



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTU SENSU
MESTRADO EM PROPRIEDADE INTELECTUAL E TRANSFERÊNCIA DE
TECNOLOGIA PARA INOVAÇÃO

RACHEL LEITE KLIBIS ARAÚJO

**INOVAÇÃO ABERTA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM
UNIVERSIDADES: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)**

MOSSORÓ

2024

RACHEL LEITE KLIBIS ARAÚJO

**INOVAÇÃO ABERTA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM
UNIVERSIDADES: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção do título de
Mestre em Programa de Pós-Graduação em
Propriedade Intelectual e Transferência de
Tecnologia para Inovação – Ponto Focal
Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Orientadora: Prof. Dra. Ana Lucia Brenner
Barreto Miranda.

Mossoró

2024

RACHEL LEITE KLIBIS ARAÚJO

**INOVAÇÃO ABERTA E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM
UNIVERSIDADES: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE FEDERAL
RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)**

Dissertação apresentada como requisito para
obtenção do título de Mestre Programa de Pós-
Graduação em Propriedade Intelectual e
Transferência de Tecnologia – PROFNIT –
Ponto Focal Universidade Federal Rural do
Semi-Árido.

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Ana Lucia Brenner
Barreto Miranda

Assinado de forma digital por Ana
Lucia Brenner Barreto Miranda
Dados: 2024.10.08 09:48:07 -03'00'

Prof.^a. Dr.^a Ana Lucia Brenner Barreto Miranda
(Presidente da Banca)

Documento assinado digitalmente
 WASHINGTON SALES DO MONTE
Data: 20/09/2024 21:39:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Washington Sales do Monte
(Membro interno do Programa)

Documento assinado digitalmente
 MARINA BEZERRA DA SILVA
Data: 07/10/2024 19:23:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr(a). Marina Bezerra da Silva
(Docente Ponto Focal do PROFNIT/IFPI)

Documento assinado digitalmente
 LIÁRIA NUNES DA SILVA
Data: 30/09/2024 14:05:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr(a): Liária Nunes da Silva
(Membro externo à instituição)

Documento assinado digitalmente
 FRANCISCO MILTON MENDES NETO
Data: 23/09/2024 09:48:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr: Francisco Milton Mendes Neto
(Membro interno da instituição)

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo este, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionados os seus créditos bibliográficos.

AA663 Araujo, Rachel Leite Klibis.
ii Inovação Aberta e Transferência de Tecnologia
em Universidades: Um Estudo de Caso na
Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
/ Rachel Leite Klibis Araujo. - 2024.
115 f. : il.

Orientadora: Ana Lúcia Brenner Barreto Miranda.
Coorientadora: Fabricio José Nóbrega
Cavalcante.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em
Mestrado PROFNIT, 2024.

1. Inovação. 2. Universidades públicas. 3.
Cooperação universidade-indústria. 4. Technology
Readiness Level (TRL).. I. Miranda, Ana Lucia
Brenner Barreto, orient. II. Cavalcante, Fabricio
José Nóbrega, co-orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade com
AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência Bibliotecária: Keina
Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho ao meu pai e minha mãe,
meu marido e filhos que sempre estiveram ao
meu lado.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por tudo. À minha família que sempre esteve ao meu lado, dando-me força, amor e carinho.

À minha orientadora, Prof. Dra. Ana Lucia que, com todo o carinho, acolheu-me como orientanda e me ajudou a prosseguir.

Ao Prof. Dr. Washington Sales do Monte, que acompanhou minha trajetória durante o programa e sempre esteve disponível para me ajudar.

ARAUJO, Rachel Leite Klibis. **Inovação aberta e transferência de tecnologia em universidades: um estudo de caso na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) 2024.** Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2024.

RESUMO

A inovação é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade. Esta dissertação teve como objetivo analisar as características das pesquisas com potencial inovativo em desenvolvimento na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). A pesquisa é classificada como aplicada e descritiva, utilizando levantamento (*survey*) para obter dados sobre as características e opiniões dos pesquisadores da instituição. A metodologia incluiu a aplicação de questionários para coletar informações detalhadas sobre os projetos em andamento. Os resultados indicaram que as áreas mais pesquisadas na UFERSA são Engenharia (25,0%) e Agricultura/Agronomia (21,9%), com um foco significativo em Sustentabilidade e Impacto Social (56,2%). A maioria dos pesquisadores (65,5%) segue normativas técnicas e éticas, e 73% dos projetos recebem financiamento inferior a 100 mil reais. As principais barreiras enfrentadas são financeiras (43,1%) e de recursos (39,0%). Em termos de inovação, 81,3% dos respondentes caracterizam suas pesquisas como inovações incrementais, com foco em melhorias substanciais de tecnologias existentes. Além disso, a maioria das pesquisas está nos níveis quatro e cinco de *Technology Readiness Level* (TRL), indicando um potencial para transferência tecnológica ao mercado. A interação com o mercado é limitada, com apenas 3,1% das pesquisas conectadas às necessidades do setor. Os benefícios esperados pelos pesquisadores incluem apoio à pesquisa futura (25,7%) e fortalecimento da reputação e impacto social da UFERSA (24,3%). Para o governo, o impacto social é visto como o fator mais significativo (34,6%). Conclui-se que as pesquisas na UFERSA têm um potencial inovativo significativo, especialmente nas áreas de engenharia e agronomia, com um foco em sustentabilidade. No entanto, desafios como barreiras financeiras e a desconexão com o mercado precisam ser abordados para maximizar o impacto dessas pesquisas. A promoção de parcerias estratégicas e o alinhamento das pesquisas com objetivos institucionais e sociais são essenciais para o avanço científico e tecnológico da UFERSA.

Palavras-chave: inovação, universidades públicas, cooperação universidade-indústria, *Technology Readiness Level* (TRL).

ARAUJO, Rachel Leite Klibis. **Inovação aberta e transferência de tecnologia em universidades: um estudo de caso na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) 2024.** Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação – Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2024.

ABSTRACT

Innovation is one of the fundamental pillars for the scientific and technological development of society. This dissertation aimed to analyze the characteristics of research with innovative potential being developed at the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). The research is classified as applied and descriptive, using a **survey** to obtain data on the characteristics and opinions of the institution's researchers. The methodology included the application of questionnaires to collect detailed information about ongoing projects. The results indicated that the most researched areas at UFERSA are Engineering (25.0%) and Agriculture/Agronomy (21.9%), with a significant focus on Sustainability and Social Impact (56.2%). The majority of researchers (65.5%) follow technical and ethical regulations, and 73% of projects receive funding of less than 100 thousand reais. The main barriers faced are financial (43.1%) and resources (39.0%). In terms of innovation, 81.3% of respondents characterize their research as incremental innovations, focusing on substantial improvements to existing technologies. Furthermore, most research is at Technology Readiness Level (TRL) levels four and five, indicating potential for technology transfer to the market. Interaction with the market is limited, with only 3.1% of research connected to the sector's needs. The benefits expected by researchers include support for future research (25.7%) and strengthening UFERSA reputation and social impact (24.3%). For the government, social impact is seen as the most significant factor (34.6%). It is concluded that research at UFERSA has significant innovative potential, especially in the areas of engineering and agronomy, with a focus on sustainability. However, challenges such as financial barriers and disconnection from the market need to be addressed to maximize the impact of this research. The promotion of strategic partnerships and the alignment of research with institutional and social objectives are essential for the scientific and technological advancement of UFERSA.

Keywords: innovation, university-industry cooperation, public universities, *technology readiness level* (TRL).

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Propriedade Intelectual na UFERSA até 2021
- FIGURA 2 - Propriedade Intelectual na UFERSA até 2022
- FIGURA 3 - Cronograma das ações.

LISTA DE TABELAS

- TABELA 0 - Laboratórios da UFERSA
- TABELA 1 - Descrição da variável área da tecnologia
- TABELA 2 - Tipo de tecnologia
- TABELA 3 - Tipo de inovação
- TABELA 4 - Aplicações da tecnologia
- TABELA 5 - Critérios de inovação
- TABELA 6 - Mapeamento de mercado
- TABELA 7 - Conhecimento sobre o INPI
- TABELA 8 - Barreiras para o desenvolvimento
- TABELA 9 - Uso de regulamentações técnicas e éticas
- TABELA 10 - Nível de TRL
- TABELA 11 - Investimento adicional para concluir a pesquisa
- TABELA 12 - Parceria em PD&I
- TABELA 13 - Aporte de recursos para o desenvolvimento da pesquisa
- TABELA 14 - Benefícios esperados para a universidade com a transferência dessa tecnologia
- TABELA 15 - Benefícios esperados para o governo com a transferência dessa tecnologia
- TABELA 16 - Benefícios esperados para a indústria com a transferência dessa tecnologia
- TABELA 17 - Tabela de resumo das variáveis pesquisadas

