenadores com doutorado e pós-doutorado; 6 a 10 anos de experiência no tema do projeto; e projetos realizados antes de 2007.

O Grupo 2 é formado por 51 empresas com predominância do setor de TI, com custo relativo baixo – até 500 mil reais; contrapartida entre 80 e 300 mil; coordenadores com mestrado e graduação; mais de 21 anos de experiência e formação em gestão; projetos iniciados em 2006 e 2007; sem parcerias e baixa presença de organização interna de PDI.

O Grupo 3 forma-se predominantemente por empresas CNAE atividades Científicas e Técnicas; que foram incubadas; cujos projetos duraram entre 2 e 3 anos; custo do projeto acima de 1 milhão e contrapartida acima de 300 mil; alta densidade de mestres, doutores e pós-docs; coordenadores com 10 a 15 anos de experiência no

tema; projetos iniciados mais recentemente; coordenadores com formação posterior em gestão; alta taxa de parcerias com universidades e outras organizações; alta porcentagem com organização interna de PDI; e alavancagem de outras fontes de financiamento.

O Grupo 4 compôs-se de empresas predominantemente da indústria de transformação; incubadas, criadas em grande para o PIPE; spin-offs de outras organizações e com projetos de curta duração – menos de 2 anos; custo de até 500 mil reais; coordenadores com pós-doc e sem formação em gestão e até 5 anos de experiência no tema do projeto; projetos realizados entre 2008 e 2018; parcerias com universidades e organização interna de PDI explícita no planejamento da empresa.

Grupo 1 (52 empresas) C&T de médio custo	Grupo 2 (51 empresas) TI baixo custo	Grupo 3 (23 empresas) C&T de alto custo	Grupo 4 (47 empresas) Transformação de baixo custo
Científicas e técnicas	Informação e comunicação	Científicas e técnicas	Indústria de transformação
Maior percentual de empresas criadas para PIPE	Curta duração (até 2 anos)	Incubadas	Incubadas
Duração 3,5 anos ou mais	Custo até 0,5mi	Duração entre 2 e 3 anos	Criadas para o PIPE
Custo entre 0,5 e 1mi	Contrapartida Mediana (80K a 300k)	Alto custo, acima de 1,1mi	Spin-offs
Contra partida até 80k	Coordenadores com Mestrado e Graduação	Contrapartida alta, acima de 300k	Curta duração (até 2 anos)
Coordenadores com Doutorado e PD	21+ anos experiência	Maior densidade de Mestres, DR e PD na média	Custo até 0,5mi
6-10 anos experiência na área do projeto	Formação Prévia em gestão	11-15 anos experiência na área do projeto	Pós doutorado
Projetos mais antigos (<2007)	Início entre 2006- 2007	Formação em gestão posterior	Até 5 anos experiência na área do projeto
PDI explícito	Sem parcerias	Projetos mais recentes	Sem formação em gestão
	Menor % de estrutura organizacional	Parcerias com universidade E outras	Projetos 2008-2012
		Maior % estrutura organizacional	Parcerias com Universidades
		Outros financiamentos	PDI explícito

Figura 40. Agrupamentos PIPE (Projetos Aprovados Somente) – Perfis

Alguns resultados de output dos Grupos permitem identificar padrões de desempenho diferenciados. Em termos de gastos em P&D, antes, durante e depois dos projetos, o Grupo 3 é o que teve melhor desempenho, saindo de um gasto perto de 140 mil reais em média ao ano para cerca de 240 mil reais dois anos após o término do projeto. O Grupo 2 praticamente volta ao patamar que tinha de gastos em P&D

após o término dos projetos. A **Figura 41** mostra a evolução dessa variável nos 4 Grupos.

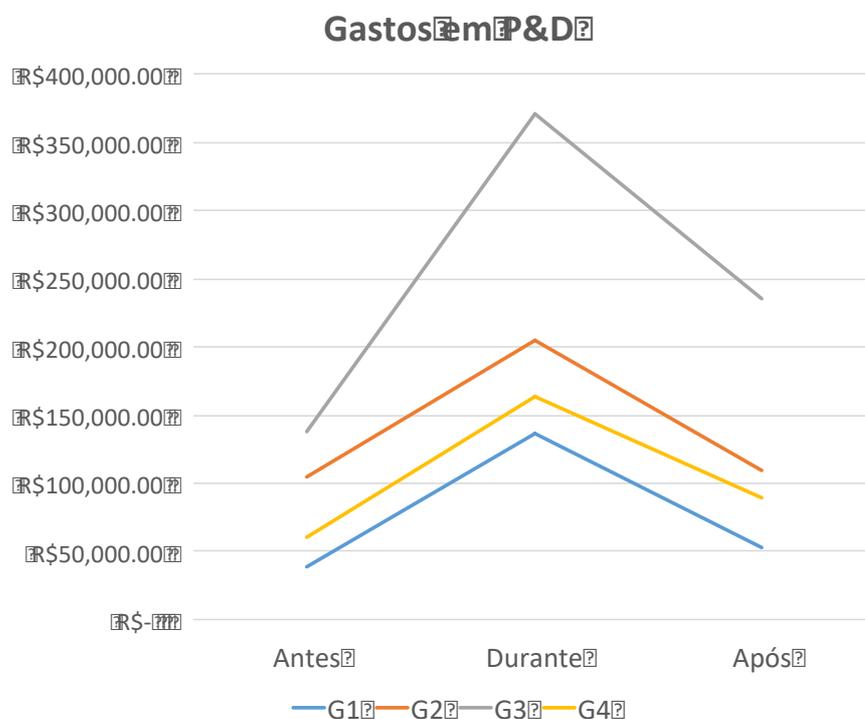


Figura 41. Evolução dos gastos em P&D dos Agrupamentos antes, durante e após os projetos apoiados no PIPE

Com relação à evolução do faturamento das empresas com projetos aprovados, os dados da **Figura 42** mostram um comportamento semelhante entre os Grupos 2 e 4, tendo o Grupo 1 a performance mais próxima do limite inferior (mesmo patamar de antes do apoio PIPE). De toda forma, todos os grupos apresentaram crescimento positivo de faturamento dois anos após encerrados os projetos.

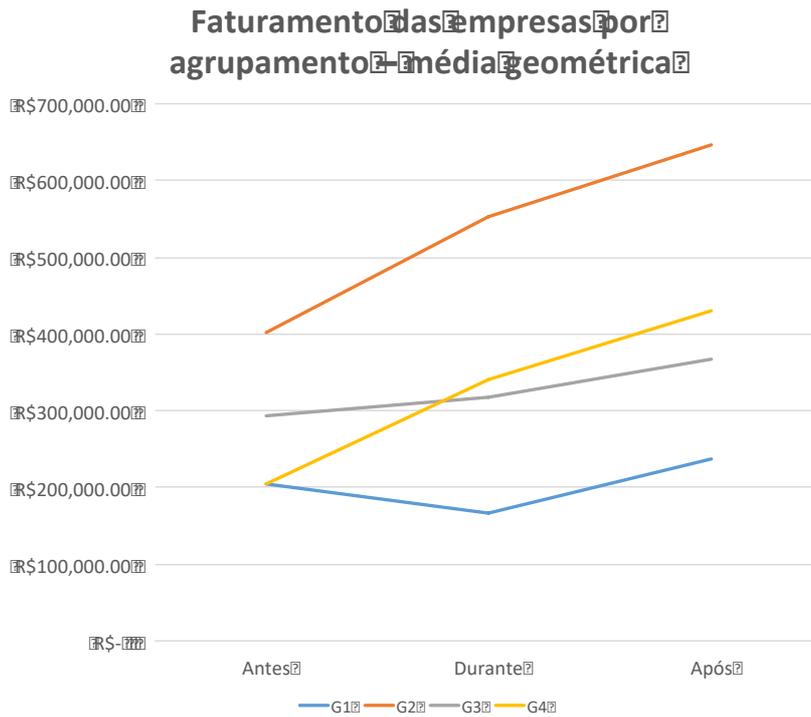


Figura 42. Evolução do faturamento das empresas dos Agrupamentos antes, durante e após os projetos apoiados no PIPE

É curioso o comportamento do Grupo 2, pois tendo o mais baixo desempenho em termos de investimento em P&D, é o que mais teve crescimento em faturamento.

