



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO - PROFNIT

NATALIA COSTA FERES

**INDICADORES DE INOVAÇÃO:**  
UMA ANÁLISE NOS PROJETOS DO EDITAL UNIVERSAL APROVADOS  
POR AGÊNCIA DE FOMENTO À PESQUISA

São João Del Rei  
2023



NATALIA COSTA FERES

**INDICADORES DE INOVAÇÃO:**  
UMA ANÁLISE NOS PROJETOS DO EDITAL UNIVERSAL APROVADOS  
POR AGÊNCIA DE FOMENTO À PESQUISA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – PROFNIT – Ponto Universidade Federal de São João Del Rei - UFSJ

Orientador: Erivelto Luís de Souza  
Coorientador: Fabrício Molica de Mendonça

São João Del Rei  
2023

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca (DIBIB)  
e Núcleo de Tecnologia da Informação (NTINF) da UFSJ,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F349i FERES, NATALIA COSTA.  
INDICADORES DE INOVAÇÃO : UMA ANÁLISE NOS  
PROJETOS DO EDITAL UNIVERSAL APROVADOS POR AGÊNCIA  
DE FOMENTO À PESQUISA / NATALIA COSTA FERES ;  
orientador Erivelto Luís Souza; coorientador  
Fabrício Molica Mendonça. -- São João del-Rei, 2023.  
39 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em  
Propriedade Intelectual e Transferência de  
Tecnologia para Inovação) -- Universidade Federal de  
São João del-Rei, 2023.

1. Inovação. 2. Tecnologia. 3. Indicadores. I.  
Souza, Erivelto Luís , orient. II. Mendonça, Fabrício  
Molica, co-orient. III. Título.

NATALIA COSTA FERES

**INDICADORES DE INOVAÇÃO:**  
UMA ANÁLISE NOS PROJETOS DO EDITAL UNIVERSAL APROVADOS  
POR AGÊNCIA DE FOMENTO À PESQUISA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Mestre em  
Programa de Pós-Graduação em  
Propriedade Intelectual e Transferência  
de Tecnologia para Inovação – PROFNIT  
– Ponto Universidade Federal de São  
João Del Rei - UFSJ

Aprovada em: 23/06/2023

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. ERIVELTO LUIS DE SOUZA - UFSJ  
(Orientador (a) do Ponto Focal onde o aluno cursou o PROFNIT)

Prof. Dr. FABRICIO MOLICA DE MENDONCA - UFSJ  
(Membro Interno (a) do Ponto Focal onde o aluno cursou o PROFNIT)

Prof. Dr(a) THIAGO RODRIGUES DE OLIVEIRA  
(Docente de outro Ponto Focal do PROFNIT)

Prof. Dr(a) MARIA DE JESUS REZENDE  
(Membro do Mercado: membro do setor profissional a ser impactado pelo  
Trabalho de Conclusão de Curso)

Prof. Dr(a) CARLOS HENRIQUE SABINO CALDAS  
(Membro do Mercado: membro do setor profissional a ser impactado pelo  
Trabalho de Conclusão de Curso)

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho a minha família, em especial à minha mãe Sueli e irmão, Namen, amigos e professores.*

*"Motivation is what gets you started. Habit is what keeps you going" (Jim Ryun).*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida, por me ajudar a atravessar todas as dificuldades e sempre me conduzir pelos melhores caminhos.

À minha mãe, Sueli, que sempre está ao meu lado nas horas mais difíceis, não medindo esforços para me apoiar.

Ao meu irmão, Namen, que está sempre me incentivando a correr atrás dos meus sonhos e acreditando na minha capacidade.

Ao meu noivo, Daniel, por entender a ausência durante o período de estudo e apoio nas horas difíceis.

À Universidade Federal de São João Del Rei e ao programa de mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação ponto focal de São João Del Rei pela oportunidade oferecida.

À FORTEC - Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia que é a proponente do PROFNIT a CAPES.

Ao professor Fabrício Molica de Mendonça por sua imensa dedicação em ajudar todos os alunos com paciência, compromisso e competência.

Ao meu orientador, professor Erivelto Luis de Souza, por suas colaborações que fizeram chegar até aqui.

A todos os professores do programa por dividirem seus conhecimentos e experiências durante o decorrer das disciplinas do programa, que mesmo aos finais de semana mostraram tamanha dedicação.

Aos colegas de turma agradeço pelo compartilhamento de suas experiências e amizade, principalmente à Moema e Antônio Henrique pelas caronas de todos os finais de semana que foram de grande valia, Michelly, Elaine, Soraia e Gisele pela parceria durante os trabalhos em grupo.

À amiga Cynthia Mendonça Barbosa por fornecer os relatórios da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), os quais foram cruciais para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos membros da banca examinadora professores doutores Erivelto Luis de Souza (presidente), Fabrício Molica de Mendonça (membro interno), Thiago Rodrigues de Oliveira (membro externo ao Programa), Carlos Henrique Sabino Caldas (membro externo) e Maria de Jesus Rezende (membro externo), por

aceitarem compartilhar seus conhecimentos que contribuem com este trabalho, ajudando a torná-lo mais relevante.

Todas as contribuições foram de grande valor para o desenvolvimento e aprimoramento deste trabalho, a todos vocês minha gratidão por fazerem parte dessa etapa tão importante para minha vida.



FERES, Natalia Costa. Indicadores de inovação: uma análise nos projetos do edital universal aprovados por Agência de Fomento à Pesquisa. 2022. (Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação) – Ponto focal Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2022.

**Indicadores de inovação: uma análise nos projetos do edital universal aprovados por Agência de Fomento à Pesquisa.**

RESUMO

Este estudo teve por objetivo analisar informações dos resultados das pesquisas aprovadas pelos editais de demanda universal da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, no período de 2007 a 2018, de modo a verificar o potencial de inovação gerada em termos de materiais, produtos e processos. Para tal análise foi realizado um levantamento das informações dos relatórios relacionados à investimentos em ciência e tecnologia, verificando o volume de projetos aprovados e finalizados nos editais que geram inovação e os respectivos valores atribuídos a essas inovações. Os resultados mostram que no período analisado, houve um aumento dos recursos disponibilizados para a pesquisa e o maior volume de investimentos ficou a cargo da iniciação científica, seguida da bolsa de apoio técnico. O volume dos projetos aprovados nos editais que geram algum tipo de inovação, seja ela, mínima, intermediária ou máxima e os valores atribuídos pela fundação são considerados baixos, correspondendo a 36% dos recursos destinados à pesquisa no edital universal.

Palavras chaves: inovação, tecnologia, indicadores.

FERES, Natalia Costa. Innovation indicators: an analysis of the universal public notice projects approved by the Research Development Agency. 2022. Dissertation (Master) – Graduate Program in Intellectual Property and Technology Transfer for Innovation (PROFNIT), Focal Point Federal University of São João Del Rei, São João Del Rei, 2022.

**Innovation indicators: an analysis of the universal public notice projects approved by the Research Development Agency.**

ABSTRACT

This article aimed to analyze the results information about approved research related to universal demand notice of the research support foundation state of Minas Gerais (FAPEMIG), considering the period from 2007 to 2018, to check the innovation potential in terms of materials, products and process. To this analysis was realized data survey about science and technology's investments reports, reviewing the volume of approved and finished projects relating to the notices able to generate innovation and the corresponding values attributed to these innovations. The results show that the available recourse for research increased in the analyzed period, and most of the investment was for scientific research, followed by technical assistance grants. The number of approved projects that create a kind of innovation, be it minimum, intermediate, or maximum, and the values attributed are considered low corresponding to 36% of the resources designed for research in the universal notice. Keywords: innovation, technology, indicators.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Evolução anual por edital no período de 2008 a 2018.....	26
FIGURA 2: Projetos contratados no período de 2008 a 2018. ....	27
FIGURA 3: Valores de investimentos por área de conhecimento no período de 2007 a 2018. ....	28
FIGURA 4: Valores de investimentos por subárea da arquitetura e engenharia no período de 2007 a 2018. ....	29
FIGURA 5: Valores de investimentos por subárea das ciências exatas e dos materiais no período de 2007 a 2018.....	30
FIGURA 6: Valores de investimentos por tipo de bolsas ofertadas.....	31
FIGURA 7: Geração de inovação nos projetos finalizados. ....	32
FIGURA 8: Geração de matérias nos projetos da demanda universal entre os anos de 2007 e 2018. ....	33
FIGURA 9: Geração de processos nos projetos da demanda universal entre os anos de 2007 e 2018. ....	34
FIGURA 10: Geração de produtos nos projetos da demanda universal entre os anos de 2007 e 2018. ....	35
FIGURA 11: Produtos propostos versus realizados dos processos já finalizados no período de 2007 a 2018. ....	36