LISTA DE GRÁFICOS

- GRÁFICO 1 - Área da tecnologia
- GRÁFICO 2 - Tipo de tecnologia
- GRÁFICO 3 - Tipo de inovação
- GRÁFICO 4 - Aplicações da tecnologia
- GRÁFICO 5 - Critérios de inovação
- GRÁFICO 6 - Mapeamento de mercado
- GRÁFICO 7 - Conhecimento sobre o INPI
- GRÁFICO 8 - Barreiras para o desenvolvimento
- GRÁFICO 9 - Uso de regulamentações técnicas e éticas
- GRÁFICO 10 - Nível de TRL
- GRÁFICO 11 - Investimento adicional para concluir a pesquisa
- GRÁFICO 12 - Parcerias em PD&I
- GRÁFICO 13 - Aporte de recursos para o desenvolvimento da pesquisa
- GRÁFICO 14 - Benefícios esperados para a universidade com a transferência dessa tecnologia
- GRÁFICO 15 - Benefícios esperados para o governo com a transferência dessa tecnologia.
- GRÁFICO 16 - Benefícios esperados para a indústria com a transferência dessa tecnologia.
- GRÁFICO 17 - Área x Aplicação da tecnologia
- GRÁFICO 18 - Área x Tipo de tecnologia
- GRÁFICO 19 - Área x Aporte de recursos
- GRÁFICO 20 - Critérios x Tipo de inovação
- GRÁFICO 21 - Mapeamento de mercado x Aporte de recursos
- GRÁFICO 22 - Barreiras para o desenvolvimento x Aporte de recursos

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CONSUNI	- Conselho Universitário
ESAN	- Escola Superior de Agronomia
ICT	- Instituto de Ciência e Tecnologia
INPI	- Instituto Nacional de Propriedade Industrial
NIT	- Núcleo de Inovação Tecnológica
PROFNIT	- Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação
PD&I	- Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
TRL	- <i>Technology Readiness Level</i>
UFERSA	- Universidade Federal Rural do Semi-Árido

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
2.	JUSTIFICATIVA	17
2.1	LACUNA PREENCHIDA	18
2.2	ADERÊNCIA	18
2.3	IMPACTO	19
2.3.1.	Sobre o produto gerado: impactos	19
2.4	APLICABILIDADE	20
2.4.1	Sobre o produto gerado: aplicabilidade	21
2.5	INOVAÇÃO	22
2.6	COMPLEXIDADE	22
3.	OBJETIVOS	23
3.1	OBJETIVO GERAL	23
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
4.	REVISÃO DE LITERATURA	24
4.1.	PAPEL DAS UNIVERSIDADES NA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO.	24
4.2.	CONCEITO E IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO.	25
4.3.	LEI DA INOVAÇÃO E ESTÍMULO À COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA.	29
4.4.	A TRÍPLICE HÉLICE	31
4.5.	NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - NIT	33
4.5.1.	NIT da UFERSA	34
4.6.	TECNOLOGY READINESS LEVEL (TRL OU NÍVEL DE PRONTIDÃO TECNOLÓGICA.	36
5.	METODOLOGIA	40
5.1.	LISTA DE ETAPAS METODOLOGICAS	40
5.2.	DESCRIÇÃO DE CADA ETAPA METODOLOGICA	41
5.2.1.	Classificação da pesquisa	41
5.2.2.	Etapas de pré-teste e coleta de dados.	41
5.2.3.	Tratamento dos dados	44
5.2.4	Materiais	44
6.	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	46

7.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	82
8.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
9.	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	90
10.	SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS	91
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
	APENDICE I - Matriz FOFA E Modelo de negócios Canvas	103
	APENDICE II - Questionário	104
	APENDICE III - Produto Gerado	113
	APENDICE IV - Artigo publicado	116
	ANEXO A - Comprovante de publicação do artigo	141

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as universidades têm se transformado em centros de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) devido à inovação aberta. Esse novo paradigma amplia o compartilhamento de tecnologias e conhecimentos, atendendo às necessidades do mercado e formando mão de obra qualificada (Gimenez et al., 2016; Benedetti; Torkomian, 2009). A interação colaborativa com diversos setores fortalece as conexões com o mercado, promovendo inovação e crescimento econômico (Gimenez et al., 2016). As universidades facilitam a criação de *startups* e uma cultura empreendedora através de parcerias que oferecem acesso a recursos acadêmicos e programas de capacitação (Pazmino, 2021). O governo federal, com a Lei da Inovação de 2004 (BRASIL, 2004), implementou medidas para facilitar a interação entre universidades e o setor privado.

Além dessas transformações, é importante destacar que a inovação aberta nas universidades também promove um ecossistema de colaboração contínua entre pesquisadores, estudantes e empresas, criando um ciclo virtuoso de desenvolvimento tecnológico e social. Essa integração não apenas acelera o progresso científico, mas também garante que as inovações atendam diretamente às demandas da sociedade, contribuindo para um desenvolvimento mais sustentável e inclusivo.

A Lei da Inovação foi criada para promover o desenvolvimento econômico e social do país, aproveitando melhor as pesquisas das universidades. Essa lei é importante para conectar a pesquisa acadêmica ao setor produtivo, com os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) facilitando a transferência de conhecimento e tecnologia, beneficiando a sociedade e impulsionando a economia.

A criação de NITs foi exigida pela Lei da Inovação para gerenciar políticas de inovação nas instituições de ciência e tecnologia (Agostinho; Garcia, 2018). Esses núcleos facilitam a transferência de conhecimento e tecnologia, protegem a propriedade intelectual e desenvolvem estratégias que transformam pesquisas em aplicações práticas, beneficiando a sociedade e impulsionando o crescimento econômico (Castro; Souza, 2012).

Para suprir as lacunas existentes na Lei da Inovação, foi criado o novo Marco Legal da Ciência Tecnologia e Inovação a partir da Lei nº13.243/2016 (BRASIL, 2016), a Emenda Constitucional nº 85/2015 (BRASIL, 2015) e também o Decreto nº 9.283/2018 (BRASIL, 2018) que alteraram várias leis visando criar um ambiente favorável para a Pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) tanto nas universidades como nas empresas, tendo em vista a promoção do desenvolvimento econômico e social e no compromisso de fortalecer o sistema de inovação

aproveitando o máximo do conhecimento gerado nas universidades em benefício da sociedade e das empresas (IPEA, 2016).

A partir da interação entre Institutos de ciência e tecnologia (ICTs), Governo e Indústria, surgiu o conceito da Tríplice Hélice, criado por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff; um modelo que descreve a interação e a colaboração entre esses atores com o objetivo de promover a inovação e o desenvolvimento econômico e social (Etzkowitz; Zhou, 2017).

A Tríplice Hélice concebe a colaboração mútua entre universidade, governo e iniciativa privada para impulsionar a inovação e o desenvolvimento, com cada ator desempenhando papéis distintos (Agustinho; Garcia, 2018). O governo visa ao desenvolvimento econômico regional, a universidade alinha suas pesquisas às demandas acadêmicas e as empresas focam no lucro (Rau; Valle; Camara, 2021).

No modelo da Tríplice Hélice, as ICTs são fontes de conhecimento, o governo cria políticas, regulamentações e fornece financiamento, enquanto as empresas transformam conhecimento em produtos e serviços viáveis, além de financiar pesquisas e fechar parcerias com as ICTs (Etzkowitz; Zhou, 2017). A interação entre esses três atores é importante para criar um ecossistema de inovação que impulse o crescimento econômico e social na região (Gimenez et al., 2016).

Para que essas parcerias aconteçam é necessário realizar a transferência da tecnologia das universidades para a indústria. Esse processo inclui transformar o conhecimento científico em produtos, serviços ou processos que possam ser utilizados pela indústria, governos e a sociedade em geral (Marinho e Correa, 2016).

Nas universidades, a transferência de tecnologia ocorre principalmente mediante a comercialização de patentes, da concessão de licenças para uso de suas tecnologias ou de acordos colaborativos com empresas para desenvolver inovações. Essas práticas não apenas geram receita para as instituições acadêmicas, mas também impulsionam a economia local (Olechowski; Eppinger; Joglekar, 2015).

Assim, este estudo é fundamentado no pressuposto de que a inovação não é somente uma ferramenta de crescimento econômico, mas também um meio de melhorar os padrões de vida e enfrentar desafios atuais. Ao desenvolver o presente estudo, evidenciou-se como a Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) está posicionada em relação a suas possíveis contribuições para o desenvolvimento de inovações que visam ao desenvolvimento sustentável e à prosperidade da região.

Considerando o exposto, esta pesquisa classificada como aplicada, e descritiva por meio de levantamento (*survey*), coletou dados sobre projetos de pesquisa com potencial inovativo na,

visando entender características, desafios e nível de maturidade tecnológica desses projetos, com o intuito de contribuir para a geração de informações práticas sobre potencial de transferência de tecnologia e sua aplicabilidade na sociedade. Sendo assim, o presente estudo apresenta o seguinte problema de pesquisa: Quais as pesquisas com potencial inovativo em desenvolvimento na UFERSA, suas características, fatores inovativos, barreiras encontradas e relacionamento com o mercado?

Sobre a estrutura, este trabalho está composto pela revisão de literatura – na qual é feita uma apresentação sobre temas voltados para a inovação e transferência de tecnologia, destacando sua importância – seguida da metodologia para descrever como a pesquisa foi desenvolvida, em sequência é feita a apresentação dos dados coletados, que são discutidos no tópico “discussão dos resultados” e, por fim, as considerações finais, limitações da pesquisa e sugestão de novas pesquisas.