Antes de qualquer conclusão, vejamos a evolução do emprego nos 4 Grupos na **Figura 43.**



Figura 43. Evolução do emprego das empresas dos Agrupamentos antes, durante e após os projetos apoiados no PIPE

É notável o insignificante efeito sobre o emprego, em seus diversos tipos, do Grupo 2. Da mesma forma destaca-se o desempenho do Grupo 3 e em seguida, dos demais Grupos.

São coerentes os dados que mostram crescimento dos investimentos em P&D e em pessoal em P&D nos Grupos em geral. A principal diferença é que a coerência no Grupo 2 se dá pela negativa: baixo investimento em P&D e baixo emprego em geral e relacionado a P&D.

Mais interessante, o Grupo 2 apresenta os maiores níveis de faturamento. Uma possível explicação é que se trata de um grupo com predomínio de empresas de TI que em geral desenvolvem produtos de *pay-off* rápido sem necessidade de P&D.

O Grupo 3 tem os maiores níveis de investimento em P&D e pessoal dedicado a P&D. É também este Grupo que apresenta os maiores números de registros de DPI

total e em particular no exterior. Trata-se de Grupo de empresas da indústria de transformação, que investem em P&D e obtêm novos desenvolvimentos tecnológicos.

É interessante que a FAPESP examine conheça em detalhes as empresas de cada um dos agrupamentos para ampliar a experiência que liga perfis a desempenho.

No segundo exercício de análise multivariada, combinaram-se variáveis de empresas com projetos aprovados e denegados.

As variáveis empregadas nos agrupamentos foram as seguintes:

- Setor econômico predominante
- Setor econômico menos frequente
- Incubação e/ou *spin off*
- Escolaridade do coordenador
- Gênero do coordenador
- Década de nascimento do coordenador
- Período de início dos projetos
- Presença de parcerias
- Organização formal de P&D
- Adoção de regras de *compliance*
- PDI como parte dos planos estratégicos das empresas
- Capacitação da empresa em gestão de projetos de P&D
- Número de empregados em P&D antes da submissão das propostas ao PIPE
- Número de empregados com Nível Superior
- Gastos anuais em P&D antes da submissão

A Análise de Correspondência Múltipla contou com dados de 223 empresas (36% delas com projetos denegados) com posterior agrupamento encontrou também 4 Grupos bem definidos cuja descrição é a seguinte:

- **Grupo 1:** formado por 41 empresas (sendo 44% de denegados) da indústria de transformação com participação minoritária de empresas de TI; baixos índices de incubação e de *spin-offs*; escolaridade do coordenador variada (sem prevalência); homens predominantemente nascidos na década de 1960; projetos iniciados predominantemente a partir de 2006; adoção formal de estrutura de P&D na organização da empresa e de métodos de gestão de

projetos de P&D acima da média; 1 a 2 empregados em P&D; 1 a 2 empregados com educação superior; gastos em P&D acima de 20 mil reais.

- **Grupo 2:** formado por 56 empresas (sendo 45% de denegados) predominantemente do setor de TI, tendo a mais baixa taxa de empresas da indústria de transformação; baixas taxas de incubação e de *spin-offs*; maior taxa de coordenadores apenas com graduação; homens predominantemente nascidos nos anos 1950; projetos executados entre 2006 e 2008; menor taxa de parcerias; abaixo da média em termos de organização formal de P&D e adoção de regras de *compliance*; a mais baixa taxa de presença de PDI nos planos estratégicos das empresas; 70% das empresas têm zero empregados em P&D; 62% delas com zero empregados de nível superior; e 45% com gasto zero de P&D.
- **Grupo 3:** formado por 49 empresas (22% de denegados, menor percentagem entre os 4 grupos) equilíbrio entre indústria de transformação e atividades científicas e tecnológicas; incubação e *spin offs* na média das empresas da amostra; maior percentagem de mestres; predominantemente homens nascidos nas décadas de 70 e 80; projetos iniciados a partir de 2013 em sua maioria; quase 60% de empresas com parcerias com universidades e outras organizações; os maiores níveis de organização formal do P&D e de adoção de regras de *compliance* nas empresas; competências em gestão de projetos de P&D acima da média; 3 ou mais empregados em P&D com dois ou mais empregados de nível superior nas empresas; metade das empresas com gasto em P&D acima de 100 mil reais (25 mil dólares).
- **Grupo 4:** formado por 77 empresas (35% delas com projetos denegados, segundo menor nível entre os 4 Grupos); maior percentagem de CNAE em indústria de transformação e menor em TI; maiores taxas de incubação e de *spin off* entre os Grupos; formado predominantemente por doutores e pós-docs, mulheres são 33% (acima da média geral em torno de 23%); coordenadores nascidos nas décadas de 1970 e 1980; projetos iniciados entre 2009 e 2012; parcerias com universidades e outras organizações acima da média; maiores níveis de formalização do P&D nos planos estratégicos das empresas; 88% sem empregados em P&D e sem empregados de nível superior na submissão; quase metade sem gasto em P&D na época da submissão.

Ao se cruzarem dados de empresas com projetos aprovados e denegados, estes perfis permitem identificar aquelas empresas com melhores prognósticos de resultados positivos em diferentes dimensões, também demonstrando o grau de prevalência de projetos aprovados – um elemento que auxilia no entendimento da qualidade efetiva do processo de seleção da Fapesp.

Assim, a análise de indicadores de output para cada um dos Grupos permitiu encontrar padrões de perfis com desempenho variado que podem auxiliar a FAPESP no aprimoramento de seu Programa PIPE.

Pelas características de cada Grupo e pela performance encontrada, pôde-se denominar os Grupos com nomenclaturas que ajudam a interpretar os padrões. Senão, vejamos.

Os indicadores de desempenho do Grupo 1 foram positivos, embora em níveis modestos, mais próximos às médias. É um grupo de empresas com baixa diferenciação. Assim sendo deu-se ao Grupo o nome de Mr. Average.

Já o Grupo 2 destaca-se por indicadores de desempenho abaixo da média, piores comparativamente aos demais grupos em quase todos indicadores, à exceção de DPI. É o Grupo com predominância de empresas de TI com muito baixos indicadores de desempenho relacionado a P&D. De certa forma, há uma coerência com os resultados obtidos na multivariada que usou apenas empresas com projetos aprovados, exceto pelo crescimento do faturamento. Lembrando que este Grupo possui a maior taxa de empresas com projetos denegados (46%). A nomenclatura adotada para esse Grupo foi Proto-KIE (Knowledge-Intensive Entrepreneurship) justamente porque embora sejam empresas de tecnologia, não são necessariamente dependentes ou demandantes de novo conhecimento e menos ainda de esforço de P&D, daí o prefixo Proto, significando primário.