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Tipos de bolsas ofertadas nos editais do programa de demanda universal.....	30
TABELA 2: Base de cálculo para divisão de valores em cada tipo de inovação.....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS E TABELAS

<b>CAPES</b>	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
<b>CI&amp;T</b>	Ciência Inovação e Tecnologia
<b>CNI</b>	Confederação Nacional da Indústria
<b>CNPq</b>	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
<b>COVID-19</b>	Corona vírus
<b>FORTEC</b>	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
<b>ICT</b>	Instituto de Cultura Técnica
<b>P&amp;D</b>	Pesquisa e Desenvolvimento
<b>PD&amp;I</b>	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
<b>PROFNIT</b>	Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
<b>UFSJ</b>	Universidade Federal de São João Del Rei

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1 OBJETIVOS .....	16
1.1.1 <b>Objetivo Primário</b> .....	16
1.1.2 <b>Objetivo Secundário</b> .....	16
1.2 JUSTIFICATIVA .....	16
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
2.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO .....	19
2.2 INDICADORES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO.....	22
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	25
<b>4 RESULTADOS</b> .....	26
4.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES RELACIONADAS A INVESTIMENTOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA FONTE DE FOMENTO PESQUISADA .....	26
4.2 A GERAÇÃO DE INOVAÇÃO PROVENIENTES DOS EDITAIS EM PESQUISA .....	31
4.3 GERAÇÃO DE INOVAÇÃO DE MATERIAIS, PRODUTOS E PROCESSOS ..	33
4.4 A RELAÇÃO ENTRE O PRODUTO PROPOSTO NOS PROJETOS VERSUS O QUE FOI REALIZADO .....	35
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	38

## 1 INTRODUÇÃO

As agências de fomento são de grande importância para o desenvolvimento científico e tecnológico de um país e, no Brasil, a maioria dos recursos que alimentam a pesquisa em instituições federais e similares provém de Fundos de Pesquisa oriundos de agências de fomento à pesquisa.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), entidade de direito público criada pela Lei Delegada nº 10, de 28 de agosto de 1985, busca dar apoio a projetos científicos, tecnológicos e de inovação, de instituições ou de pesquisadores individuais, que sejam considerados relevantes para o desenvolvimento econômico e social do Estado. Para isso, são lançados editais de demandas gerais, como o Edital Universal, e de demandas específicas.

O Edital de demanda universal tem por finalidade estimular a pluralidade e a diversidade da pesquisa científica e tecnológica nas diversas áreas de conhecimento. Para legitimar as ações dessa fundação, são utilizados indicadores retirados dos relatórios finais dos pesquisadores, capazes de informar a situação atual, auxiliando os tomadores de decisão no desenvolvimento de estratégias direcionadas para o futuro. Em geral, são utilizados indicadores para medir o crescimento da publicação científica, tais como o número de publicações por habitante e os artigos por área de conhecimento, ressaltando os que foram provenientes dos editais de fomento.

No que se refere à inovação de material, produto e processo, nos relatórios apresentados, os pesquisadores são obrigados a informar se o projeto executado teve ou não potencial de inovação e o tipo de inovação proposta. Além disso, há a preocupação da fundação em confrontar o resultado proposto com o realizado.

Entretanto, quando se fala em desenvolvimento inovativo e tecnológico, é necessário que os indicadores sejam capazes de avaliar o desempenho da aplicação de recursos ao longo dos anos e seus resultados para a sociedade. Conhecer a relação entre o investimento e o retorno destes fundos dá mais transparência e, principalmente, maior capacidade de gestão (Ferreira et. al., 2008). Dessa forma surge a seguinte questão de pesquisa: Qual a participação da inovação gerada, ao longo dos anos, em termos de materiais, produtos e processos dos editais de demanda universal da FAPEMIG no Estado de Minas Gerais?

Por meio de indicadores as instituições de fomento podem visualizar melhor seus projetos, comparando suas metas com os resultados obtidos. Meissner e Sokolov (2013) reforçam a ideia de que indicadores de monitoramento ou de avaliação precisam levar em consideração as correlações dos diferentes projetos que constituem uma base de dados.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Primário

Apresentar uma análise, feita através de indicadores, das informações geradas pelos relatórios de pesquisas aprovadas e finalizadas nos editais de demanda universal da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), considerando o período de 2007 a 2018, de modo a avaliar a participação da inovação em termos de materiais, produtos e processos, gerados a partir dos recursos disponibilizados ao longo dos anos e mostrar a importância da utilização dos indicadores. O período analisado se limita até o ano de 2018, pois os dados não estão disponíveis ao público, sendo necessário um servidor interno para disponibilizar esses dados.

### 1.1.2 Objetivo Secundário

Levantar as informações dos relatórios, relacionadas a investimentos em ciência e tecnologia.

Levantar o volume de projetos aprovados e finalizados nos editais que geraram inovação e os valores atribuídos a essas inovações.

Analisar as inovações geradas em relação aos materiais, produtos e processos dos projetos amparados pelos mesmos editais, por meio de uma análise estatística.

Verificar os resultados alcançados pelos projetos de pesquisa, de modo a compará-los com os objetivos propostos, destacando os principais pontos críticos.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

No Brasil, nunca tivemos um histórico de estabilidade e previsibilidade nas políticas de apoio à CT&I e além da instabilidade podemos ver pouca diversidade de



apoio à ciência, tecnologia e inovação. Isso torna o processo de desenvolvimento tecnológico e de inovação mais difícil e demorado, já que para se alcançar resultados nesses processos é preciso tempo e persistência. O desenvolvimento de estratégias mais abrangentes e diversificadas de apoio à ciência, tecnologia e inovação, no caso do Brasil, poderia ser uma maneira de melhorar a efetividade de suas políticas. Entre as diversas formas de operação do incentivo podemos citar a contratação, que é utilizada quando se torna necessário o desenvolvimento de determinado produto e a subvenção que se trata da transferência de verbas do governo para financiar pesquisas. A subvenção que é a mais utilizada pelas agências de fomento é a forma de operação que envolve mais risco e menos controle por parte do governo (De Negri, 2018).

Devido à falta de previsibilidade e a instabilidade dos recursos no Brasil o uso dos indicadores se torna indispensável para que as agências de fomento possam direcionar os recursos buscando um bom aproveitamento e colaborando para o desenvolvimento de CT&I do país.

Segundo Ferreira et. al. (2008) um sistema de indicadores influencia no comportamento das pessoas dentro e fora das organizações, sendo utilizados para informar os resultados atuais e futuros mostrando onde concentrar as energias, habilidades e conhecimentos de todos os envolvidos para atingir os objetivos.

Para Dziallas e Blind (2018) um indicador é considerado um valor medido que fornece informações sobre um fenômeno específico ou um status quo. A informação pode ser dada de forma agregada, o que facilita uma avaliação mais assertiva. Os indicadores de inovação podem ser considerados como fonte de informação, a partir da qual podem ser detectados problemas nos sistemas de inovação, sendo assim indispensáveis para gerir e controlar a multiplicidade de ideias e conceitos inovadores submetidos a uma determinada organização.

Pretendeu-se com o desenvolvimento deste trabalho estimular a utilização dos indicadores como forma de analisar os valores dos investimentos, das quantidades de projetos aprovados, das áreas de conhecimento contempladas, dos tipos de bolsas concedidas, da geração de inovação em materiais, processos e produtos e da efetividade dos projetos aceitos e finalizados pelo edital universal da FAPEMIG.

Espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam com as agências de fomento na utilização dos indicadores de inovação como ferramenta para decidir o

direcionamento dos recursos, através de análises das inovações geradas nos projetos financiados, fortalecendo a busca por inovações de alto impacto.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma, além desta introdução: a sessão 2 apresentando o referencial teórico, 2.1 mais especificamente com dados da produção científica e tecnológica, desenvolvimento tecnológico e inovação, 2.2 indicadores de produção científica e inovação, na sessão 3 dados sobre a metodologia utilizada para a realização da pesquisa e chegar aos resultados, na sessão 4 os resultados alcançados, 4.1 levantamento dos dados dos investimentos em CT&I pelo edital universal da FAPEMIG, 4.2 dados da inovação gerada pelo edital, 4.3 a geração de inovação segmentada por produtos, processos e materiais e na 4.4 a relação dos produtos propostos versus realizado dos projetos aprovados, a sessão 5 versa as conclusões do trabalho e por fim as referências bibliográficas utilizadas para a pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO

Desde a década de 80 a produção científica no Brasil vem apresentando um aumento relevante, bem como a internacionalização das produções ampliando-se parcerias de pesquisadores brasileiros com outros países na América do Norte, Europa e América do Sul. Após a década de 90, com a popularização da internet, nos tornamos uma sociedade participativa de um conhecimento mais globalizado, onde a ciência tem ocupado um papel de destaque na produção do conhecimento moderno, fator de distinção da capacidade de produção dos países, determinante para o seu desenvolvimento econômico (Oliveira, 2019). Em meados dos anos 2000, registros mostram que houve a aceleração desse crescimento (Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam, 2004).

Nos dias atuais o Brasil continua se destacando na produção de artigos científicos, o estudo de Lee e Haupt (2021) indica que o Brasil está entre os 25 principais países em publicações sobre o COVID-19, ocupando a décima sétima posição em publicações no período da pandemia, sendo 46,15% dessas publicações em colaboração internacional, ou seja, com co-autores de outros países.

Segundo Oliveira (2019) para que o país que conduz o sistema de nações a uma direção desejada por ele, consiga se manter a frente dos demais possuindo influência e superioridade é preciso que conquiste cinco monopólios: i) o tecnológico; ii) o de fluxo financeiro mundial; iii) o de acesso aos recursos naturais; iv) o de comunicação; v) o de armamentos de destruição massiva. E todos esses monopólios dependem relevantemente das atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) fortalecendo a chamada “hélice tríplice”, que consiste na relação entre universidade, indústria e governo, sendo considerada como a chave para o crescimento econômico e desenvolvimento social baseado em conhecimento (Etzkowitz; Zhou, 2017). A tendência é a de que a universidade, cada vez mais, deixe de ocupar o papel de ser unicamente uma instituição de ensino superior e pesquisa para assumir um papel de grande importância no suporte à indústria e ao governo. Porém, como aponta o estudo de Oliveira (2019), ao fazer uma análise de conjuntura sobre o ecossistema científico global, essa ainda não é

uma realidade concretizada em âmbito nacional pelo fato de que a conversão do conhecimento em inovação necessita de políticas públicas e mudança de cultura nacional.

Segundo Rapini (2007) o Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq fornece algumas evidências de que a articulação entre as universidades e empresas no país atinge uma pequena parcela da comunidade científica e tais interações em sua grande parte são voltadas para atividades rotineiras de pouca complexidade e sofisticação tais como, consultoria técnica, engenharia não rotineira e treinamento de pessoal. Esse comportamento acaba não contribuindo para que a universidade tenha um papel equivalente ao da indústria na Hélice Tríplice.

Outro fator, talvez o mais importante, para alavancar o desempenho científico e tecnológico de um país é a educação. Investir na formação de cientistas e pesquisadores é extremamente necessário. Mesmo que se tenham equipamentos, recursos e infraestrutura, o insumo básico para o desenvolvimento tecnológico é o fator humano, sendo o que, de fato, produz a ciência e o conhecimento. O Brasil ainda produz poucos pesquisadores e cientistas, com isso, produz menos ciência e inovação, e por esse fato acaba gerando pouca competitividade tecnológica no mercado mundial, que é um fator de suma importância no desenvolvimento da produção científica e tecnológica (De Negri, 2018).

O objetivo da ciência é fazer crescer a base de conhecimento descritivo do mundo natural e comportamento humano por meio da aplicação de métodos. Ao fazê-lo, temos uma melhor compreensão como o mundo funciona. E os objetivos da tecnologia são aumentar a base de conhecimento prescritivo de artefatos projetados para melhorar as capacidades humanas tanto fisicamente (por exemplo, uso de ferramentas) quanto mentalmente (por exemplo, tomada de decisão). As novas tecnologias são impulsionadas e habilitadas por ciência, porém, cada vez mais os avanços científicos são impulsionados e possibilitados pelo uso emergente da tecnologia. (Baskerville et. al. 2018).

Além disso, maior desenvolvimento tecnológico aumenta a capacidade de formar e preparar profissionais para a produção de tecnologias inovadoras. É necessário que esses avanços tecnológicos alcancem o seu objetivo final, que é, direta e indiretamente, a sociedade que compõe o país. Diretamente quando tem seu retorno na formação de mais pesquisadores, investigadores científicos e geradores de inovação. Indiretamente quando beneficia a sociedade e melhora o

padrão de vida de um país, de seu povo. Para que esse caminho se torne mais evidente, faz-se necessário o estabelecimento de uma relação mais efetiva e eficiente entre as universidades e as empresas (De Negri, 2018).

No entanto, construir uma política pública para promover desenvolvimento tecnológico em um país em desenvolvimento não é uma tarefa fácil. Segundo Evenson e Ranis (2019) existem incertezas que dificultam uma política construtiva nos países em desenvolvimento. A principal é a demora na percepção da necessidade de assumir diferentes papéis na escolha de tecnologia, bem como na mudança de tecnologia, principalmente quando o país estiver em diferentes estágios de seu desenvolvimento. E também o fato de que o relacionamento entre a ciência, tecnologia e desenvolvimento é mais complicado do que se pode imaginar. Esse relacionamento nem sempre segue uma direção uni modal.

Segundo De Negri (2018) alguns empresários ponderam que financiamento e instalações não são o suficiente para se fazer inovação, pois para que a inovação aconteça é necessário um ambiente estimulante e dinâmico onde as competências existentes se desenvolvam e prosperem. Afirmam ainda que o Brasil possui essas competências em diversas áreas do conhecimento, mas fatores como a burocracia excessiva impedem a inovação, dificultando o processo de as universidades transformarem o conhecimento em produtos.

Sabe-se que a produção de novas tecnologias é dependente da pesquisa científica, entretanto, estudos realizados por pesquisadores brasileiros, no ano de 2018, apontaram que existe um desencontro entre os produtos nos quais o Brasil é mais competitivo e aqueles que são demandados pelo resto do mundo, principalmente no que se refere à inovação e tecnologia. Como exemplo de tal desconexão: a) na área de engenharia, há baixa participação tanto em produção científica quanto em formação de recursos humanos, quando se compara sua importância na geração de inovação, visto que, representam 4% da produção científica enquanto no âmbito mundial essa participação é de 10%; b) na área de ciências da computação que também possui grande relevância para a inovação esses números são menores, sendo 2,9% da produção científica brasileira e 5% da produção mundial, e, em países como nos Estados Unidos, chega a 10% da produção científica na área de ciências da computação. E além da baixa produção brasileira em algumas áreas cruciais alguns estudiosos, como Zago (2011) e Cruz

(2011) levantam a baixa qualidade e o baixo impacto da ciência produzida (De Negri, 2018).

Por mais que o desenvolvimento tecnológico esteja diretamente ligado a produção científica, a pesquisa acadêmica não indica uma estrutura geral comum de medição de inovação, pois nessa fase ainda não está claro se as métricas das descobertas acadêmicas são aplicáveis às organizações. Falta mesmo um entendimento comum do processo de inovação, pois é bastante complexo e inclui diversos fatores de influência (DZIALLAS; BLIND, 2018).

Para que um país siga em constante evolução na ciência, tecnologia e inovação é preciso que os setores envolvidos nas políticas públicas, por exemplo, os financiamentos de projetos educacionais, estejam bem alinhados para que não haja desperdício de recursos. E os indicadores de resultados podem ser uma ferramenta, que se bem utilizada, pode mostrar um mapeamento bem fiel do que foi feito para alinhar os objetivos.