2. JUSTIFICATIVA

Este estudo justifica-se por seu caráter inédito, uma vez que não foram identificados levantamentos semelhantes na UFERSA. O objetivo é examinar o potencial de transferência de tecnologia da UFERSA, identificando o nível de maturidade tecnológica dos projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em andamento e abordando a relevância dessas informações no processo de transferência de tecnologia para a indústria.

Como a maioria das pesquisas brasileiras estão sendo realizadas dentro das universidades, é de extrema importância saber qual a capacidade delas de transformar conhecimento em inovação (Castro; Souza, 2012).

Nas universidades, as pesquisas aplicadas são desenvolvidas com base no conhecimento científico derivado de pesquisas básicas, culminando em produção tecnológica. (Serzedello; Tomaél, 2011). Por isso, Moraes (2000) argumenta que compreender as pesquisas em inovação tecnológica nas universidades é crucial para tomar decisões colaborativas entre governo, universidades e empresas. Essas decisões visam explorar tecnologias com potencial para impulsionar o desenvolvimento social e econômico regional. O Brasil do futuro depende de investimento em conhecimento (Negri, 2022).

É pelo uso de informações que pode ser possível direcionar recursos para pesquisas que apresentem maior benefício para o desenvolvimento social e econômico da região, logo, investir em conhecimento é a chave para saída de crises (Negri, 2022). Além disso, o Núcleo de Inovação Tecnológica -NIT passará a ter mais informações sobre a capacidade inovadora de seus pesquisadores identificando pontos fortes e fracos e as áreas mais produtivas. Conhecimento de extrema relevância, pois é através da produção tecnológica que se pode medir o desenvolvimento tecnológico da região onde a universidade está inserida (Serzedello; Tomaél, 2011).

A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), anteriormente conhecida como Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM), é uma instituição de ensino superior localizada na região do semiárido nordestino. A UFERSA possui um campus central localizado em Mossoró e três campi avançados em Angicos, Caraúbas e Pau dos Ferros. Em 2021, contava com um corpo docente de 618 doutores, 95 mestres e 28 graduados como professores efetivos, além de 26 doutores, 25 mestres e 19 graduados como professores substitutos. A instituição oferece um total de 5 programas de pós-graduação lato sensu e 18 cursos stricto sensu, com 475 alunos matriculados na pós-graduação.

A UFERSA dispõe de 12 laboratórios destinados a pesquisas em diversas áreas. Com

seu corpo docente altamente qualificado, a UFERSA pode se destacar como um centro de pesquisa com potencial inovador (UFERSA, 2024).

A coleta dessas informações proporciona uma visão mais abrangente e estratégica das atividades em desenvolvimento na UFERSA, promovendo o avanço da inovação, desenvolvimento regional e a excelência acadêmica.

2.1. LACUNA PREENCHIDA.

O presente estudo preenche uma lacuna relacionada à importância da avaliação do potencial de transferência de tecnologia da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) para a indústria, por meio da identificação do nível de maturidade tecnológica dos projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em andamento. A pesquisa destaca a necessidade de entender o potencial inovador dos projetos em desenvolvimento na UFERSA. O trabalho ainda aborda a importância dessas informações para favorecer parcerias entre a universidade e a indústria, objetivando o desenvolvimento regional e ao progresso da sociedade.

2.2. ADERÊNCIA AO PROGRAMA.

Essa pesquisa é aderente ao PROFNIT pois destaca a importância da inovação aberta, principalmente nas universidades, para promover a transferência de tecnologia para o mercado. Isso está alinhado aos objetivos do PROFNIT que visa promover a cultura empreendedora e capacitar profissionais que impulsionem a inovação. Além disso, o trabalho aborda o conceito de Tríplice Hélice, descrevendo a colaboração entre universidade, governo e indústria para promover a inovação e o desenvolvimento econômico. O PROFNIT também destaca a importância dessa colaboração para impulsionar a inovação e o desenvolvimento regional. Quanto à avaliação de Prontidão Tecnológica dos projetos de PD&I em desenvolvimento na UFERSA e seu potencial de impacto na comunidade local, está alinhada com o objetivo do PROFNIT de capacitar profissionais para avaliar a viabilidade e o potencial de mercado de projetos inovadores.

Portanto, esta pesquisa apresenta aderência aos objetivos e princípios do PROFNIT, destacando a importância da inovação, do empreendedorismo e da colaboração entre universidade, indústria e governo para promover o desenvolvimento econômico e social.

2.3. IMPACTO.

Este estudo tem impacto para o PROFNIT, principalmente no que se refere à missão de formar profissionais capazes de atuar na gestão da inovação e na transferência de tecnologia. Ele destaca o papel das universidades como centros PD&I, ressaltando o potencial de contribuição para a sociedade através do compartilhamento de tecnologias, conhecimentos e formação de mão de obra qualificada. Isso está alinhado com a missão do PROFNIT de capacitar profissionais para atuarem nesses campos, promovendo a inovação e o desenvolvimento econômico e social.

Além disso, o estudo enfatiza a importância da inovação aberta e da interação entre universidades, governo e iniciativa privada, o que está de acordo com a abordagem interdisciplinar do PROFNIT. Os profissionais formados por esse programa são preparados para atuar nesse contexto, promovendo parcerias estratégicas e contribuindo para o desenvolvimento de *startups* e outras iniciativas empreendedoras.

O trabalho destaca a necessidade da avaliação do nível de maturidade tecnológica dos projetos de PD&I, e a sua relevância para o processo de transferência de tecnologia para a indústria. Ressaltando a significância do PROFNIT em capacitar profissionais que compreendam esses processos e sejam capazes de avaliar e promover a transferência de tecnologia de forma eficaz.

Resumindo, essa investigação apresenta um contexto valoroso e estimulante para os profissionais que participam do PROFNIT, destacando a magnitude da inovação, da transferência de tecnologia e da colaboração entre universidades, governo e setor privado para o desenvolvimento econômico e social.

2.3.1. Sobre o Produto gerado: impactos.

O impacto que os folhetos produzidos trarão para o PROFNIT são significativos. O folheto que explora o papel do NIT dentro da universidade é crucial para a comunidade acadêmica, pois contém informações sobre como e quando procurar o NIT, o que ajudará a promover uma cultura de inovação mais forte, ajudando também os participantes a transformarem suas ideias em inovações com o suporte adequado.

O folheto sobre patenteamento fornece informações essenciais sobre proteção intelectual, algo fundamental para profissionais envolvidos em pesquisa e inovação, tais como os pesquisadores acadêmicos. Compreender como proteger suas descobertas e tecnologias

incentiva os participantes a buscarem a proteção adequada para seus projetos de pesquisa e desenvolvimento, impulsionando assim a inovação em suas organizações.

O folheto sobre TRL e transferência de tecnologia introduz conceitos importantes para profissionais envolvidos na comercialização de inovações. Ao explicar esses conceitos de forma simples e acessível, ele desperta o interesse em explorar mais a fundo essas áreas, incentivando a aplicação desses conceitos em seus projetos de pesquisa. Isso facilita a transferência de tecnologias do laboratório para o mercado, um objetivo chave do PROFNIT.

Assim, os folhetos informativos oferecem ferramentas para informar os pesquisadores em geral, fornecendo informações sobre o papel do NIT, patenteamento e transferência de tecnologia. Dessa forma, ao entenderem melhor esses conceitos, os participantes estarão mais preparados para contribuir para o desenvolvimento tecnológico em suas organizações e na sociedade em geral, alinhando-se, assim, com os objetivos do PROFNIT.

2.4. APLICABILIDADE.

Este estudo possui aplicabilidade para a comunidade acadêmica em geral, pois trata do desenvolvimento de competências relacionadas à inovação, transferência de tecnologia e gestão de projetos de PD&I. Além disso, o PROFNIT pode aproveitar o cenário descrito como uma oportunidade para examinar as mudanças que estão ocorrendo no ambiente acadêmico, utilizando esse contexto para discutir sobre essas mudanças, destacando a importância de se adaptar as novas formas de interação virtual, sempre promovendo a inovação e a colaboração entre universidades, empresas e governo.

Ademais, o presente trabalho também apresenta informações sobre as leis de incentivo à inovação e à transferência de tecnologia, como a Lei da Inovação e o novo marco legal da ciência, tecnologia e inovação. Essas informações são relevantes para os profissionais que atuam na área de Tecnologia da Informação (TI). Nesse contexto, o Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT) pode abordar essas questões para capacitar seus alunos a lidar com as legislações relacionadas à inovação e à pesquisa tecnológica.

Ao analisar o potencial de transferência de tecnologia e do nível de maturidade tecnológica dos projetos de PD&I, o PROFNIT pode fornecer aos seus alunos ferramentas e metodologias para realizar essa avaliação de forma eficaz, preparando-os para identificar oportunidades de colaboração com a indústria e promover o desenvolvimento regional.