O Grupo 3 tem indicadores bastante positivos de desempenho e representam um conjunto de empresas que representam características centrais de um KIE, incluindo a demanda por conhecimento novo e a necessidade de capacidades de pesquisa e desenvolvimento. No mais das vezes são empresas já operantes, de base tecnológica atuando em indústria de transformação e que têm no P&D um diferencial central. É o

Grupo com menor percentual de empresas com projetos denegados. Este Grupo recebeu o nome de True-KIE por razões já apresentadas.

Finalmente, o Grupo 4 apresenta destacados indicadores de desempenho e suas características apontam para empresas nascentes, com projetos recentemente desenvolvidos, coordenadores jovens (tanto quanto no Grupo 3) também de base tecnológica e demandantes de P&D. Denominou-se o Grupo 4 de Mrs. Start-up justamente por conter em sua maioria empresas com perfis típicos de start ups tecnológicas.

A **Figura 44** apresenta um resumo dos indicadores. Os Grupos 3 (True-KIE) e 4 (Ms. Start-up) obtêm os melhores resultados da análise (células grifadas em amarelo), ao passo que o Grupo 2 (Proto-KIE) concentra os piores indicadores (indicados nas células rosa). O Grupo 1 (Mr. Average) não possui destaque em nenhum elemento analisado. Note-se que os dois Grupos com resultados agregados de pior qualidade (1 e 2) são também aqueles de maior prevalência de projetos denegados, o que é um indicativo da qualidade técnica do processo de seleção realizado pela Fapesp e um indício de impactos positivos associados ao PIPE.

Variável	Total: Aprovados e Denegados (223 empresas, 36% denegadas)	Mr. Average	Proto-KIE	true-KIE	Ms. Start up
		Cluster 1 (41 empresas, 44% denegadas)	Cluster 2 (56 empresas, 45% denegadas)	Cluster 3 (49 empresas, 22% denegadas)	Cluster 4 (77 empresas, 35% denegadas)
Aportes de capital	4,35	1,97	0,03	6,11	3,56
Evolução do faturamento	1,29	2,36	0,67	1,68	4,27
Evolução das exportações	1,41	3,99	0,54	1,42	7,43
Registros domésticos de PI*	3.16 (6.69)	3.63 (4.69)	3.84 (10.98)	4.31 (6.17)	1.68 (2.09)
Registros internacionais de PI*	1.95 (9.85)	2.56 (10.30)	0.45 (1.58)	4.37 (16.95)	1.17 (6.14)
Licenciamento e Transferência de Tecnologia	0.84 (6.95)	2.66 (15.59)	0.07 (0.53)	1.04 (3.86)	0.30 (1.01)
Royalties (média e desvio padrão)	74221.67 (471309.06)	15608.29 (551234.06)	9642.86 (72160.54)	148001.04 (652996.77)	52881.58 (458804.97)
Criação de emprego em P&D	1,82	2,39	1,42	1,58	5,33
Criação de emprego com nível superior	1,70	2,66	1,01	2,00	5,81
Emprego total	1,46	2,24	0,85	1,63	2,78
Gastos em PDI	1,30	1,68	0,49	1,44	2,90
* média (desvio padrão)					
Todos p-valores <0,005					
Estatisticamente não-significativo					

Figura 44. Agrupamentos PIPE (Projetos Aprovados e Denegados) – Destaques dos Resultados

- 4.4 Percepção dos coordenadores de projetos aprovados sobre o Programa PIPE e a Fapesp

Apresenta-se, neste item, a apreciação feita pelos coordenadores dos projetos aprovados sobre os procedimentos da FAPESP no âmbito do PIPE. O quesito melhor avaliado foi aquele relacionado à qualidade da documentação base do programa, seguido do valor do apoio dado pela FAPESP e dos critérios para candidatura; o quesito com menor frequência de avaliações boas ou muito boas foi o tempo para seleção dos projetos.

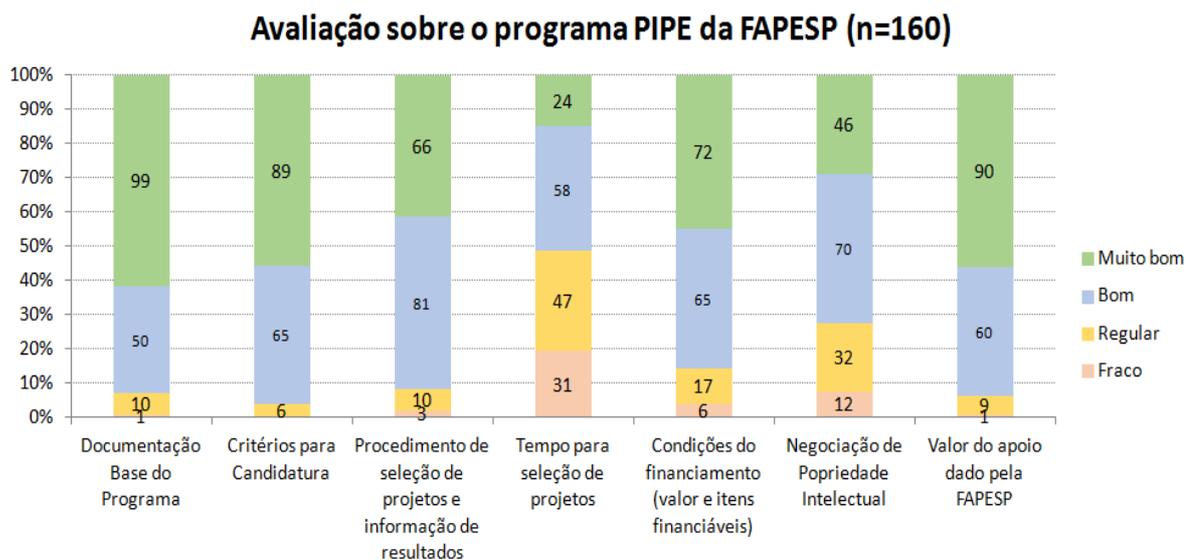


Figura 45. Avaliação dos coordenadores de projetos aprovados no PIPE sobre o Programa

As nuvens de palavras apresentadas a seguir ilustram os principais pontos positivos e gargalos do PIPE na percepção dos coordenadores dos projetos apoiados, permitindo uma percepção visual acerca dos principais pontos levantados quanto à gestão do programa em si. Em primeiro lugar, nota-se uma centralidade da questão vinculada ao provimento de Recursos. Neste âmbito, o PIPE cumpre um papel importante nos ecossistemas de inovação e empreendedorismo existentes no Estado de São Paulo, cobrindo uma lacuna na dinâmica de financiamento destas estruturas produtivas.

Não obstante, do ponto de vista de perspectivas negativas vinculadas ao programa, as principais críticas dos beneficiários se direcionam a critérios associados ao tempo gasto no processo de avaliação das propostas.

O exercício avaliativo contido neste documento e referente ao Programa PIPE/Fapesp foi norteado por três hipóteses que abarcam os elementos centrais do programa. Os principais pontos são apresentados seguindo esta estrutura.