## 2.2 INDICADORES DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO

Um dos desfechos do relatório da organização Clarivate Analytics, disponibilizado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), referente às publicações do período de 2011 a 2016, diz que o Brasil ocupa o 13º lugar em publicação de pesquisas em nível mundial e quase toda a produção científica brasileira fica por conta das universidades (Dilácio et al., 2020). Em 2005 foram publicados 42,9 mil artigos nos periódicos Thomson/ISI e Scopus o que representou 1,53% das publicações mundiais, já em 2017 o número de publicações subiu para 68,7 mil, representando 2,58% das publicações mundiais. Por mais que na última década o Brasil vem avançando na área de CT&I, com grande aumento em publicações e investimentos, o número de pedidos de patente depositados por residentes no Brasil não teve um crescimento proporcional: 7.346 pedidos em 2005 e 8.082 pedidos em 2016 (Veiga, 2019)

O relatório Competitividade Brasil 2020, da CNI, que compara 18 países selecionados, indica que no fator tecnologia e inovação o Brasil situa-se no 8º lugar, nível intermediário do ranking, considerando as dimensões Esforço de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Resultados Alcançados. Pela ótica individual, no subfator esforços de P&D o Brasil ocupa as primeiras posições no ranking na variável Despesa Total com P&D, com 1,26% do PIB, o 5º maior entre os 18 países. Em

relação ao subfator Resultados dos Esforços em P&D, que é medido em três variáveis: número de pedidos internacionais de patente, número de artigos científicos e técnicos e importância das exportações de alta-tecnologia, o Brasil obtém a 13ª posição na variável número de pedidos internacionais de patente. O que corrobora com a dificuldade do Brasil em obter resultados de pesquisas em inovação (Andrade et. al., 2020).

Com o aumento da produção científica vem a necessidade de compreender e monitorar, cada vez mais, os processos de produção, difusão e circulação dos conhecimentos científicos. E para este cenário torna-se mais recorrente o uso e a elaboração de indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) para se obter melhor entendimento dos processos no país. É a partir destes indicadores que se fundamentam e se formulam as políticas científicas nacionais (Oliveira, 2019). O mesmo pode ser feito pelas instituições que apóiam financeiramente as pesquisas no Brasil, buscando elevar qualitativamente e quantitativamente o grau de impacto para a inovação e desenvolvimento tecnológico dos projetos financiados.

Segundo Dziallas e Blind (2018) para as práticas de formulação de políticas, é importante contar com indicadores precisos para avaliar com clareza as propostas dos diferentes candidatos a projetos de inovação e avaliar o andamento dos projetos subsidiados. Melhorar o processo de avaliação de inovações também pode ajudar os investidores a financiar novos empreendimentos.

Para De Negri (2018), avaliar a produção científica em termos de volume não é uma tarefa difícil, entretanto, quando a avaliação se dá pelo impacto e pela qualidade das produções se torna mais complicado. Um dos indicadores de impacto consiste em avaliar o número de citação de um determinado artigo, indicando a influência que esse artigo tem sobre outros pesquisadores no país e no exterior. Quanto maior o número de citações maior o impacto acadêmico, podendo significar que se trata de um trabalho de melhor qualidade.

A importância de mensurar as inovações vem ganhando cada vez mais a atenção de gestores e consultorias, como exemplo, pesquisas de consultoria sobre medidas de inovação são conduzidas por grandes empresas de consultoria americanas como, The Boston Consulting Group, McKinsey e Business Application Research Center. As pesquisas existentes demonstram que repensar o sistema de medição de inovação de uma empresa é crucial. De acordo com pesquisas realizadas pela Boston Consulting Group, 74% dos gerentes acreditam

que o rastreamento da inovação deve ser incluído nos processos centrais de negócios, mas apenas 43% das empresas realmente avaliam as inovações. Além disso, 59% das empresas notaram que seu sistema de medição de desempenho de inovação não era eficaz (DZIALLAS; BLIND, 2018). Para que as instituições de fomento à pesquisa que visam à inovação como prioridade possam melhorar seus resultados e alocar de forma mais eficaz seus recursos, a utilização de indicadores de medidas de inovação se torna crucial.

Para que os indicadores sejam relevantes eles devem ser usados no processo de política. Esses indicadores podem ser usados de diversas formas sendo para monitorar processos, para benchmarking, como precisão de cenários e até mesmo para pesquisas dentro da área de políticas de ciências. Existem diversos indicadores para medir performances de Pesquisa e Desenvolvimento e Financiamentos, invenções, inovações, difusão de conhecimento, tecnologias e desenvolvimento de recursos humanos. Mas ainda são poucos indicadores de resultados e menos ainda do impacto causado pelos investimentos em ciência e tecnologia (Gault, 2008). Apesar de o estudo de Gault ser voltado para a realidade Africana, tal realidade não difere muito da brasileira.

Para De Negri (2018), os indicadores são fundamentais para se avaliar o desempenho em Ciência e Tecnologia (C&T), pois, por meio deles, é possível compreender como está a produção de conhecimento no país e qual a relevância e o impacto desse conhecimento.

Os indicadores têm sido indispensáveis para pautar as políticas científicas de diversos países e instituições tanto para a avaliação da produção científica quanto para o desenvolvimento de comparações entre países, indústrias e até mesmo organizações públicas e privadas (Oliveira, 2019).



### **3 METODOLOGIA**

Para atender o objetivo proposto pelo estudo, foi utilizada uma pesquisa quantitativa, quanto à forma de abordagem, por utilizar técnicas estatísticas e traduzir em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas; e qualitativa por haver interpretações dos fenômenos de forma indutiva e atribuição de significado (Rodrigues, 2007). A interpretação dos dados foi realizada através de relatórios analisados por tabelas e gráficos, englobando o período de 2007 a 2018 do edital de demanda universal.

A pesquisa foi realizada em quatro etapas. Na primeira etapa foi feito um levantamento das informações relevantes ao tema da pesquisa nos relatórios dos editais de demanda universal através da construção de gráficos e tabelas, com a finalidade de observar os fatos e comportamentos para perceber e estudar as relações (Rodrigues, 2007) dos projetos contemplados. Na segunda etapa foi realizado um levantamento bibliográfico que aborda o assunto da pesquisa, visando trazer conhecimento científico de diferentes pesquisadores do tema. Na terceira etapa os dados foram organizados de forma a se obter as informações dos relatórios relacionadas a investimentos em ciência e tecnologia; o volume de projetos aprovados nos editais que geraram inovação e os valores atribuídos a essas inovações; a inovação isolada em termos de materiais, produtos e processos realizados pelos projetos amparados pelo edital e os resultados alcançados pelos projetos de pesquisa em relação ao que eram propostos, levantando os principais pontos críticos. Na quarta e última etapa foi feita uma análise dos resultados, com enfoque nos objetivos da pesquisa.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES RELACIONADAS A INVESTIMENTOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA FONTE DE FOMENTO PESQUISADA

O objetivo do edital de demanda universal é estimular a pesquisa científica e tecnológica em sua diversidade e pluralidade. Estratégias são utilizadas para o fomento de novas investigações e de pesquisas que necessitam de continuidade para obter os resultados, dessa forma a ação consiste em apoiar projetos de pesquisa em diversos campos do conhecimento (FAPEMIG, 2021).

A partir da análise das informações dos relatórios extraídos do sistema utilizado pela FAPEMIG, o Everest. Constatou-se que desde o ano de 2008 até 2018 o aumento nos investimentos em cada edital publicado na demanda universal obteve um salto de 23 milhões para 30 milhões, conforme apresentado no gráfico 1.

FIGURA 1: Evolução anual por edital no período de 2008 a 2018.



Fonte: Base de dados Everest, edital de demanda universal (FAPEMIG, 2021).

Nos anos de 2008 a 2016 não houve uma mudança significativa nos valores contratados pelo edital universal, o aumento começa a ser percebido no ano de 2017, saindo dos arredores de 23 milhões para aproximadamente 26 milhões. O investimento cresceu ainda mais no ano de 2018, se aproximando de 30 milhões. Esse aumento nos investimentos mostra o crescimento no apoio a projetos científicos, tecnológicos e de inovação, de instituições ou de pesquisadores individuais e esse aumento indica que o edital universal contribui para o Brasil na busca do monopólio da tecnologia e conseqüentemente melhorando os fluxos

financeiros, que, como citado nos estudos de Oliveira (2019), são monopólios importantes para que um país possua influência e superioridade sobre outros. Em 2018, uma novidade relacionada à submissão dos projetos para esta modalidade, foi implementada no edital universal. Foi possibilitado aos pesquisadores escolher entre duas faixas de financiamento, sendo a Faixa A para doutores formados em qualquer época; e Faixa B exclusivamente para doutores titulados a partir do ano de 2011. A mudança ocorreu diante da necessidade de ofertar aos doutores titulados a partir do ano de 2011 a oportunidade de concorrer junto a seus pares - um incentivo aos pesquisadores com formação mais recente.