O estudo estabelece base para o PROFNIT abordar temas como inovação, transferência de tecnologia e gestão de projetos de PD&I, preparando os alunos para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades do mercado de trabalho em constante evolução na área de tecnologia da informação.

2.4.1. Sobre o produto gerado: aplicabilidade

O produto apresentado para este estudo foram três folhetos informativos sobre: O que é o NIT e suas funções, informações sobre patenteamento e *Technology Readiness Level* (TRL) e transferência de tecnologia.

O primeiro folheto traz informações sobre o NIT, qual sua missão dentro da universidade e quando os pesquisadores devem procurar o núcleo de inovação tecnológica. O segundo panfleto desenvolvido contém informações detalhadas sobre patentes, suas classificações e o significado de possuir uma patente. Por fim, o terceiro panfleto aborda a TRL (Technology Readiness Level) e a transferência de tecnologia, apresentando esses tópicos de maneira acessível, com o objetivo de fomentar a curiosidade sobre o tema em toda a comunidade acadêmica da UFERSA.

O folheto sobre o NIT é fundamental para um entendimento claro do papel do NIT dentro da universidade. Ao explicar o que é o NIT, sua missão e quando os pesquisadores devem procurá-lo, ele ajuda a conscientizar os pesquisadores sobre os recursos disponíveis para transformar suas ideias em inovações. No âmbito do PROFNIT, isso ajudaria os participantes a entenderem melhor como podem acessar e utilizar os serviços do NIT em suas próprias instituições, promovendo assim uma cultura de inovação mais forte.

Já o folheto sobre patenteamento informa sobre os conceitos básicos de patentes e os diferentes tipos de proteção intelectual, algo que é essencial para qualquer profissional envolvido em pesquisa e inovação. No contexto do PROFNIT, que busca capacitar profissionais para impulsionar a inovação em suas organizações, esse folheto é extremamente importante. Ele pode ajudar os participantes a entenderem como proteger suas descobertas e tecnologias, incentivando-os a buscar a proteção adequada para seus projetos de pesquisa e desenvolvimento.

Finalmente, o folheto sobre TRL e transferência de tecnologia visa informar sobre a importância do processo de transferência de tecnologia para profissionais envolvidos na comercialização de inovações. Esse folheto, ao explicar esses conceitos de forma simples e acessível, pode despertar o interesse dos participantes do PROFNIT em explorar mais a fundo

essas áreas. Isso pode incentivá-los a aplicarem esses conceitos em seus próprios projetos de pesquisa, facilitando a transferência de tecnologias do laboratório para o mercado.

Tais folhetos informativos fornecerão informações sobre o papel do NIT, patenteamento e transferência de tecnologia e, ao entender melhor esses conceitos, os pesquisadores estarão melhor preparados para impulsionar a inovação e contribuir para o desenvolvimento tecnológico em suas organizações e na sociedade em geral.

2.5. INOVAÇÃO.

A inovação deste trabalho para o PROFNIT está na obtenção de informações sobre as pesquisas com potencial inovativo em desenvolvimento, o que pode contribuir para promover parcerias estratégicas entre universidades e indústria.

Além disso, a pesquisa traz informações sobre a relevância da escala *Technology Readiness Level (TRL)* como ferramenta para avaliação de pesquisas em desenvolvimento, enfatizando como essas informações podem favorecer as parcerias universidade-indústria e impulsionar o desenvolvimento regional e socioeconômico.

2.6. COMPLEXIDADE.

O trabalho apresentado tem uma complexidade moderada para o PROFNIT (Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação), pois aborda conceitos relacionados à inovação, transferência de tecnologia, políticas governamentais, interação entre universidades, governo e iniciativa privada, além de mencionar metodologias como o *Technology Readiness Level (TRL)*. Além disso, o texto propõe uma análise e objetivos específicos para investigar o potencial de transferência de tecnologia da UFERSA, envolvendo a identificação do nível de maturidade tecnológica dos projetos de PD&I em desenvolvimento.

A complexidade do estudo para o PROFNIT está relacionada à necessidade de compreensão de conceitos específicos da área de propriedade intelectual, inovação e transferência de tecnologia, bem como a capacidade de análise e interpretação de objetivos e metodologias propostas para a investigação do potencial de transferência de tecnologia da UFERSA.

3. OBJETIVOS

Para compreender melhor as características e o impacto das pesquisas em andamento na UFERSA, é necessário delinear objetivos claros e específicos que direcionem este estudo. A análise das características das pesquisas com potencial inovativo permitirá uma visão aprofundada sobre o perfil dessas pesquisas, seu fator inovador e sua relação com o mercado. Dessa forma, será possível avaliar como essas pesquisas podem beneficiar os atores da Tríplice Hélice – universidades, indústria e governo – e contribuir para o desenvolvimento socioeconômico.

3.1. OBJETIVO GERAL

Analisar as características das pesquisas com potencial inovativo em desenvolvimento na UFERSA.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para a consecução do objetivo geral, tem-se os seguintes objetivos específicos:

1. Identificar o perfil das pesquisas com potencial inovativo que estão sendo desenvolvidas na UFERSA.
2. Verificar as características que tornam essas pesquisas inovadoras.
3. Verificar a existência de relação com o mercado e o que os pesquisadores esperam trazer de benefício para os atores da Tríplice Hélice.

4. REVISÃO DE LITERATURA

A discussão sobre o papel das universidades na produção de conhecimento e inovação é fundamental para entendermos como essas instituições se posicionam como agentes de transformação na sociedade contemporânea. À medida que avançamos na era do conhecimento, o papel das universidades vai além de serem meros locais de transmissão de informações acadêmicas. Elas se tornaram catalisadoras de inovação, desafiando fronteiras tradicionais entre teoria e prática.

Neste contexto, explorar o conceito e a importância da inovação se torna essencial. A inovação não se restringe apenas à criação de novos produtos ou serviços, mas também abrange processos, modelos de negócios e novas formas de interação entre diferentes setores da sociedade. Através da Lei da Inovação e do estímulo à colaboração universidade-empresa, as universidades desempenham um papel crucial na economia do conhecimento, facilitando a transferência de tecnologia e o desenvolvimento de projetos inovadores.

4.1. PAPEL DAS UNIVERSIDADES NA PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E INOVAÇÃO.

A revisão da literatura sobre o perfil das pesquisas acadêmicas com potencial inovativo é importante pois irá fundamentar a abordagem realizada. Nas universidades, esse perfil reflete as tendências e características das pesquisas e a abordagem utilizada pelos pesquisadores em suas áreas de estudo. Essa investigação irá apresentar quais as áreas com pesquisas, lacunas e barreiras encontradas e esse entendimento permite que os pesquisadores possam compreender como suas pesquisas se encaixam no contexto geral da universidade e ajuda na busca por novas áreas para pesquisar (Bento, 2016).

Nesse contexto, a universidade desempenha um papel fundamental na produção de conhecimento científico e tecnológico, pois é um ambiente acadêmico onde a pesquisa é desenvolvida, impulsionada por uma cultura de investigação, inovação e descobertas (Gimenez; Bonacelli; Carneiro, 2016).

Essas pesquisas são importantes porque contribuem para o avanço do conhecimento em diversas áreas, com pesquisadores constantemente explorando novas fronteiras, testando teorias e desafiando conceitos estabelecidos, resultando em descobertas que enriquecem o conhecimento humano e nossa compreensão do mundo (Gimenez; Bonacelli; Carneiro, 2016).

Além disso, a pesquisa das universidades é peça fundamental para a inovação tecnológica, visto que muitas das tecnologias e avanços científicos que transformaram a sociedade foram concebidas nas universidades (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995). Da medicina à engenharia, da biotecnologia à inteligência artificial, as universidades servem como verdadeiros berços de inovação, gerando ideias e soluções que moldam o nosso futuro.

Outro aspecto importante é que a pesquisa acadêmica promove o desenvolvimento econômico e social, uma vez que as descobertas e invenções resultantes da pesquisa universitária podem ser transferidas para o setor privado, onde podem ser comercializadas e aplicadas em produtos e serviços que beneficiam a sociedade. Além disso, as universidades também desempenham um papel importante na formação de recursos humanos altamente qualificados, preparando estudantes e pesquisadores para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (Gimenez; Bonacelli; Carneiro, 2016).

A pesquisa acadêmica é essencial para o progresso humano, com a universidade sendo um ambiente dinâmico onde a curiosidade intelectual e a inovação são fomentadas, portanto, apoiar a pesquisa universitária é investir em um futuro mais próspero, justo e sustentável (Audy, 2017). Desde tempos antigos, a humanidade busca criar ferramentas para facilitar suas tarefas, e na era do conhecimento, possuir habilidades diferenciais é crucial para a criação de riqueza (Cruz, 1999). A criatividade humana permite encontrar soluções inovadoras e novas visões que podem levar a mudanças significativas, modificando ou criando produtos e processos vantajosos (Bessant; Tidd, 2019). Essa criatividade pode transformar o ambiente com novas tecnologias e métodos inovadores, fazendo da inovação uma rotina nas empresas, com a descoberta de novos produtos e processos sendo um objetivo constante (Chesbrough; Vanhaverbeke, 2017). O crescimento econômico acelerado está fortemente associado à ciência e ao desenvolvimento de novos produtos e processos (Negri, 2022). Embora muitas ideias sejam concebidas, apenas aquelas compatíveis com o cenário atual do mercado têm chances de implementação e aprimoramento contínuo (Fagerberg; Mowery; Verspagen, 2018).