H1. As empresas apoiadas pelo PIPE incrementam suas capacidades inovadoras (*Adicionalidade de input, output e Adicionalidade Comportamental*)

O primeiro ponto observado nesta análise diz respeito à associação entre o Programa PIPE e a geração de capacidades inovadoras nas empresas fomentadas, sendo este um vetor representativo dos impactos em termos de ganhos de competitividade derivados desta linha de fomento. Através das diferentes análises apresentadas neste documento, percebe-se uma *confirmação parcial* desta hipótese.

Neste sentido, os dados primários e secundários, além do uso de técnicas de agrupamento permitiram perceber *grupos de empresas com predomínio de projetos aprovados* tendências de maiores valores de (i) ampliação do faturamento bruto (total e em exportações); (ii) maior nível de aportes de capital; (iii) crescimento do registro de direitos de propriedade intelectual; (iv) crescimento do emprego (total e em P&D); e (v) crescimento dos gastos em P&D. Tais indícios oferecem uma primeira orientação no sentido de validar efeitos positivos do PIPE sobre a capacidade de inovação em empresas apoiadas.

Estes dados também obtêm amparo a partir da análise de dados secundários (RAIS), os quais identificam uma taxa substancialmente superior de empregados em P&D para empresas apoiadas. O mesmo é válido para a análise de registros de patentes compreendendo o âmbito nacional e internacional (INPI e PatentScope).

H2. O suporte financeiro oferecido pelo PIPE afeta positivamente os impactos socioeconômicos gerados pelas empresas apoiadas (*Adicionalidade de output*)

A questão vinculada a impactos socioeconômicos diz respeito a efeitos positivos oriundos da linha de fomento vinculada ao Programa PIPE e que excedem os limites das organizações subvencionadas. Os resultados acerca desta hipótese são mistos e *não permitem conclusões específicas* a seu respeito. Por um lado, conforme notado para o caso da hipótese 1, o fomento PIPE demonstra associação positiva com crescimento do emprego (total, com nível superior e em P&D), indicadores que vão além dos benefícios direto às empresas, possuindo impactos potenciais sobre o ambiente socioeconômico mais amplo.

Com relação à remuneração média dos empregados dos dois grupos, o desempenho é similar – registre-se que nas empresas apoiadas pelo PIPE as remunerações médias já eram relativamente mais altas.

Um outro ponto que merece atenção diz respeito à integração entre as empresas e os respectivos ecossistemas de inovação e empreendedorismo nos quais elas estão inseridas. Desde esta perspectiva, os resultados indicam a existência de maiores níveis maiores de estabelecimento de parcerias institucionais entre empresas PIPE, universidades e outras organizações. Ainda que tais achados não sejam confirmados a partir do uso de técnicas de pareamento pelo baixo número de observações, fornecem um indício de que empresas PIPE possam atuar estrategicamente no sentido de adensar as interações entre distintos agentes, gerando maiores fluxos de conhecimento em uma lógica sistêmica.

<p>H3. Maiores níveis de capacidades organizacionais e gerenciais estão associados a maiores impactos oriundos de empresas apoiadas pelo PIPE (<i>eficiência em gestão</i>)</p>
--

Uma das principais contribuições deste estudo, indo além do foco predominante de avaliação de impactos, diz respeito à inserção da lógica de mediação exercida pelas capacidades de gestão da inovação como condicionantes para os resultados empresariais. Neste âmbito, encontramos *suporte para esta hipótese*. As capacidades gerenciais encontradas nas empresas foram associadas com melhores resultados empresariais em sentido global através da análise de correspondência múltipla realizada para os agrupamentos. Estes efeitos são também observados nos

quase-experimentos para o caso de registros de direitos de propriedade intelectual no Brasil e para evolução de emprego (total e em P&D).

Tais achados informam a relevância crítica das capacidades em gestão para que os impactos do fomento PIPE possam ser maximizados ao longo do tempo. Neste sentido, uma recomendação central diz respeito à consideração de planos de gestão – e de desenvolvimento em gestão ao longo do ciclo do projeto – como elementos altamente desejáveis para o transcurso de projetos aprovados. O Programa PIPE Empreendedor⁹ é um importante passo neste sentido e encontra respaldo nas análises realizadas nesta avaliação.

Um dos critérios de elegibilidade para participação no PIPE é que a empresa tenha até 250 empregados¹⁰. O que se verificou a partir da análise de características das empresas beneficiárias do programa, contudo, é que a média de empregados é de 6,9 pessoas: mais de 50% das empresas que tiveram projetos aprovados¹¹ no período da avaliação tinham entre 1 e 5 pessoas ocupadas com vínculo formal.

As empresas também podem contratar prestadores de serviços e contar com bolsistas nas equipes de trabalho; todavia, uma das implicações do baixo número de pessoas ocupadas formalmente nas empresas beneficiárias do PIPE refere-se ao desafio metodológico que se coloca para a utilização de bases de dados secundários. Conforme comentado em outra seção deste relatório, sobre desafios associados à utilização de dados secundários, não foi possível utilizar, por exemplo, dados da *Pesquisa de Inovação*¹², coordenada pelo *Instituto Brasileiro de Geografia e*

⁹ Tendo sido lançado em 2016, possíveis efeitos do PIPE empreendedor não são capturados nesta avaliação.

¹⁰ Os outros critérios incluem: *unidade de pesquisa no Estado de São Paulo; garantia de oferecer condições adequadas ao desenvolvimento do projeto de pesquisa; capacidade para mobilizar recursos complementares aos solicitados à FAPESP para o apoio ao projeto e para a Fase 3; e estar em dia com a FAPESP em relação ao pagamento de royalties referentes a projetos por ela financiados anteriormente.*

¹¹ Os dados mencionados referem-se a características de empresas que responderam aos questionários de avaliação da presente pesquisa, assim como aqueles que embasaram as análises descritivas apresentadas em seção anterior.

¹² A Pesquisa de Inovação PINTEC tem a finalidade de elaborar indicadores setoriais, regionais e nacionais, de atividades de inovação tecnológica nas empresas industriais localizadas em qualquer parte do país, compreendidas no setor de eletricidade e gás, e de alguns serviços selecionados (arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas, telecomunicações e informática, edição, e pesquisa e desenvolvimento), compatíveis com as recomendações metodológicas internacionais. O número de empresas utilizadas na presente pesquisa, que maneja dados dos anos de 2008, 2011 e de 2014 da PINTEC, foi de 80435 (número proveniente da média aritmética dos 3 anos dos da PINTEC). Assim, a PINTEC pode ser descrita como uma pesquisa de inovação de divulgação trienal, de abrangência

Estatística (PINTEC/IBGE). A PINTEC, que é uma das principais fontes de informação sobre esforços e resultados de inovação das empresas brasileiras, coleta dados amostrais de organizações que tenham a partir de 10 pessoas ocupadas. Por esta razão, tornou-se inviável a utilização da PINTEC para a realização de análises experimentais ou mesmo para a identificação e mensuração de esforços, resultados e impactos de inovação a partir das variáveis coletadas e divulgadas pela Pesquisa.