FIGURA 2: Projetos contratados no período de 2008 a 2018.

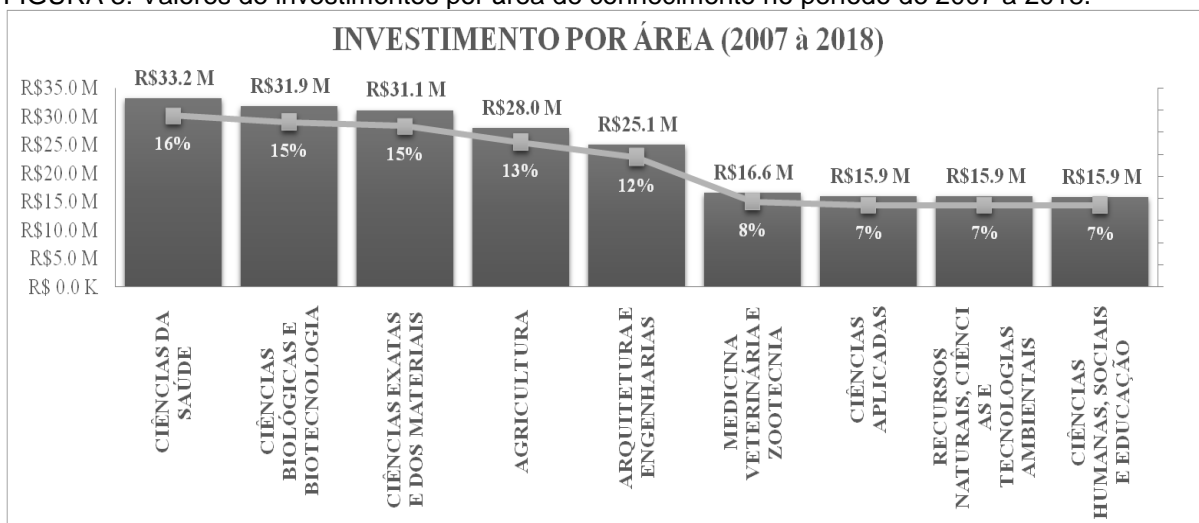


Fonte: Dados da pesquisa.

Como resultado, em 2018, contabilizou-se 2.500 projetos submetidos para análise, dos quais 941 foram aprovados, conforme gráfico 2, totalizando um aporte de cerca de R\$ 30 milhões (FAPEMIG, 2018).

Dentre os impactos esperados pelo edital de demanda universal está a geração de conhecimento por meio da diversidade de projetos de pesquisa (FAPEMIG, 2021), como pode ser observado no gráfico 3 os investimentos fracionados por grandes áreas do conhecimento, levando em consideração novamente os anos de 2007 a 2018. Os relatórios observados para esta análise levam em consideração somente os contratos já finalizados, até a data em que foram gerados os relatórios no ano de 2021.

FIGURA 3: Valores de investimentos por área de conhecimento no período de 2007 a 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

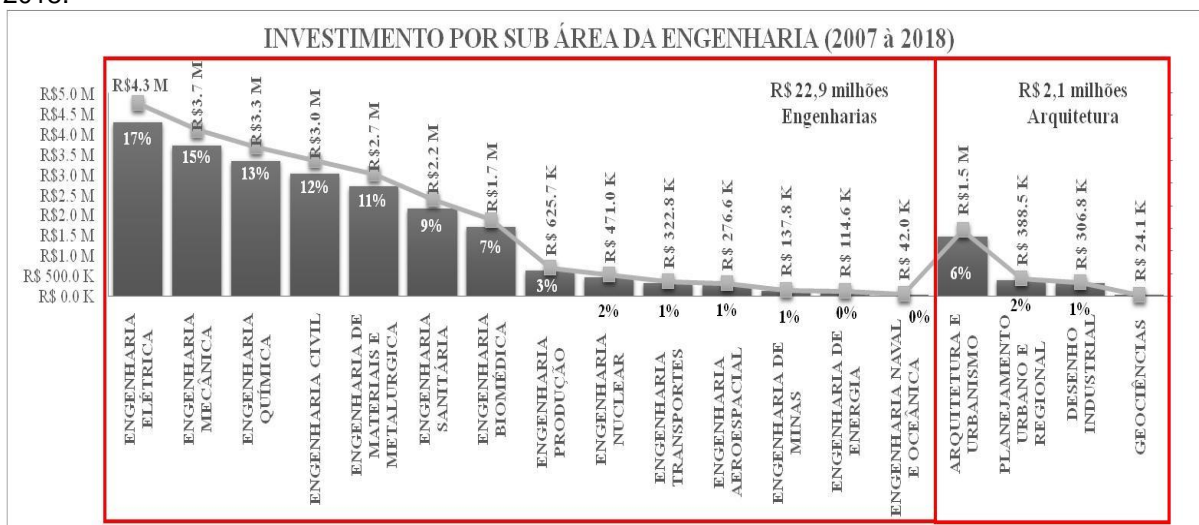
A grande área de ciências da saúde vem totalizando o maior valor em investimento com 33,2 milhões de reais, representando 16% do total de investimentos, esta área pode-se subdividir em medicina, nutrição, odontologia, saúde coletiva, entre outros. Seguida com investimentos bem próximos as áreas de Ciências Biotecnológicas e Biotecnologia com 31,9 milhões (podendo incluir genética, biologia geral, bioquímica, microbiologia e etc.) e Ciências Exatas e dos Materiais com 31,1 milhões (que incluem, por exemplo, química, física, matemática, astronomia e ciências da computação), representando as duas respectivas áreas 15% dos investimentos totais. Em ordem decrescente podemos observar as demais áreas de conhecimento que são agricultura com 28 milhões, 13% do total, arquitetura e engenharia com 25,1 milhões, 12% do total, medicina veterinária e zootecnia com 16,6 milhões, 8% do total, ciências aplicadas com 15,9 milhões, recursos naturais, ciências e tecnologias ambientais com 15,9 milhões e ciências humanas, sociais educação com 15,9 milhões, representando as três áreas com menor número de investimentos com uma fatia de 7% cada uma.

De acordo com as particularidades do edital universal estas foram às áreas de conhecimento que mais utilizam o investimento para obter um avanço em suas pesquisas.

Corroborando com a pesquisa de De Negri (2018), em que mostra que existe um desencontro entre os produtos nos quais o Brasil é mais competitivo e aqueles que são demandados pelo resto do mundo, incluindo as áreas de engenharia e ciência da computação, podemos perceber que no edital universal, objeto de estudo

neste trabalho, não é muito diferente. Considerando que a área em que se encontra a engenharia possui apenas 12% dos investimentos no período de 2007 a 2018 e ainda precisa ser dividida em subáreas relacionadas à arquitetura, dentro dos 25,1 milhões apresentados no gráfico 2,1 milhões não estão relacionadas com engenharia, como podemos ver no gráfico 4.