4.2. CONCEITO E IMPORTÂNCIA DA INOVAÇÃO.

De acordo com Pereira e Kruglianskas (2005), a inovação tecnológica refere-se à inclusão de produtos ou procedimentos tecnologicamente inovadores e as melhorias substanciais realizadas em produtos ou procedimentos já existentes. A inovação é a aplicação prática bem-sucedida desses inventos na sociedade ou no mercado, seja por meio de melhorias, adaptações ou combinações (Fagerberg; Mowery; Vespagen, 2018). Em resumo, o invento é o

ato de criar algo que não existe, e a inovação é o processo de tornar essas criações úteis para a sociedade, impulsionando o desenvolvimento econômico e social. Ambos têm extrema importância para o avanço tecnológico e da sociedade, mas são úteis de formas diferentes em seus estágios de desenvolvimento e implementação (Mario; Salerno, 2013).

A inovação é fundamental para melhorias nos padrões de vida e pode afetar indivíduos, instituições, setores econômicos inteiros e países de várias maneiras (IPEA, 2015; FINEP, 2018). Segundo o Manual de Oslo da OCDE:

[...] é definida como um produto ou processo novo ou aprimorado (ou combinação deles) que difere significativamente dos produtos ou processos anteriores da unidade que foi disponibilizada para usuários potenciais (produtos) ou colocado em uso pela unidade (processo), (OCDE 2018, p. 20).

Para Silva, Lima e Alves (2018), o conceito de inovação abrange a utilização de ideias, que podem ser novos processos, serviços ou melhoramentos, gerando valor para as empresas e vantagem competitiva de maneira eficiente, aumentando os lucros. O Manual de Oslo (OCDE, 2018) afirma que a promoção e propagação das tecnologias novas são cruciais para o crescimento da produção, o aumento da produtividade das organizações, a melhoria nos padrões de vida e setores econômicos inteiros.

Existem três tipos de inovação, a incremental, a radical e a disruptiva. A inovação incremental é um processo de melhoria contínua que tem o objetivo de melhorar produtos, serviços ou processos de forma gradual (Santos; Fazion; Meroe, 2011).

Ao contrário da inovação radical, que traz mudanças disruptivas, a inovação incremental foca em ajustes progressivos ao longo do tempo. Isso permite que as empresas aproveitem recursos existentes, reduzindo riscos e custos (Bessant; Tidd, 2015).

A inovação incremental ocorre em várias áreas, como desenvolvimento de novos recursos, otimização de processos e atualização de serviços (Cândido, 2011). Suas vantagens incluem manter a relevância no mercado, promover aprendizado organizacional e adaptação às mudanças (Santos; Fazion; Meroe, 2011). No entanto, pode levar mais tempo para produzir resultados significativos. Resumindo, a inovação incremental é essencial para o desenvolvimento contínuo das empresas e manutenção de sua posição no mercado (Cândido, 2011).

Já a inovação radical pode introduzir mudanças disruptivas transformando os produtos, serviços ou processos existentes. Ao contrário da inovação incremental, a inovação radical busca revolucionar e redefinir paradigmas estabelecidos, as empresas assumem riscos maiores

tendo em vista que essas mudanças podem desafiar as normas da indústria e podem enfrentar resistência dos consumidores e concorrentes (Leifer, O'Connor; Rice, 2002), no entanto, os benefícios podem ser grandes, incluindo a criação de novos mercados, vantagem competitiva duradoura e liderança no setor onde atua (Serafim, 2011).

Um dos principais desafios da inovação radical é a incerteza em relação ao seu desenvolvimento e implementação. Como essas mudanças muitas vezes envolvem o desconhecido, é difícil prever seu impacto e sucesso (Leifer, O'Connor; Rice, 2002). Mesmo assim, a inovação radical é um fator determinante do progresso da sociedade como um todo, pois com a busca permanente por inovações e o constante desafio de mudar a forma como as coisas são feitas, as empresas podem liderar mudanças e impulsionar o crescimento da região onde está inserida (Bessant; Tidd, 2015).

A inovação disruptiva é caracterizada pela criação de novos mercados e modelos de negócio que oferecem soluções mais eficientes do que as existentes. Mesmo que inicialmente apresentem um desempenho inferior em comparação com os produtos já estabelecidos, essas inovações acabam por substituir os modelos antigos e alterar as bases da competição. Enquanto os consumidores mais exigentes podem inicialmente rejeitar essas inovações, elas atraem uma nova base de consumidores com atributos como preço mais baixo, simplicidade e conveniência. Essa mudança leva à prosperidade dos negócios que investem em inovação disruptiva, pois ganham experiência, investimento e aprimoram continuamente seus produtos (Cândido, 2011).

Resumindo, a inovação pode ser incremental, radical ou disruptiva. A inovação incremental faz ajustes graduais, aproveitando recursos existentes para minimizar riscos e custos. A inovação radical redefine paradigmas, assumindo maiores riscos para criar mercados e liderança no setor. A inovação disruptiva, apesar da resistência inicial, altera a competição ao oferecer soluções mais eficientes para novos consumidores. Cada tipo de inovação é crucial para o desenvolvimento das empresas e da sociedade, impulsionando o progresso e promovendo constante evolução.

Nessa perspectiva, a multidisciplinaridade é uma característica importante da inovação, pois é a partir dos indivíduos – estando eles dentro das organizações ou de forma autônoma – que ela ocorre. Como está presente em todos os setores da sociedade, as organizações que não inovarem correm o risco de serem superadas pelos concorrentes (Bessant; Tidd, 2019).

As empresas estão cada vez mais focadas em inovar, identificando o que deve ser incentivado e o que impede seu desenvolvimento (Bruno; Fonseca, 2014). A inovação permite

que as empresas melhorem seus resultados e aproveitem oportunidades não percebidas por outros (Reichert et al., 2015; Silva et al., 2018).

Novas propostas podem gerar resultados inéditos (Plonski, 2017), e inovar é tão essencial quanto a gestão da qualidade (Serafim, 2011). Assim, a inovação aumenta a produtividade com novas tecnologias e processos (Chesbrough; Vanhaverbeke, 2017) e destaca-se ao gerar empregos de qualidade, com profissionais mais qualificados e salários mais altos (IPEA, 2005).

Desde os tempos antigos, a criação de ferramentas tem sido crucial e, na era do conhecimento, possuir habilidades diferenciadas é fundamental para gerar riqueza (Cruz, 1999). A criatividade humana pode transformar percepções e criar produtos e processos vantajosos (Bessant; Tidd, 2019). A inovação é rotina nas empresas, buscando novos produtos e processos (Chesbrough; Vanhaverbeke, 2017).

Novas ideias surgem constantemente, mas apenas as alinhadas ao mercado atual são implementadas (Fagerberg; Mowery; Verspagen, 2009). Por isso, inovar é transformar criações em utilidades para a sociedade, impulsionando o desenvolvimento econômico e social (Mario; Salerno, 2013).

Inovar melhora padrões de vida e impacta positivamente diversos setores (IPEA, 2015; FINEP, 2018), dessa forma, organizações que não inovam podem ser superadas pelos concorrentes (Bessant; Tidd, 2019). Inovar constantemente é crucial para desempenho superior e crescimento sustentável (Serafim, 2011), trazendo vantagens como aumento da produtividade, redução de custos e mudanças no mercado (Chesbrough et al., 2017; Serafim, 2011).

A inovação não precisa ser restrita a procedimentos internos das organizações, podendo se beneficiar significativamente da inovação aberta (Benedetti; Torkomian, 2009). A colaboração com atores externos, como fornecedores, clientes, universidades e até concorrentes, surge como uma estratégia eficaz para aumentar os benefícios da inovação. Quando as empresas abrem suas portas para compartilhar ideias, recursos e conhecimentos, elas não apenas aceleram o desenvolvimento de novas ideias, mas também fortalecem sua capacidade de se adaptar às dificuldades do mercado (Benedetti; Torkomian, 2009). Esse processo de inovação aberta promove o crescimento econômico e cria um ambiente empresarial mais colaborativo e dinâmico, no qual a troca de informações e a cocriação são valorizadas (Bessant; Tidd, 2019).

As grandes empresas mundiais tradicionalmente inovavam através de seus departamentos de pesquisa, com funcionários qualificados e investimentos significativos, raramente buscando ajuda das universidades, exceto para resolver problemas específicos. As

inovações eram patenteadas para evitar a concorrência, caracterizando o modelo de inovação fechada (Stal et al., 2014).