O mesmo ocorreu no caso da ORBIS, base que contempla informações somente de empresas de capital aberto e, portanto, de maior porte. Em ambos os casos, a utilização dos dados secundários teria permitido a elaboração de análises mais aprofundadas e modelos mais robustos para verificação de mudanças potenciais decorrentes do programa, inclusive em termos de incrementos em variáveis financeiras, o que não foi possível em função do tamanho predominante das empresas beneficiárias pelo PIPE.

Conforme descrito nas seções sobre o instrumento de coleta de dados primários (questionário de avaliação) e sobre a análise descritiva resultante de tais informações, trabalhou-se com três períodos de análise: antes, durante e após a submissão ao PIPE (ou conclusão do projeto, no caso de projetos aprovados). Contudo, importa mencionar que os anos que caracterizam tais períodos – antes, durante e depois da submissão ou conclusão do projeto – variam entre os projetos: o PIPE tem 4 chamadas anuais, e as propostas podem ser submetidas pelas empresas em qualquer data. Deste modo, a montagem da base de dados elaborada a partir das respostas ao questionário demandou a definição dos anos referentes aos três períodos para cada projeto, de modo a viabilizar os ajustes referentes à conversão anual de moedas e fatores de correção dos valores financeiros.

Há ainda o desafio de equivalência nos critérios de temporalidade para a realização dos quase-experimentos com o uso de dados de projetos aprovados e

nacional e que trabalha com dados de pesquisa por amostragem probabilística. Em relação à metodologia utilizada, a PINTEC tem a empresa com mais de uma unidade local como o seu ponto de partida. Nessas empresas, identificam-se as unidades locais e se mensuram os seus impactos na empresa como um todo. Identificam-se, também, no momento do cadastro, as empresas que possuem a maior chance de se tornarem inovadoras e, nesse sentido, a população é dividida em três estratos: i. estrato certo, formado pelas empresas com 500 ou mais empregados; ii. estrato de empresas potencialmente inovadoras, onde situam-se as empresas cujos indicadores de inovação são relativamente mais altos; iii. estrato de empresas com indicadores de potencial inovadores quase nulos.

denegados. Isto ocorre devido aos diferentes prazos de maturação de projetos de inovação – principalmente aqueles que não são observados formalmente, no caso dos denegados – para um pareamento efetivo. Esta é uma problemática inerente à aplicação desta metodologia e que se deve ter em conta quando da apropriação dos resultados da avaliação.

Apesar do PIPE não ser criado para ser um programa de fomento ao empreendedorismo acadêmico em sentido estrito, as observações dos dados de respondentes de questionários aprovados (n=181) identificam uma prevalência notável de projetos de mestres (18%), doutores (35%) e pós-doutores (37%), totalizando 90% das respostas obtidas. Por outro lado, entre os projetos denegados encontrou-se um percentual elevado de proponentes com “apenas” graduação (25% contra 9% nos aprovados).

Ainda que se tratem de especulações, entende-se que tais achados podem encontrar respaldo em duas explicações. A primeira, de caráter associado ao conteúdo dos projetos, sugere um alto nível de concentração de capital humano no ambiente acadêmico, o qual possui níveis de conhecimento capazes de gerar projetos com maior impacto previsto. Neste sentido, o PIPE funciona como um canal de interesse estratégico para a transferência de tecnologia das universidades para o ambiente de mercado.

Por outro lado, uma explicação alternativa diz respeito ao possível desconhecimento relativo de indivíduos alheios ao contexto acadêmico acerca desta linha de fomento. Complementarmente, há ainda um possível risco de viés no processo avaliativo em favorecimento a coordenadores com maiores níveis de formação acadêmica.

Em ambos os casos, os apontamentos realizados neste projeto de avaliação de impactos do PIPE sugerem a necessidade de reflexão acerca desta dinâmica. Sendo do interesse da FAPESP reforçar o caráter não-acadêmico do programa, maiores esforços na captação de projetos com bom potencial inovativo e que não estejam associados a pesquisadores doutores se fazem necessários.

- 4.6 Proposta de Protocolo para Avaliações Contínuas do Pipe

Nesta seção dedicamos atenção à sugestão de um protocolo operacional para que a FAPESP possa gerenciar de forma contínua os processos de avaliação do PIPE. Para tanto, utilizamos como base as ferramentas aplicadas neste exercício avaliativo, buscando também abordar desafios encontrados nos processos de coleta e análise de dados.

O primeiro item deste protocolo diz respeito à coleta de dados primários a partir de questionários. Conforme descrito em nossa abordagem metodológica, empresas com as características do PIPE fornecem oportunidades limitadas de uso de dados secundários, tornando o questionário uma ferramenta estratégica na obtenção de informações em profundidade destes empreendimentos.

Sugestões iniciais dizem respeito à possibilidade de inserção de algumas questões fundamentais no formulário de submissão, buscando a coleta de dados de períodos anteriores à submissão em si (dados t-2, t-1 e t0), o que forneceria informações valiosas para projetos aprovados e denegados.

Para o caso de projetos aprovados, sugere-se que dados sejam coletados também junto aos relatórios parcial e final dos projetos, gerando dados sobre os resultados obtidos e vinculados ao projeto PIPE.

Alguns dados também devem ser coletados junto às empresas em período que pode variar entre dois a três anos após a finalização do projeto (depois +1 +2 ... +5, a depender do setor se de maturação mais ou menos rápida), permitindo verificar modificações na empresa em um horizonte temporal mais amplo.

Idealmente, alguns dados comparativos deveriam ser coletados junto a empresas com projetos denegados. Um desafio vinculado a estes pontos é como garantir uma taxa de resposta significativa.

O Anexo II deste documento traz o questionário completo que foi aplicado com empresas com projetos aprovados e denegados, bem como a estrutura de questões e aplicabilidade (aprovados e/ou denegados) para cada indicador. Neste protocolo trazemos uma versão simplificada deste modelo, buscando estabelecer as questões essenciais para o exercício de avaliação a partir do que foi percebido nas atividades de coleta e análise de dados desta avaliação. Para maiores detalhamentos dos itens, remetemos o leitor ao Anexo II.

Momentos sugeridos para coleta de informações:

T0: momento de submissão da proposta de projeto ao PIPE/FAPESP (dados médios de 2 anos anteriores ao da submissão)

T1: dois anos após a submissão da proposta de projeto ao PIPE/FAPESP (dados médios de 2 anos posteriores ao término do projeto ou em período diferente a definir segundo características de maturidade dos mercados e tecnologias envolvidas)

T2: cinco anos após a submissão da proposta de projeto ao PIPE/FAPESP (para casos específicos)

A seguir apresenta-se uma proposta de formulário para coleta de dados do PIPE

Tema	Subtema	Informação solicitada	Momento de coleta da informação		
			T0	T1	T2
Identificação do solicitante ou responsável pelo preenchimento do formulário	Identificação e caracterização do solicitante ou responsável pelo preenchimento do formulário	Nome			
		R.G.			
		C.P.F.			
		Cargo atual na empresa			
		E-mail			
		Telefone			
		Data de nascimento			
		Sexo			
		Escolaridade			
		Anos de experiência no tema do projeto			
		Formação em gestão / administração (curso médio, ou superior, ou especializações tipo MBA ou outra semelhante)? <i>(Caso a resposta em T0 seja "Não", pergunta deve ser habilitada em T2)</i>			
Identificação da empresa	Identificação e caracterização do responsável pelo preenchimento do formulário	Razão social			
		CNPJ			
		Estado da sede			
		Município da sede			
		Área construída em m2 da sede			
		Sede própria ou localizada em prédio de terceiros?			
		Esteve ou ainda está incubada?			