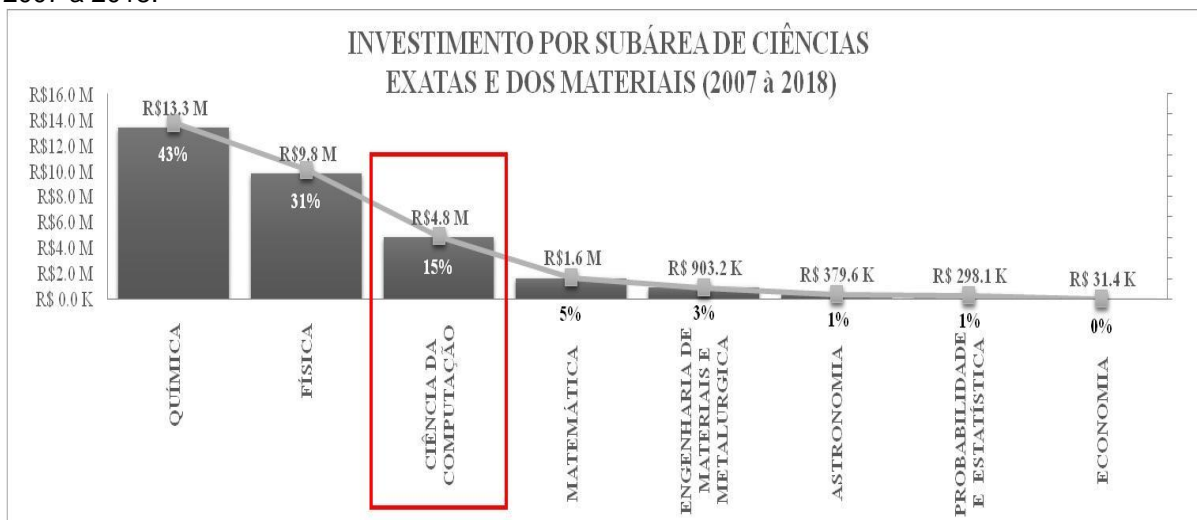
FIGURA 4: Valores de investimentos por subárea da arquitetura e engenharia no período de 2007 a 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

A área de ciências da computação ocupa um percentual nos investimentos ainda menor, pois desmembrando a área de ciências exatas e dos materiais em subáreas, encontramos a ciência da computação com uma pequena participação nos investimentos de 4,8 milhões, como podemos observar no gráfico 5.

FIGURA 5: Valores de investimentos por subárea das ciências exatas e dos materiais no período de 2007 a 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

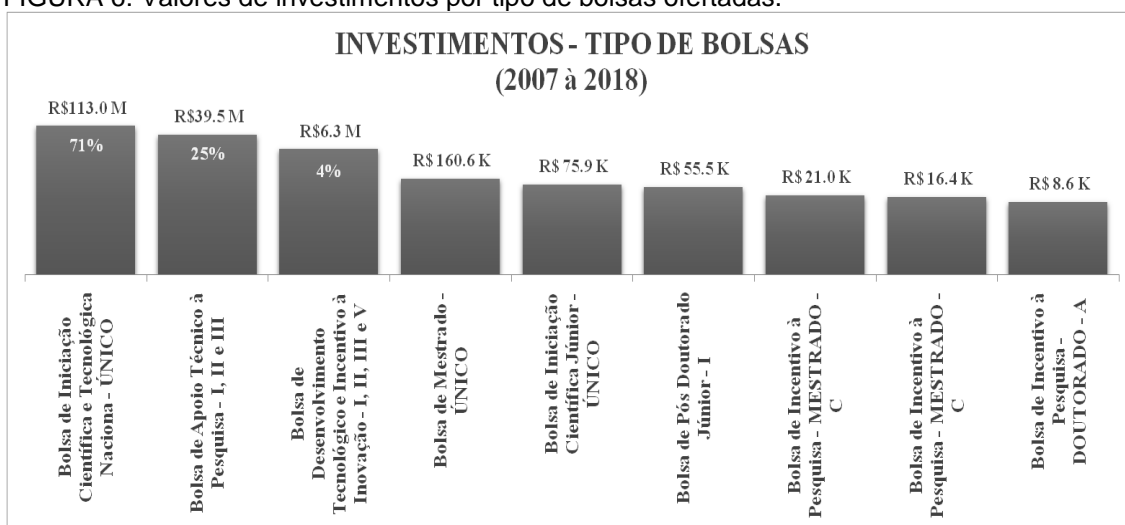
Outra forma de analisar com maior profundidade os investimentos realizados pelo edital de demanda universal da instituição é comparando os tipos de bolsas que são ofertadas para as universidades mineiras. Nos relatórios pesquisados, os tipos de bolsas foram organizados, conforme apresentadas na Tabela 1. O valor dos investimentos por tipo de bolsa, no período de 2007 a 2018 estão representados no Gráfico 6.

TABELA 1: Tipos de bolsas ofertadas nos editais do programa de demanda universal.

TIPO DE BOLSA	SIGLA
Bolsa de Apoio Técnico à Pesquisa - I, II e III	BAT - I, II e III
Bolsa de Desenvolvimento Tecnológico e Incentivo à Inovação - I, II, III e V	BDTI - I, II, III, IV e V
Bolsa de Iniciação Científica e Tecnológica Nacional – ÚNICO	BIC - ÚNICO
Bolsa de Iniciação Científica Júnior - ÚNICO	BICJ - ÚNICO
Bolsa de Incentivo à Pesquisa - DOUTORADO - A	BIP - DOUTORADO - A
Bolsa de Incentivo à Pesquisa - MESTRADO - C	BIP - DOUTORADO - C
Bolsa de Incentivo à Pesquisa - MESTRADO - C	BIP - MESTRADO - C
Bolsa de Mestrado - ÚNICO	BPM - ÚNICO
Bolsa de Pós Doutorado Júnior - I	BPOS - I

Fonte: Dados da pesquisa.

FIGURA 6: Valores de investimentos por tipo de bolsas ofertadas.



Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando o gráfico 6, o maior volume de investimentos fica a cargo da Iniciação Científica Nacional - ÚNICO, totalizando 113 milhões de reais e 71% do valor acumulado de 2007 a 2018 para as pesquisas dos cursos de graduação. Em segundo lugar com 39,5 milhões e 25% do total em investimentos, está a Bolsa de Apoio Técnico à pesquisa que se divide por níveis I – ter, no mínimo, o título de mestre, II – ter, no mínimo, graduação completa e III – ter, no mínimo, segundo grau completo. As bolsas de Desenvolvimento Tecnológico e Incentivo a Inovação, representam 4% do total com 6,3 milhões de investimentos entre os anos de 2007 a 2018. O restante das bolsas não representa sequer 0,5%, do investimento total, divididos entre Bolsa de Mestrado - ÚNICO, de Pós Doutorado Júnior, Incentivo à Pesquisa Mestrado C e Doutorado C, sendo assim uma quantia discrepante às citadas acima, que significam quase a totalidade dos investimentos.

Vale ressaltar que por critérios na geração dos relatórios no Everest, os mesmos podem divergir no valor total do investimento. Isso ocorre por se tratar de variáveis diferentes, como por exemplo, alguns relatórios fazem a relação de projetos já finalizados e outros englobam a totalidade dos projetos concedidos.

#### 4.2 A GERAÇÃO DE INOVAÇÃO PROVENIENTES DOS EDITAIS EM PESQUISA

Após análise realizada nos relatórios de “Impacto dos Projetos”, no qual cada processo é preenchido com informações sobre geração de inovação, levando em consideração “Nenhuma” quando o projeto não proporciona inovação, “Mínima” quando a inovação é nova para uma empresa, “Intermediária” quando a inovação é

nova para o país ou região e “Máxima” quando se trata de uma inovação nova para o mundo, foram criadas colunas que não existiam na planilha a fim de compilar a informação de geração de produtos, materiais e processos e realizar uma média aritmética da geração de inovação em uma visão Geral e, por conseguinte, uma média dos valores de investimentos feitos para cada nível de inovação.

Para analisar as informações do gráfico, que foi criado por meio de uma média aritmética dos valores investidos em cada projeto pelo nível de inovação gerado por eles, foram feitos os cálculos, obedecendo aos seguintes raciocínios: o projeto que recebeu uma verba de R\$3.000,00 e gerou 01 produto com máxima inovação e 02 produtos com mínima inovação, então se considera R\$1.000,00 para inovação máxima e R\$2.000,00 para inovação mínima, conforme demonstrado por meio da Tabela 2. A geração de inovação nos projetos finalizados em valores podem ser visualizados por meio do Gráfico 7.

TABELA 2: Base de cálculo para divisão de valores em cada tipo de inovação.

Rótulos de Linha	Soma de ValorTO	Inovação				Nenhuma	Mínima	Intermediária	Máxima
		Nenhuma	Mínima	Intermediária	Máxima				
#APQ-00001-12	R\$ 11,156.82	3	0	0	0	R\$ 11,156.82			
#APQ-00004-12	R\$ 25,021.50	0	0	1	2		R\$ 8,340.50	R\$ 16,681.00	
#APQ-00004-13	R\$ 28,287.00	0	0	3	0		R\$ 28,287.00		
#APQ-00005-08	R\$ 24,730.00	0	0	2	1		R\$ 16,486.67	R\$ 8,243.33	

Fonte: Dados da pesquisa.