Reconhecendo as limitações da inovação fechada, que era marcada pela autonomia e receio da concorrência, as empresas começaram a adotar a inovação aberta (Benedetti; Torkomian, 2009). Introduzida por Henry Chesbrough em 2003 (Desidério; Popadiuk, 2015), a inovação aberta amplia as perspectivas de negócios ao estabelecer conexões com diversos atores, promovendo a interação e o compartilhamento de recursos, como infraestrutura, ideias e mão de obra qualificada (Agustinho; Garcia, 2018). Essa interação gera oportunidades para diminuir custos e dividir prejuízos (Desidério; Popadiuk, 2015).

A colaboração intensificada pela inovação aberta não apenas gera conhecimento, mas também reduz custos (Baggio et al., 2019, Bessant; Tidd, 2019), tornando-se um impulsionador fundamental para as organizações e marcando uma transição significativa no processo inovador (Bessant; Tidd, 2019). Através de relacionamentos interorganizacionais, as empresas podem complementar seus recursos e conhecimentos internos, tornando-se mais competitivas (Desidério; Popadiuk, 2015). A inovação aberta permite o acesso a recursos e habilidades de outros atores, diminuindo os custos para o desenvolvimento de novas pesquisas (Agustinho; Garcia, 2018) e proporcionando conhecimento das novidades do mercado (Chesbrough, 2012).

Nesse contexto, o conceito criado por Henry Chesbrough aponta a importância de buscar informações, recursos e conhecimentos externos à organização para inovar ao invés de depender exclusivamente de PD&I interno (Chesbrough, 2012). As organizações passaram a interagir, compartilhar conhecimentos, tecnologias e expertise, envolvendo, além de parcerias, licenciamento de tecnologias, e várias formas de cooperação. Assim, surge o modelo criado por Etzkowitz e Leydesdorff falando da interação e cooperação entre três atores da sociedade: a Universidade, o Governo e a Indústria. Para que essa interação possa ser realizada de forma organizada e juridicamente segura, foi criada a lei da inovação.

4.3. LEI DA INOVAÇÃO E ESTÍMULO À COLABORAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA.

A Lei da Inovação, Lei 10.973 instituída no Brasil em 2004, teve como objetivo principal fomentar a participação das empresas em projetos inovadores, promovendo parcerias estratégicas entre universidades, empresas e institutos científicos. Essa legislação visava criar um relacionamento sólido entre esses atores, incentivando o processo de inovação (Pereira & Kruglianskas, 2005).

Além disso, segundo Pereira e Kruglianskas (2005) e Rauen (2016), a Lei da Inovação

buscou estabelecer um ambiente favorável para a colaboração entre universidades e empresas, estimulando a participação de instituições de ciência e tecnologia na inovação. Entre as medidas promovidas pela lei, destacam-se a permissão para a incubação de empresas em espaços públicos, o compartilhamento de recursos para o desenvolvimento tecnológico e a criação de diretrizes para pesquisadores públicos.

No ano 2016, a Lei da Inovação foi novamente alterada através da Lei 13.243, que ficou conhecida como o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, regulamentada pelo Decreto 9.283/2018 com o intuito de disseminar a cultura da inovação no Brasil, fomentar ainda mais a parceria público/privada e levar as inovações das pesquisas universitárias para beneficiar a sociedade no geral.

O Decreto 9.283/2018 regulamenta diversas alterações propostas pela Lei n.13.243 entre elas incentiva que empresas, instituições científicas, órgãos públicos e privados trabalhem juntos em projetos de cooperação. Ele permite que órgãos públicos tenham uma pequena parte em empresas, apoia a criação de ambientes inovadores e torna mais fácil a transferência de tecnologia das instituições científicas para empresas privadas.

Além disso, o decreto dá liberdade para as instituições científicas públicas criarem suas próprias regras de inovação, estabelece que os Núcleos de Inovação Tecnológica tenham uma identidade própria, promove a internacionalização dessas instituições e melhora as ferramentas para incentivar a inovação nas empresas. Ele também define regras para parcerias em pesquisa e inovação, permitindo que até 20% do dinheiro do projeto seja movido entre diferentes áreas orçamentárias (Velho; Campagnolo; Dubeux, 2019).

Segundo Rauen (2016), o decreto propõe mudanças importantes para reduzir a insegurança jurídica na promoção da parceria universidade-empresa, tendo como objetivo trazer mais clareza na aplicação e fortalecimento das ferramentas de estímulo à participação das universidades em atividades inovadoras do setor produtivo.

O decreto simplifica a forma como as instituições prestam contas, permite a compra de produtos para pesquisa e desenvolvimento sem a necessidade de licitação, flexibiliza os documentos exigidos para contratar esses produtos e acelera os processos de importação para produtos usados em pesquisa e inovação. É importante que essas mudanças sejam amplamente divulgadas para orientar entidades reguladoras e envolver entidades estaduais e municipais para realizar mudanças significativas na pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação (Velho; Campagnolo; Dubex, 2019).

No Brasil, a grande parte das ICTs são universidades públicas que recebem fomento do governo federal para desenvolver pesquisas nas mais variadas áreas, no entanto, essas

investigações não ultrapassam os limites dos laboratórios universitários e do ambiente acadêmico (Torkomian; Garnica, 2009). A Lei da Inovação foi criada para facilitar esse relacionamento e ajudar a gerar novos conhecimentos que podem ser transformados em produtos que atendam às demandas da sociedade em geral, sempre com o pensamento na geração de riqueza e emprego para a região onde as pesquisas estão sendo desenvolvidas.

A necessidade crescente de geração de conhecimento e inovação para impulsionar o desenvolvimento social tem levado à busca por novas formas de colaboração entre diferentes setores da sociedade. Nesse contexto, surge o conceito da Tríplice Hélice, que representa uma estrutura de cooperação entre governo, universidades e empresas, visando promover a inovação e o progresso. Segundo Gimenez et al. (2016), as Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) desempenham um papel fundamental nesse processo, atuando na geração de conhecimento e estabelecendo parcerias com empresas privadas para transformar esse conhecimento em produtos e serviços que beneficiem a sociedade como um todo. Além disso, as novas leis de inovação brasileiras têm facilitado a comercialização de descobertas científicas, incentivando a formação de profissionais empreendedores e impulsionando ainda mais a interação entre os setores público e privado. No próximo tópico, exploraremos mais a fundo os princípios e benefícios da Tríplice Hélice como um modelo eficaz para promover o desenvolvimento sustentável e a inovação em diversas áreas.

4.4. A TRÍPLICE HÉLICE.

A Tríplice Hélice é um modelo em que indústria, universidade e governo interagem com o objetivo de promover a inovação e o desenvolvimento. Cada ator desenvolve um papel no qual as universidades focam na pesquisa e formação de mão de obra qualificada e, visando atender às necessidades do mercado, a indústria entra com seu conhecimento prático, utilizando recursos financeiros para fomentar as inovações e o governo regulamenta ações voltadas para facilitar essa interação gerando isenções para empresas inovadoras, formas mais simples de contratos entre organizações e universidades e financiamento para pesquisas (Etzkowitz; Leydesdorff, 1995).

Hira (2013) explica que o modelo triplo foi criado uma vez que um relacionamento entre dois atores está sujeito a impasses, haja vista não existir o terceiro ator para mediar possíveis conflitos relacionados a objetivos e metas. Uma relação que inclui três partes ajuda a equilibrar as interações e oferece mais oportunidades para a resolução de conflitos, formar grupos de colaboração e criar conexões de maneira menos direta. Esses três setores, atuando em parceria,

impulsionam a inovação criando um ambiente favorável e inovador para resolver problemas sociais e econômicos.

A tríplice hélice tem em seu núcleo identificar fontes geradoras de progresso socioeconômico com base no conhecimento e preencher lacunas na interação entre ICTs acadêmicas, empresas e governo. Esse modelo enfatiza a importância da colaboração entre esses três setores para promover inovação, desenvolvimento tecnológico e crescimento econômico (Etzkowitz; Zhou, 2017).

Nesse novo arranjo, as universidades passam a atuar também como um *player* num ecossistema de inovação, direcionando o ensino, pesquisa e extensão para contribuir com desenvolvimento econômico, gerando emprego e renda, dentro de um ambiente de PD&I (Pazmino, 2021). Para Gimenez et al., 2016, as universidades estão sendo reconhecidas como fundamentais no desenvolvimento econômico e social e são encorajadas a gerar vínculos externos.

Na tríplice hélice são analisados os pontos fortes e fracos no relacionamento universidade-empresa-governo, e o modelo tem o objetivo de encontrar uma estratégia de inovação eficaz, através da identificação da fonte geradora do desenvolvimento socioeconômico baseado no conhecimento como o centro do projeto de inovação da tríplice hélice para melhorar as interações universidade-empresa-governo (Etzkowitz; Zhou 2017).

Nesse modelo, a universidade, que até então desenvolvia pesquisa e oferecia ensino superior passa a assumir um novo papel como o da indústria e do governo, torna-se também uma fonte de geração de novas empresas (Gachie, 2020). Gimenez (et al., 2016) afirmam que além da formação de massa crítica, as universidades passam a inovar e promover benefícios sociais, apropriar e comercializar sua base de conhecimentos.

Agustinho e Garcia (2018) qualificam a universidade como um vasto depósito de conhecimento que abriga diversas especialidades e áreas de pesquisa as quais podem gerar produtos, processos e tecnologias inovadoras, mas a transferência desse conhecimento para a sociedade pode ser desafiadora.