Identificação do projeto e equipe	Identificação e caracterização do projeto	Foi criada no momento da submissão do PIPE?		
		Ano de início das operações		
		É uma <i>Spin-off</i> ? <i>(Caso a resposta acima seja positiva)</i>		
		Indique de qual tipo de organização		
		Percentual de participação estrangeira		
		Teve mudança importante na sua composição societária desde o início do projeto PIPE ora em avaliação?		
		CNAE (Seção/Divisão/Grupo/Classe)		
		Título		
		CNAE (Seção/Divisão/Grupo/Classe)		
		Palavras-chave		
		Valor do financiamento FAPESP		
		Valor de contrapartida da empresa (recursos próprios em Reais correntes) exclusivamente no projeto PIPE		
		Valor de outras fontes em reais correntes (outras agências de fomento, outros programas cujos recursos foram aplicados no projeto PIPE ora em avaliação)		
		Esforço e Gestão de P&D e Inovação	Gasto em P&D	Total de gastos com P&D realizados com recursos da empresa
Influência dos recursos alocados pela FAPESP no projeto PIPE para explicar o gasto em P&D indicado na coluna anterior				
Parcerias para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI)	Houve parcerias formalizadas por meio de convênios ou contratos com institutos de pesquisa e universidades que tenham contribuído para a execução do projeto PIPE ora em avaliação?			
	Houve parcerias formalizadas por meio de convênios ou contratos com outros atores que não institutos de pesquisa e universidades (e.g. empresas, ONGs, órgão governamentais) que tenham contribuído para a execução do projeto PIPE ora em avaliação?			
Governança				

		Indique se há regras de <i>compliance</i> formalizadas na empresa	
		Indique se a empresa adota modelos de Gestão de Projetos de PDI tais como NBR 16502, PMBoK, ICB/IPMA ou similar	
Resultados do projeto	Caracterização dos resultados alcançados pelo Projeto	O projeto PIPE ora em avaliação chegou a resultados tecnológicos passíveis de se tornarem inovação na forma de novos produtos (bens e serviços) e novos processos? <i>(Em caso negativo na resposta anterior)</i> Indique a razão principal pela qual os resultados não foram alcançados <i>(Em caso positivo na resposta anterior)</i> Título do Resultado 1 alcançado pelo projeto Breve descrição do Resultado 1 alcançado pelo projeto Indique se o Resultado 1 tornou-se uma inovação (incorporado a bem, serviço ou processo) Título do Resultado 2 alcançado pelo projeto Breve descrição do Resultado 2 alcançado pelo projeto Indique se o Resultado 2 tornou-se uma inovação (incorporado a bem, serviço ou processo)	
Transferência de tecnologia	Licenciamentos, acordos de transferência de tecnologia e royalties	Número de licenciamentos e de acordos de transferência de tecnologia feitos pela empresa nos últimos 2 anos decorrentes de seus DPI – Total da empresa Valores em reais correntes dos royalties recebidos nos últimos 3 anos – Total da empresa Número de licenciamentos e de acordos de transferência de tecnologia feitos pela empresa nos últimos 3 anos decorrentes de seus DPI – Em decorrência do projeto PIPE Valores em reais correntes dos royalties recebidos nos últimos 3 anos – Em decorrência do projeto PIPE	
Dados financeiros/ socioeconômicos	Faturamento Bruto	Faturamento bruto total da empresa (incluir faturamento total com mercado interno e exportações, caso haja)	

da empresa		Faturamento bruto diretamente decorrente da venda de bens e serviços (inclui produtos e processos, mercado interno e exportações) relacionados com o projeto PIPE ora em avaliação
	Faturamento com Exportações	(<i>Selecione a moeda relacionada aos valores de exportação</i>) Faturamento bruto com exportações
		Faturamento com exportações diretamente decorrentes da venda de bens e serviços (inclui produtos e processos) relacionados com o projeto PIPE ora em avaliação
	Aportes de capital recebidos pela empresa	Valor
Avaliação sobre o programa PIPE/FAPESP	Avaliação sobre procedimentos da Fapesp no âmbito do programa PIPE	Documentação Base do Programa (fapesp.br/pipe)
		Critérios para Candidatura
		Procedimento de seleção de projetos e informação de resultados
		Tempo para seleção de projetos
		Condições do financiamento (valor e itens financiáveis)
		Negociação de Propriedade Intelectual
		Valor do apoio dado pela FAPESP
		Pontos positivos do Programa
		Pontos negativos do Programa
		Pontos para melhoria do Programa PIPE

Figura 48. Sugestões de momentos para coleta de informações

Dados Secundários

RAIS

A Relação Anual de Informações Sociais – RAIS, gerida pelo setor do trabalho (extinto Ministério do Trabalho – MT e atualmente vinculado ao Ministério da Economia - ME), é um instrumento de coleta de dados que “*tem por objetivo: o suprimento às necessidades de controle da atividade trabalhista no País; o provimento de dados para a elaboração de estatísticas do trabalho; e a*

disponibilização de informações do mercado de trabalho às entidades governamentais¹³.”

A busca e coleta das informações de interesse nesta base podem ser feitas a partir de CNPJ e CPF, respectivamente.

i. Identificação de variáveis-chave

A seguir, são listadas as informações que se sugere sejam extraídas de forma automatizada pela FAPESP a respeito das empresas solicitantes do PIPE e respectivos coordenadores, para posteriores análises:

Informações sobre o estabelecimento (empresa)

Referência para busca: Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ)

Quadro 1. Informações sobre o estabelecimento

Variável	Estrutura do campo de resposta	Descrição da variável
<i>ANO</i>	Número	Ano a que se refere a informação a ser buscada e coletada.
<i>CNAE 95 - Classe</i>	Categoria	Categoria conforme Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE ¹⁴) da empresa, nível "Classe"
<i>EMP EM 31/12</i>	Número	Número de empregados com vínculo formal na empresa em 31/12 no ano de referência.
<i>TAMESTAB -</i>	Categoria	Tamanho ou porte do estabelecimento, por faixa de pessoas empregadas, conforme categorias pré-definidas

Informações sobre o empregado

¹³ Fonte: Sítio eletrônico RAIS, disponível em: <http://www.rais.gov.br/sitio/sobre.jsf>. Acesso em Out 2019.

¹⁴ A *Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE* é o instrumento de padronização nacional dos códigos de atividade econômica e dos critérios de enquadramento utilizados pelos diversos órgãos da Administração Tributária do país. O sistema de busca do IBGE permite “*pesquisar códigos ou atividades econômicas na CNAE. O usuário pode encontrar, a partir da digitação da descrição de uma dada atividade ou de uma palavra-chave, os códigos das classes CNAE ou subclasses CNAE, que contêm as palavras digitadas, ou a partir da especificação de um código, o conjunto de atividades a ele associadas*”. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html>. A estrutura completa de classes e subclasses da CNAE pode ser visualizada em http://www2.sefaz.to.gov.br/consultas/cnae_arquivos/CNAE%202.0%20Subclasses%20-%20Estrutura%20detalhada.pdf. Acesso em out 2019

Referência para busca: Cadastro de Pessoas Física (CPF)

Quadro 2. Informações sobre o empregado

Variável	Estrutura do campo de resposta	Descrição da variável
CBO 94 Ocupação ou Equivalente	Categoria	Categoria de ocupação do funcionário a partir da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO ¹⁵)
GRAU INSTR	Categoria	Nível de escolaridade do funcionário, conforme categorias pré-definidas
NACIONALIDAD	Categoria	Nacionalidade do funcionário, conforme categorias pré-definidas
SEXO/GÊNERO	Categoria	Sexo/gênero do funcionário, conforme categorias pré-definidas
TP VINCULO	Categoria	Tipo de Vínculo do funcionário, conforme categorias pré-definidas
REM MED (R\$)	Número	Remuneração média do funcionário considerando valores mensais de remuneração no ano de referência – valores em Reais correntes

INPI/PatentScope

Sugere-se que informações sobre patentes e outros tipos de registros de direitos de propriedade intelectual sejam coletadas de duas fontes principais: INPI e PatentScope (acesso livre), conforme detalhado a seguir.