FIGURA 7: Geração de inovação nos projetos finalizados.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com base na análise citada o edital de demanda universal tem como característica um grande número de projetos que não geram nenhuma inovação, dos 195,5 milhões empregados nesses projetos é como se 125,2 milhões não



gerassem inovação, representando 64% do total analisado, 38,9 milhões geram uma inovação intermediária, representando 20%, 21 milhões geram inovação máxima, apenas 11% do valor total e 10,3 milhões geram resultados com mínima inovação, fechando o comparativo com 5% do valor contratado. Esses dados corroboram com alguns autores, dentre eles, Andrade et. al., (2020), Veiga (2019) e Dziallas e Blind (2018), que acreditam no Brasil como um grande produtor de conteúdo científico, mas com dificuldades em obter resultados em pesquisas de inovação.

#### 4.3 GERAÇÃO DE INOVAÇÃO DE MATERIAIS, PRODUTOS E PROCESSOS

Após fazer uma análise da geração de inovação no geral, foi realizada uma análise isolada da geração de inovação nos materiais, produtos e processos realizados pelos projetos amparados pelo edital de demanda universal.

Como em cada processo pode existir simultaneamente geração de materiais, processos e produtos, as informações foram analisadas separadamente para se ter uma noção isolada da geração de inovação em cada um dos tópicos. Existe um padrão quando se trata das análises sobre inovação nos relatórios analisados. Conforme se pode verificar nos gráficos 8, 9 e 10, grande fatia dos projetos não gera inovação, indo ao encontro dos resultados encontrados por Dilácio et al., (2020).

FIGURA 8: Geração de matérias nos projetos da demanda universal entre os anos de 2007 e 2018.



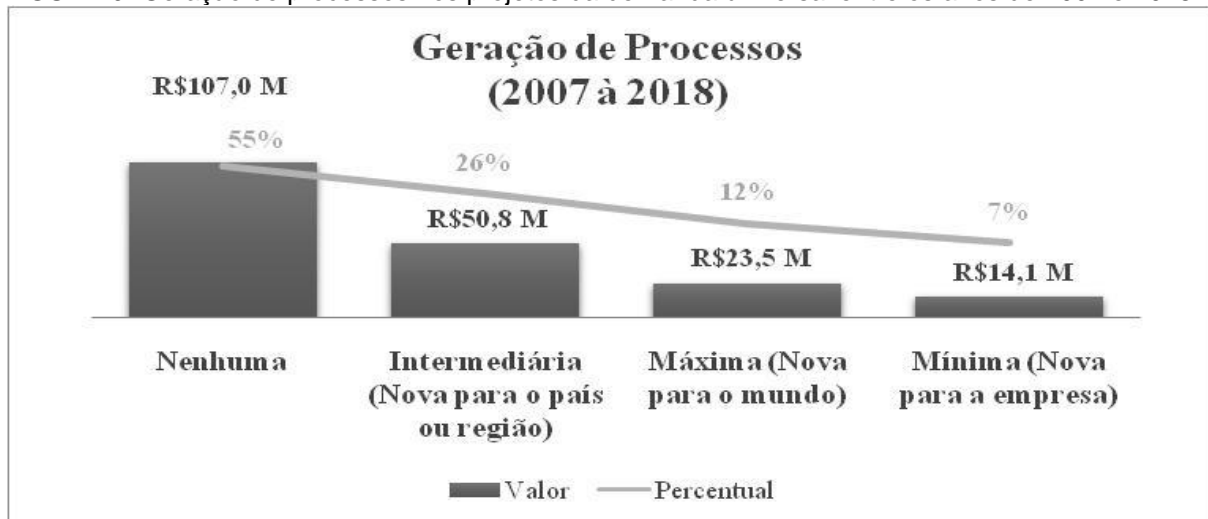
Fonte: Dados da pesquisa.

Quando se trata de geração de materiais a maioria dos projetos finalizados não possui inovação significativa, representando 75% do total investido, já os

projetos com inovação intermediária representam 13%, as inovações máximas com 8% e as inovações mínimas com 3% do total investido.

Podemos ver um resultado melhor em termos de inovação quando analisamos pela ótica de geração de processos em relação à geração de materiais, o mesmo possui um percentual maior em inovações intermediárias e máximas.

FIGURA 9: Geração de processos nos projetos da demanda universal entre os anos de 2007 e 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

Com 55% do total de investimento temos os projetos com nenhuma inovação, já os que possuem inovação intermediária representam 26%, projetos com inovação máxima com 12% e com inovação mínima com 7% do total de investimentos.

Por fim a análise de inovação na geração de produtos, seguindo novamente a mesma ordem de importância das inovações, porém com percentuais um pouco diferentes.

FIGURA 10: Geração de produtos nos projetos da demanda universal entre os anos de 2007 e 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

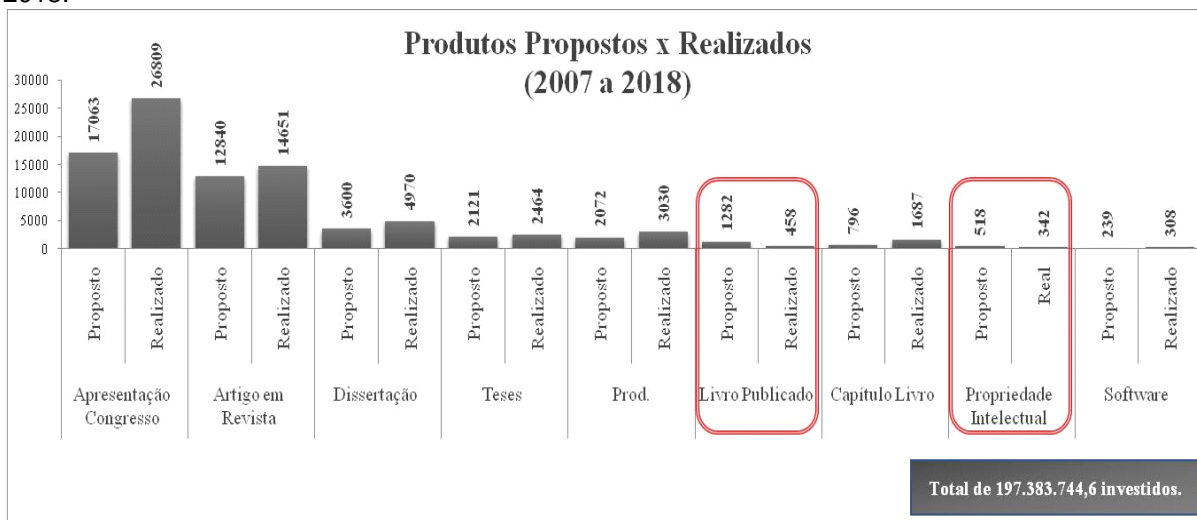
Processos que não possuem inovação estão representando 62%, já os que possuem inovação intermediária 21%, inovações máximas 12% e inovações mínimas 5% do total do investimento.

A instituição FAPEMIG além de incentivar a geração de inovação através do edital universal para projetos, considerados relevantes ao desenvolvimento econômico e social do Estado, também está à frente de iniciativas que contribuem com a hélice tríplice, como o programa de apoio à interação governo – ICT – empresa, mostrando o potencial da instituição em trazer para o país essa relação importante, segundo os estudos de Etzkowitz e Zhou (2017) para o desenvolvimento em inovação e tecnologia.

#### 4.4 A RELAÇÃO ENTRE O PRODUTO PROPOSTO NOS PROJETOS VERSUS O QUE FOI REALIZADO

Quando se busca pelos produtos que são propostos em cada projeto, pode-se fazer um cruzamento de dados para saber o que está sendo realmente realizado e o que está ficando a desejar. As propostas de produtos são apresentação em congresso, artigos em revistas, dissertação, teses de mestrado, produções, livros publicados, capítulos de livros, propriedade intelectual e software.

FIGURA 11: Produtos propostos versus realizados dos processos já finalizados no período de 2007 a 2018.



Fonte: Dados da pesquisa.