Essa interação universidade-empresa pode resultar em vantagens mútuas. Para as instituições de ensino, podem ser gerados benefícios como a atualização constante dos professores que terão experiências práticas de como as empresas funcionam e os alunos ganham a oportunidade de vivenciarem situações reais e aplicarem e experimentarem os conhecimentos gerados na universidade (Benedetti; Torkomian, 2009).

Cruz (1999) afirma que a interação universidade-empresa é crucial para a formação dos estudantes e promove a transferência de cultura de valorização do conhecimento para a

empresa, mas é importante saber que essa interação não vai resolver os problemas de financiamento da universidade e de tecnologia das empresas, pois o principal laço entre esses atores ainda é através da contratação de profissionais formados.

A melhora do desenvolvimento econômico pode resultar da colaboração entre as universidades e as empresas, uma vez que, através da transferência de tecnologia da academia para a indústria, as descobertas podem ser aplicadas no mercado, onde a parceria acontece, e as contribuições para o desenvolvimento regional podem ser feitas, pois as pesquisas poderão ser voltadas para os problemas específicos da comunidade (Gimenez et al., 2016).

Nessa parceria, surge o estímulo para o empreendedorismo entre estudantes e professores, que são estimulados a transformarem suas ideias inovadoras em novos negócios. (Hira, 2013). Essa convivência interdisciplinar torna o ambiente mais diverso, aumentando as habilidades e conhecimentos dos envolvidos que é muito importante na resolução de problemas complexos, além de aumentar as chances de a empresa inovar. Ainda para Etzkowitz e Zhou (2017), a participação da universidade dentro da tríplice hélice pode gerar um ambiente de colaboração onde ela desempenha o papel de geradora de conhecimento, inovação e no desenvolvimento sustentável beneficiando a sociedade em geral.

Cruz (1999) afirma que a interação universidade-empresa traz benefícios para a formação universitária o que já justifica a necessidade de intensificar essa parceria. Nesse contexto, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT) surgem como uma resposta eficaz para a demanda de estímulo ao empreendedorismo e inovação, como facilitadores desse processo de integração e estímulo à inovação.

4.5. NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA – NIT.

Atualmente, nas universidades, o papel importante do desenvolvimento de inovações tornou-se evidente, com o objetivo de impulsionar avanços tecnológicos em prol do benefício da sociedade como um todo. Sendo assim, os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) aparecem como instrumento fundamental para intermediar a relação universidade e empresas (Castro; Souza, 2012). A importância dos NITs vem do fato de que as universidades, por si só, não conseguem atender às demandas para impulsionar o desenvolvimento regional com suas pesquisas, pois dependem das condições estabelecidas para levar as pesquisas até o mercado, gerando o efeito esperado na região (Moraes, 2000).

A partir da Lei da Inovação 10.973 de 2004, todas as ICT's do país foram obrigadas a criar a sua agência de inovação, seja compartilhando com outras universidades ou criando a sua

individualmente. Sendo assim, essa exigência fez com que as universidades criassem sua política de inovação, mesmo sem nunca ter feito a gestão ou estimulado a criação de tecnologia (Castro; Souza, 2012). Todos os núcleos de inovação tecnológica (NIT) devem ter como objetivo principal estimular a gestão da inovação e a transferência de tecnologia e tem a missão de aproximar os pesquisadores das organizações tornando mais fácil a utilização das pesquisas desenvolvidas nas universidades (Agustinho; Garcia, 2018).

Ainda em suas atribuições, os NITs têm como funções; auxiliar os pesquisadores no momento de proteger a propriedade intelectual registrando patentes; facilitar a transferência de tecnologia para as empresas e também estimular parcerias, entre elas; fazer a gestão de contratos e convênios firmados entre a universidade e as empresas, com o objetivo de definir como a tecnologia pode ser usada; apoiar projetos que venham a contribuir com a sociedade em geral; apoiar também o empreendedorismo; oferecer treinamentos e informações sobre propriedade intelectual; oferecer incubação e suporte para *startups* derivadas de pesquisas dentro da universidade; manter relações diretas com as empresas e o governo para facilitar a utilização das pesquisas; ajudar a captar recursos para as pesquisas e, finalmente, acompanhar o desenvolvimento dos projetos de pesquisa aplicada com o intuito de que as inovações sejam divulgadas e utilizadas ajudando no desenvolvimento regional (Agustinho; Garcia, 2018).

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), criado em 1970 e vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços, tem como principal função executar as normas que regulam a propriedade industrial no Brasil. Isso inclui registros de marcas, patentes, desenhos industriais, entre outros serviços relacionados à propriedade intelectual. Na era da economia do conhecimento, tais direitos se tornam diferenciais competitivos, estimulando a inovação e o surgimento de novas soluções técnicas. A missão do INPI é impulsionar a inovação por meio da proteção da propriedade industrial. Sua visão é consolidar-se como um escritório de propriedade industrial de classe mundial, exigindo avanços em qualidade, tecnologia, gestão e outros aspectos para atingir esse objetivo. O desafio será modernizar e capacitar o Instituto para cumprir sua missão de impulsionar a inovação no país (INPI).

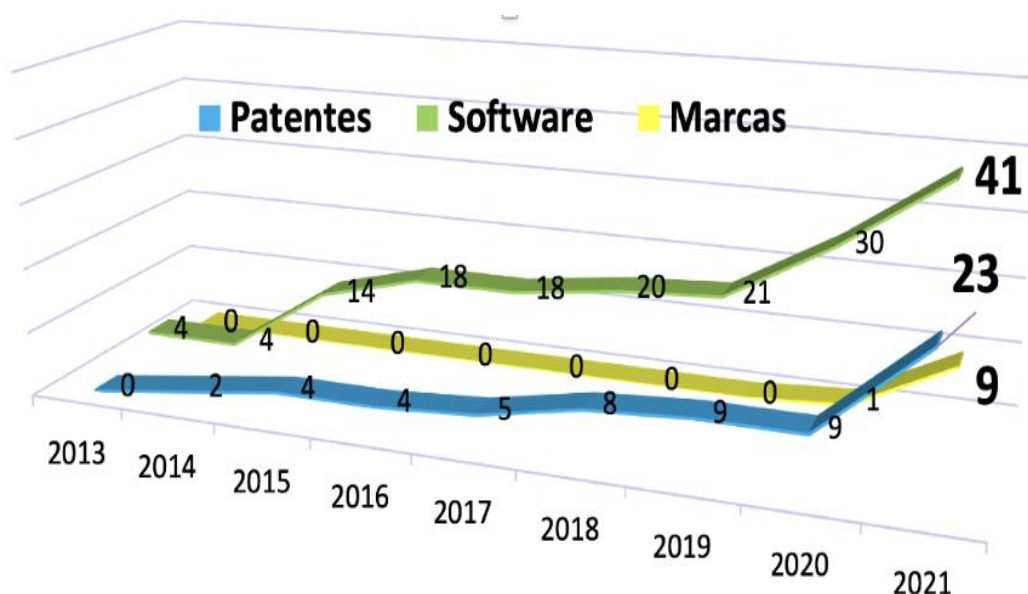
4.5.1. NIT da UFERSA

O Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, criado em novembro de 2012 pela Resolução do CONSUNI 006/2012, desempenha o papel de administrar a política de inovação e proteger o conhecimento gerado na UFERSA. Esse órgão

executivo está vinculado à PROPPG (Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação) e tem como objetivo fortalecer a integração entre a universidade, órgãos governamentais, setor produtivo e sociedade. Isso é realizado através do desenvolvimento da ciência, inovação, tecnologia e empreendedorismo, contribuindo para o progresso econômico, social e cultural da região e do país (UFERSA, 2023).

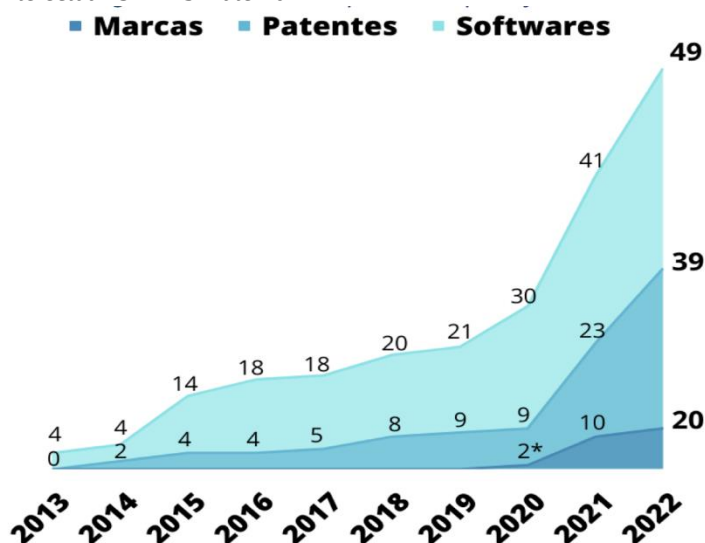
Pode-se verificar que, após a criação do NIT, o número de pedidos de propriedade intelectual junto ao INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) aumentou o que pode demonstrar o interesse da UFERSA em implantar a cultura de inovação e em levar para a sociedade o conhecimento desenvolvido dentro de seus laboratórios. Conforme mostra a Figura 1, a partir do ano 2021, os pedidos de propriedade intelectual começaram a crescer. E, no ano seguinte, a procura pelo NIT para registros junto ao INPI aumentou ainda mais, fechando o ano de 2022 (Figura 2), com o acúmulo de pedidos de registro de 49 software, 39 patentes e 20 marcas (UFERSA, 2023).