- a. **INPI** – O Instituto Nacional da Propriedade Industrial é uma é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Economia. Entre os serviços do INPI, estão os registros de marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, programas de computador e topografias de circuitos integrados, as concessões de patentes e as averbações de

¹⁵ A *Classificação Brasileira de Ocupações* - CBO, instituída por portaria ministerial nº. 397, de 9 de outubro de 2002, tem por finalidade a identificação das ocupações no mercado de trabalho, para fins classificatórios junto aos registros administrativos e domiciliares. Os efeitos de uniformização pretendida pela Classificação Brasileira de Ocupações são de ordem administrativa e não se estendem as relações de trabalho. Fonte: Sítio eletrônico do Ministério do Trabalho, disponível em <http://www.mteco.gov.br/cbosite/pages/home.jsf>. Acesso em out 2019

contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia¹⁶.

Assim, a base de dados do INPI é a principal fonte nacional de informações sobre depósitos e registros de propriedade intelectual. A seguir, são listadas as orientações para a busca:

Quadro 3. Busca de dados no INPI

Referência para a busca: nome completo do beneficiário/denegado PIPE	
Variáveis	Beneficiário
	Tipo (Depositante ou Inventor);
	Número do Pedido
	Data de Depósito
	Título
	IPC
Etapas de busca	
Etapa 1	Busca inicial de patentes a partir do conjunto de nomes dos beneficiários/denegados PIPE.
Detalhamento	O processo de coleta tem início com a inserção do nome na caixa de pesquisa. Dois resultados são possíveis: <ul style="list-style-type: none"> <i>a. O nome não é encontrado: neste caso, o indivíduo não tem nenhuma patente registrada na base de patentes INPI;</i> <i>b. A busca retorna mais de um resultado: neste caso, o programa de coleta analisa o código de página de resultados, faz o download das informações das patentes e salva as informações em arquivo output, no formato CSV.</i>
	Produto da etapa 1
Etapa 2	Eliminação de homônimos a partir do conceito de “casamento exato” dos nomes dos bolsistas/denegados PIPE e dos nomes dos inventores ou depositantes da lista de patentes obtida como <i>Produto da Etapa 1</i>
	O processo de coleta tem início com a inserção do Número do Pedido na caixa de pesquisa. Depois, o programa de coleta retorna todos os nomes dos depositantes e inventores da patente e faz o “casamento exato” com o nome original do bolsista/inventor, podendo surgir dois resultados possíveis: <ul style="list-style-type: none"> <i>a. O nome não é encontrado: neste caso, a patente é desconsiderada;</i>

¹⁶ Fonte: Sítio eletrônico do INPI, disponível em <http://www.inpi.gov.br/sobre/estrutura>. Acesso em out 2019.

¹⁷ Ao se pesquisar as invenções de “Roberto da Silva”, por exemplo, a plataforma do INPI mostra todas as invenções pertencentes ao “Roberto da Silva”, como: “MARCOS ROBERTO DA SILVA”, “PAULO ROBERTO DA SILVA RAMOS”, “ROBERTO DA SILVA LEME”, “ROBERTO DA SILVA GOMES”, entre outros. O uso da opção “expressão exata” no formulário da pesquisa não foi possível, uma vez que a plataforma INPI retornou os nomes que contém somente “ROBERTO SILVA” sem “DA”, como “LUIZ ROBERTO SILVA”.

Detalhamento	<i>b. O nome é encontrado: neste caso, o programa de coleta salva as informações da patente em um arquivo output novo em formato CSV.</i>
Produto da etapa 2	Lista de patentes final – cujos autores efetivamente incluem o beneficiário/denegado PIPE

Cabe mencionar uma dificuldade associada à morosidade do site do INPI e o fato de que a quantidade de informações disponíveis demanda boa conexão de rede para viabilizar as consultas.

- b. PatentScope** – serviço de busca de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Facilita o acesso à tecnologia contida em mais de 2.2 milhões de solicitações internacionais de patentes publicadas, e a 32.5 milhões que se incluem em documentos de patentes de coleções regionais e nacionais. A possui mecanismos de pesquisa de texto completo entre as solicitações publicadas desde 1987 e sua cobertura inclui mais de 30 países¹⁸.

Referência para a busca: nome completo do beneficiário/denegado PIPE	
Variáveis	Requerente
	Número do pedido
	Título
	País
	Data de publicação
	Inventor
	IPC
Etapas de busca	
Etapa 1	Busca inicial de patentes a partir do conjunto de nomes dos beneficiários/denegados PIPE.
Detalhamento	<p>O processo de busca tem início com a inserção dos nomes dos beneficiários/denegados PIPE na caixa de pesquisa. Dois resultados são possíveis:</p> <p><i>a. O nome não é encontrado: neste caso, o indivíduo não tem nenhuma patente registrada na base PATENTSCOPE;</i></p> <p><i>b. A busca retorna vários resultados: neste caso, o programa de coleta analisa o código de página de resultados, retorna as informações das patentes e salva os resultados em um arquivo output, no formato CSV.</i></p>

¹⁸ Fonte: Observatório Virtual de Transferência de Tecnologia, disponível em <https://pt.ovtt.org/patentscope>. Acesso em out 2019.

Produto da etapa 1	Lista de patentes cujos autores efetivamente incluem o beneficiário/denegado PIPE
---------------------------	---

Vale mencionar uma dificuldade que pode ser encontrada ao decorrer dessas etapas e que deve receber atenção especial quando dos procedimentos para automatização da coleta dos dados: (i) a complexidade da estrutura de código do site e (ii) o uso intensivo de JavaScript¹⁹.

Análises Sugeridas

A seguir é oferecida uma compilação das principais técnicas analíticas sugeridas para a avaliação do PIPE e suas contribuições para o processo de tomada de decisão. A temporalidade sugerida para os exercícios de avaliação é *a cada 3 anos*²⁰, com exceção de estatísticas descritivas, as quais sugerimos disponibilização em tempo real.