Em quase uma totalidade, conforme vimos no gráfico 11, os produtos são realizados em uma quantidade superior ao que foi proposto, salvo em duas exceções que são os livros publicados e propriedade intelectual, podendo ser justificados pelo fato de os projetos ainda não terem sido finalizados. Nos relatórios anuais disponíveis no site da instituição constam observações quanto ao acompanhamento dos projetos em andamento, os quais não estiveram disponíveis para a pesquisa, porém, para uma análise mais profunda desses casos seria necessário o acesso a informações mais detalhadas, por se tratar de procedimentos que podem demorar e não dependem totalmente dos responsáveis pelos projetos.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve por finalidade, analisar as informações obtidas dos resultados das pesquisas aprovadas pelos editais de demanda universal da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), no período de 2007 a 2018, de modo a verificar o potencial de inovação gerada em termos de materiais, produtos e processos.

A utilização de indicadores permitiu obter uma visão geral da eficiência da empregabilidade dos recursos de uma organização bem como o que foi gerado de retorno dos investimentos. Tais indicadores possibilitam o desenvolvimento de estratégias mais sólidas para aumentar o potencial de inovação no Estado. O conhecimento da relação entre o investimento e o retorno dá mais transparência e, principalmente, maior capacidade de gestão dos projetos. No período analisado, houve aumento dos recursos disponibilizados para a pesquisa, a cada edital, sucessivamente, contemplando áreas distintas, com a maior parte para a grande área de ciências da saúde, seguida, em ordem decrescente de recursos, das ciências biotecnológicas, ciências exatas e dos materiais, agricultura, arquitetura e engenharia, medicina veterinária e zootecnia, ciências aplicadas, recursos naturais, ciências e tecnologias ambientais e, por fim, ciências humanas, sociais educação. O maior volume de investimentos ficou a cargo da iniciação científica, seguida da bolsa de apoio técnico à pesquisa.

O volume de projetos aprovados nos editais que geraram algum tipo de inovação, podendo ser mínima, intermediária e máxima, e os valores atribuídos pela fundação a essas inovações são considerados baixos, correspondendo, aproximadamente 36% do total de recursos destinados a pesquisa, com destaque para a inovação de nível intermediário com 20%. Sendo que 64% desses projetos não geraram nenhuma inovação.

Analisando as inovações isoladas em termos de materiais, produtos e processos, realizadas pelos projetos amparados pelos editais universais, 75% da geração de materiais, 55% da geração de processos e 62% da geração de produtos não apresentam nenhum tipo de inovação.

Os resultados alcançados pelos projetos de pesquisa em relação às propostas apresentadas mostraram que, no geral, o realizado é superior ao proposto, com exceção de livros e propriedade intelectual. Entretanto, não foi

realizado um estudo mais detalhado sobre o assunto, podendo servir como sugestão para pesquisas futuras.

Uma instituição de tamanha relevância para o desenvolvimento da ciência e tecnologia do estado de Minas Gerais, com tantos dados relevantes a serem trabalhados, abre um leque de possibilidades para estudos mais detalhados, como, por exemplo, a análise da estrutura de dados disponíveis e como eles estão sendo processados para melhorar o desempenho dos projetos.

Por fim, pode-se perceber a importância de se valorizar o estudo e a pesquisa científicos, contudo, uma das finalidades da pesquisa é seu uso para que possa produzir tecnologia, a análise destes dados serve também para alertar para que as pesquisas atendam a este objetivo de forma mais concreta e, com isso, possa-se inserir o Brasil em um cenário mais competitivo, não só com grande número de produções científicas, mas também produzindo tecnologias. É necessário que a produção científica esteja alinhada à produção tecnológica, criando assim, uma possibilidade competitiva no mercado mundial para a tecnologia pesquisada e desenvolvida no país. O Brasil é hoje berço de vários estudos e de vários pesquisadores reconhecidos no cenário mundial, contudo, ainda se situa no que se refere à tecnologia final, a um fornecedor de matéria prima. Em tempos idos era este o cenário, nos dias de hoje, um processo mais alinhado entre a pesquisa e a produção de tecnologia pode mudar esta análise. Em pesquisas futuras pode-se acompanhar a atualização dos dados nos anos seguintes, onde passamos pela pandemia do COVID-19 e também pelos efeitos do decreto nº 47101, de 05/12/2016 que trata da situação de calamidade financeira no âmbito do Estado, verificando a evolução dos novos projetos e seus níveis de inovação.

## REFERÊNCIAS

Albuquerque, B., Brito C., Suzigan, W., Furtado, J. e Garcia, R. (2011). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação*. São Paulo.

Andrade, R. B., Silva, T. B., Abijaodi, C. E., Guimarães, M. M., Trivellato, F. A., Rocha, M. J., Matta, A. M. Ramacciotti, R. E. (2020). *Confederação Nacional da Indústria (CNI): Competitividade Brasil 2019/2020: Comparação com Países Selecionados*. Recuperado de <https://www.portaldaindustria.com.br/estatisticas/competitividade-brasil-comparacao-com-paises-selecionados/>

Baskerville, R., Baiyere, A., Gregor, S., Hevner, A., & Rossi, M. (2018). Design science research contributions: Finding a balance between artifact and theory. *Journal of the Association for Information Systems*, 19(5), 3.

De Negri, F. (2018). *Novos caminhos para a inovação no Brasil*. Washington (DC): Wilson Center.

Dilásccio, M. B., Diniz, D. M., Siqueira, P. H. L., Mendonça, F. M. (2020). *Gestão De Patentes: Um Estudo Bibliométrico Sobre a Produção Científica na Área*. (Vol.1, 1ª ed., pp.151-165). Aracaju, SE: Backup books.

Dziallas, M., & Blind, K. (2019). Innovation indicators throughout the innovation process: An extensive literature analysis. *Technovation*, 80, 3-29.

Escobar, H. (2021). *Jornal Da USP*. Recuperado de <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/dados-mostram-que-ciencia-brasileira-e-resiliente-mas-esta-no-limite/>

Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2017). Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. *Estudos avançados*, 31, 23-48.

Evenson, R., & Ranis, G. (2019). *Science and Technology: lessons for development policy*. Routledge.

FAPEMIG. (2018). *Relatório de Atividades: Desempenho Operacional*. Recuperado de [https://fapemig.br/media/media/Relatorio\\_Fapemig\\_2018.pdf](https://fapemig.br/media/media/Relatorio_Fapemig_2018.pdf)

- FAPEMIG. (2021). *Programa Demanda Universal*. Belo Horizonte, Minas Gerais. Recuperado de <https://fapemig.br/pt/linhas-de-fomento/pesquisa/programa-demanda-universal/>

Ferreira, M. P., Abreu, A. F. D., Abreu, P. F. D., Trzeciak, D. S., Apolinário, L. G., & Cunha, A. D. A. D. (2008). Gestão por indicadores de desempenho: resultados na incubadora empresarial tecnológica. *Production*, 18, 302-318.

Gault, F. (2008). Science, technology and innovation indicators: opportunities for Africa. *African Statistical Journal*, 6(May), 141-162.

Lee, J. J., & Haupt, J. P. (2021). Scientific globalism during a global crisis: Research collaboration and open access publications on COVID-19. *Higher Education*, 81(5), 949-966.

Meissner, D., & Sokolov, A. (2013). Foresight and science, technology and innovation indicators. In *Handbook of innovation indicators and measurement* (pp. 381-402). Edward Elgar Publishing.

Mugnaini, R., Jannuzzi, P. D. M., & Quoniam, L. (2004). Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. *Ciência da informação*, 33, 123-131.

Oliveira, T. (2019). As políticas científicas na era do conhecimento: uma análise de conjuntura sobre o ecossistema científico global. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 24, 191-215.

Rapini, M. S. (2007). Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 37, 211-233.

Rodrigues, W. C. (2007). *Metodologia científica*. Paracambi, RJ: Faetec/IST.

Veiga, C. C. (2019). *Da Invenção À Inovação: Um Processo De Desenvolvimento De Produtos Sustentáveis Para Biotecnologia Marinha*. (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Zago, M. A. (2011). *Evolução e perfil da produção científica brasileira*. In: Sennes, R.U.; Britto Filho, A. (Eds.). *Inovações tecnológicas no Brasil: desempenho, políticas e potencial*. São Paulo: Cultura Acadêmica.