Abordagem	Contribuição esperada
<i>Modelos de Regressão com Projetos Aprovados</i>	Esta abordagem, ao relacionar variáveis de <i>input</i> e de <i>output</i> , permite identificar os principais determinantes de sucesso entre empresas PIPE. Tais achados podem auxiliar no refinamento do processo de seleção e na formulação de iniciativas de apoio a estas empresas.
<i>Análise de Agrupamentos e Análise de Correspondência Múltipla</i>	A análise de agrupamentos, conforme demonstrado nesta avaliação, pode envolver tanto a análise de projetos aprovados como denegados – em separado ou simultaneamente. Esta técnica permite a identificação de perfis de empresas. Por sua vez, a Análise de Correspondência Múltipla, a partir de tais perfis, permite identificar quais grupos estão associados com melhores resultados. Esta abordagem pode, em última instância, fomentar iniciativas direcionadas a perfis específicos de empresas, assim como auxiliar no processo de seleção de projetos.
<i>Quase-Experimento</i>	As técnicas quase experimentais permitem identificar – ao contrapor projetos aprovados com projetos denegados – efeitos oriundos do PIPE.
<i>Estatísticas Descritivas</i>	Estatísticas descritivas permitem ter uma visão global dos projetos aprovados (principalmente) e dos projetos denegados (secundariamente). Sugere-se a incorporação de um “motor” de estatísticas descritivas e gráficos em plataforma online para acompanhamento do Programa PIPE. Isto pode ser facilitado a partir da implementação do questionário como instrumento embutido no sistema SAGE.
<i>Comparações com programas tipo SBIR</i>	Tendo em vista a correspondência em termos de características e objetivos entre o PIPE e o SBIR, recomendamos o uso de comparações periódicas

¹⁹ A referida linguagem de programação permite ao desenvolvedor implementar diversos itens de alto nível de complexidade em páginas web, como animações, mapas, gráficos ou informações que se atualizam em intervalos de tempo padrão, por exemplo. Javascript é a terceira camada de desenvolvimento web e *front-end*, junto com HTML, e CSS.

²⁰ Análises de caráter cumulativo, isto é, empresas incluídas em uma determinada avaliação não devem ser excluídas de avaliações posteriores.

entre os resultados destes programas para efeitos de *benchmarking*. Conforme apresentado neste documento, resultados de programas tipo SBIR são publicamente disponíveis em relatórios e publicações científicas especializadas.

Os dados gerados para fins de avaliação (dados primários) deverão ser mantidos em base de dados sob controle da Fapesp. Neste protocolo sugerimos a possibilidade de disponibilização de microdados para uso da comunidade acadêmica, possivelmente através do uso de uma “sala segura”, nos mesmos moldes do que é realizado por instituições governamentais do poder federal. Esta estratégia pode ser útil no sentido de disseminar a cultura de avaliação a partir do engajamento de pesquisadores, o que poderia também enriquecer o arcabouço de técnicas analíticas empregadas.

Complementarmente, os resultados de análises (agregados) deverão ser disponibilizados publicamente e mantidas para comparação intertemporal. Para tanto, é fundamental que a estrutura dos instrumentos de coleta de dados se mantenha relativamente estável ao longo do tempo.

Agenda De Pesquisa Futura

A partir dos resultados do exercício de avaliação do PIPE são previstos dois artigos científicos a serem publicados em periódicos de alcance internacional. Versões preliminares destes produtos foram apresentadas em dois eventos:

- 2018 Triple Helix International Conference, em Manchester, Inglaterra.
- 17th International Conference on Scientometrics & Informetrics, em Roma, Itália, 2019.

Os documentos oriundos desta pesquisa cobrirão dois temas de interesse. O primeiro, seguindo a lógica do processo de avaliação, organizará os resultados da verificação de impacto do Programa PIPE/FAPESP através dos dados de modelos quase-experimentais e análises multivariadas. Este artigo será submetido ao periódico *Research Evaluation*, dada a sua relevância e alinhamento com o tema. Este artigo estará centrado nas hipóteses 1 e 2 apresentadas neste documento.

O segundo artigo terá foco processual nas empresas PIPE com projetos aprovados, abordando a temática contida na hipótese 3 deste projeto, isto é, com foco nos determinantes de sucesso das empresas PIPE. Este artigo será orientado a um veículo com aderência à área de estudo envolvendo empreendedorismo intensivo em conhecimento, mais especificamente o *Journal of Small Business and Enterprise Development*.

Ambos artigos mencionados acima estão em estágio avançado de elaboração e serão submetidos no primeiro semestre de 2020.

- 4.7 Referências Bibliográficas

Ács, Z., Audretsch, D. B. (1988) Innovation in large and small firms: An empirical analysis. *American Economic Review*, 78, 678–690.

Ács, Z., Desai, S., & Hessels, J. (2008). Entrepreneurship, economic development and institutions. *Small Business Economics*, 31(3), 219-234.

Autio, E., Kenney, M., Mustar, P., Siegel, D., & Wright, M. (2014). Entrepreneurial innovation: the importance of context. *Research Policy*, 43(7), 1097–1108.

Borissenko, Y., & Boschma, R. (2016). A critical review of entrepreneurial ecosystems: towards a future research agenda. [Papers in Evolutionary Economic Geography #16.30]. *Utrecht University - Urban & Regional Research Centre*.

Brown, R., & Mason, C. (2014). Inside the high-tech black box: a critique of technology entrepreneurship policy. *Technovation*, 34(12), 773-784.

Chatterji, A., Glaeser, E., & Kerr, W. (2013). Clusters of entrepreneurship and innovation. [Working Paper 19013]. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*.

Howell, S. T., 2017, Financing innovation: Evidence from R&D grants, *American Economic Review*, 107, 1136– 1164.

Inoue, H., & Yamaguchi, E. (2017). Evaluation of the Small Business Innovation Research Program in Japan. *SAGE Open*, 7(1), 1-9.

Lerner, J. (2002). When bureaucrats meet entrepreneurs: the design of effective public venture capital programmes. *The Economic Journal*, 112(477), F73-F84.

Link, A. N., & Scott, J. T. (2012). Real Numbers: The Small Business Innovation Research Program. *Issues in Science and Technology*, 28(4).

Link A, & Scott J. T. (2010). Government as entrepreneur: evaluating the commercialization success of SBIR projects. *Research Policy*, 39, 589-601.

Pan, F., & Yang, B. (2018). Financial development and the geographies of startup cities: evidence from China. *Small Business Economics*. Forthcoming.

Salles Filho, S., Stefanuto, G., Mattos, C., Zeitoum, C., & Campos, F. (2012). Avaliação de impactos da Lei de Informática: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro. *Revista Brasileira de Inovação*, 11, 191-218.

Salles-Filho, S., Bonacelli, M., Carneiro, A., Castro, P., & Santos, F. (2011). Evaluation of ST&I programs: a methodological approach to the Brazilian Small Business Program and some comparisons with the SBIR program. *Research Evaluation*, 20(2), 159-171.

Stam, E., & Spigel, B. (2016). Entrepreneurial Ecosystems. [Discussion Paper Series n. 16-13]. *Utrecht University – Utrecht School of Economics*.

Vohora, A., Wright, M., & Lockett, A. (2004). Critical junctures in the development of university high-tech spinout companies. *Research Policy*, 33(1), 147-175.

Warwick, K. (2013). Beyond industrial policy: emerging issues and new trends. [Science, Technology and Industry Policy Paper n. 2]. *OECD*.

Wessner, C. (2008). *An Assessment of the SBIR Program at the National Science Foundation*. Washington, DC: National Academies Press.

Zahra, S. A., Wright, M., & Abdelgawad, S. G. (2014). Contextualization and the advancement of entrepreneurship research. *International Small Business Journal*, 32(5), 479-500.