Figura 1 – Propriedade intelectual UFERSA até 2021



Fonte: UFERSA (2023).

Figura 2 – Propriedade intelectual UFERSA até 2022



Fonte: UFERSA (2023).

Através das Figuras 1 e 2 apresentadas, pode-se notar que houve um aumento significativo nos pedidos de registro de propriedade intelectual nos últimos três anos. E o NIT-UFERSA continua com mais ações para divulgar a importância da proteção, tais como o Informativo divulga NIT que apresenta informações sobre todas as funções do NIT; o INOVA UFERSA”, que tratou de assuntos relacionados à inovação (UFERSA, 2023).

Os NITs se destacam como elementos fundamentais no cenário atual das universidades, desempenhando o papel de promover as pesquisas com potencial inovador em desenvolvimento e facilitar a interação entre a universidade e as organizações. A principal missão dos NITs é a de aproximar pesquisadores e organizações para que possa ser feita a aplicação prática das pesquisas. No contexto das universidades, o NIT tem a tarefa de administrar a política de inovação, proteger o conhecimento gerado e integrar a universidade com a sociedade no geral. Os resultados alcançados, nos últimos anos, só vêm provar que o NIT-UFERSA está realizando um trabalho muito positivo em disseminar a cultura da inovação na sua comunidade. Esse papel é reforçado por ações como o “Divulga NIT” e eventos como o INOVA UFERSA que são de extrema importância para a promoção da inovação e para a melhora da qualidade de vida de toda a região onde a universidade está instalada.

4.6. TECHNOLOGY READINESS LEVEL (TRL OU NÍVEL DE PRONTIDÃO TECNOLÓGICA).

A aplicação de novas tecnologias, seja em missões da *National Aeronautics and Space Administration* (Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço) - NASA, ou na vida

cotidiana quando utilizamos eletrodomésticos, é essencial para impulsionar a inovação e o mapeamento dessas tecnologias contribui para alinhar as expectativas dos projetos com a realidade. Porém, o progresso tecnológico traz consigo riscos e incertezas, como a possibilidade de atrasos no cronograma e problemas de desempenho (p. 2084). A falta de informações coesas sobre a tecnologia pode resultar em atrasos na entrega, estouro de orçamento e desempenho inadequado, podendo até levar ao cancelamento do projeto e gerar prejuízos significativos (Bergamini, 2020).

Sendo assim, entender adequadamente o nível de maturidade da tecnologia é crucial para tomar decisões informadas sobre seu desenvolvimento (Gil, Andrade; Costa, 2014). Para enfrentar esses desafios, foi criada a escala *Technology Readiness Level (TRL)*, uma ferramenta eficaz para avaliar o estágio de desenvolvimento das inovações tecnológicas.

Originalmente desenvolvida pela NASA nos anos 70 e publicada externamente em 1989, a escala *TRL (Technology Readiness Level)* foi expandida em 1995 para fornecer descrições mais detalhadas dos níveis de maturidade tecnológica, passando de 7 para 9 pontos. Seu objetivo é avaliar o estágio de desenvolvimento de inovações tecnológicas, desde a ciência básica até a tecnologia comprovada em ambiente real, ajudando a alinhar expectativas entre pesquisadores e administradores e a manter níveis de risco aceitáveis. Atualmente, é o conceito mais adotado para essa finalidade (Gil, Andrade; Costa, 2014; Olechowski, Eppinger; Joglekar, 2015; Bergamini, 2020).

As organizações têm adaptado a *TRL* para seus projetos, visto que ela é compreendida tanto por pesquisadores quanto pelos administradores, desempenhando papel crucial nas negociações de parcerias na indústria, ajudando a mitigar incertezas e a facilitar a compreensão do estado atual da pesquisa (Velho et al., 2019).

Nos Estados Unidos, o uso obrigatório da escala pelo departamento de defesa resultou na sua ampla adoção, inclusive com a criação de *TRLs* personalizadas para o desenvolvimento de sistemas (Olechowski; Eppinger; Joglekar, 2015). Atualmente, a *TRL* é utilizada por diversas instituições no Brasil como a Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação (EMBRAPII), Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para verificar o andamento de projetos financiados (Velho et al., 2019). A avaliação rápida e precisa da tecnologia é crucial para orientar decisões de gestão e desenvolvimento de projetos (Bergamini, 2020).

Mankins (1995) descreve a *TRL* como um sistema para avaliar o nível de maturidade de tecnologias específicas e para comparar de forma mais precisa a maturidade de tecnologias diferentes.

Os custos para desenvolver pesquisas podem variar significativamente dependendo da área de atuação. Por exemplo, na indústria farmacêutica, esses custos tendem a ser substancialmente elevados (Mankis, 1995).

A escala inicia com a *TRL 1*, nesse momento a pesquisa ainda é empírica, os princípios básicos começam a ser observados e relatados e os custos para seu desenvolvimento ainda são baixos (Mankis, 1995)

Na *TRL 2*, são realizadas aplicações teóricas e ainda não existe nenhum tipo de prova que confirme as ideias, os custos ainda não são altos nessa fase da escala, para Velho et al. (2019) ainda é uma fase de especulação.

A *TRL 3* apresenta a avaliação analítica e experimental e já acontecem testes para validar os estudos e é feita a validação dos conceitos da ideia (Bergamini, 2020). Nessa fase, pode ser realizada a integração de novos elementos, também podem ser feitas validações analíticas ou experimentais, envolve custos moderados e específicos da pesquisa e, nessa circunstância, já é possível recorrer a patrocínios (Veras, 2022).

Na *TRL 4*, já está sendo feito um protótipo para testes em laboratório, após a viabilidade da pesquisa ser comprovada os elementos básicos começam a ser reunidos para avaliar se podem trabalhar em conjunto e com desempenho aceitável (Bergamini, 2020). Validar o invento nessa fase é importante para saber se é viável e se demonstrou possibilidade real de aplicação (Velho et al., 2019). Na fase a seguir, *TRL 5*, o protótipo foi testado em ambiente relevante simulando o real. Aqui, a fidelidade é importante e todos os elementos básicos são integrados com elementos de apoio, podem ocorrer custos moderados a altos e específicos da tecnologia que está sendo desenvolvida. Os testes nessa fase são feitos em ambiente formal e podem se envolver patrocínios formais (Veras, 2022).

Na fase *TRL 6*, o protótipo é testado em ambiente real e já representa o invento com maior nível de fidelidade, aqui o sucesso do teste é esperado, a maturação da tecnologia é impulsionada e a gestão começa a ganhar confiança na tecnologia. Pode-se integrar outras tecnologias ao protótipo nessa fase durante a demonstração, os custos podem ser elevados dependendo da área da tecnologia em desenvolvimento, quase sempre existe patrocínio (Gil, Andrade; Costa, 2014).

Chegando nas fases finais de desenvolvimento da tecnologia, na *TRL 7*, é feita a demonstração do protótipo em ambiente real que deve ser o mais fiel possível com o modelo final. Nessa fase os custos podem ser muito altos e somente inventos que apresentem relevância devem ser testados (Mankis, 1995). Olechowski, Eppinger e Joglekar (2015) afirmam que

alguns estudos indicam que tecnologias que cheguem ao *TRL* 7 ou mais, no início de seu desenvolvimento, geralmente têm mais chances de sucesso.

O sistema está totalmente operacional na *TRL* 8 e o protótipo está pronto e funcionando perfeitamente dentro do esperado (Veras, 2022), os custos nesse nível são extremamente altos e só é possível executar através de um projeto formal com a ajuda de investidores ou do governo (Mankis, 1995). Finalmente, a *TRL* 9 é a comprovação da operação do sistema, a qual é o último nível da escala, e a tecnologia deve estar pronta. Os testes são realizados apenas para verificar pequenas falhas, o protótipo está em seu modelo final e pronto para ser utilizado, os custos desse nível são altos e variam de acordo com a tecnologia e, assim como na *TRL* 8, são executados através de um projeto formal e com investimentos (Velho et al., 2019).

A aplicação da *TRL* permite que os pesquisadores e financiadores avaliem o progresso de uma tecnologia ao longo do seu desenvolvimento, identifiquem desafios e possam direcionar os recursos de maneira mais eficiente até que a implementação na prática seja bem-sucedida (Gil, Andrade; Costa, 2014).

5. METODOLOGIA

A UFERSA foi selecionada para conduzir esta pesquisa devido ao aumento significativo no número de patentes registradas junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), que passou de 2 registros em 2014 para 23 em 2021. Esse crescimento reflete a atuação eficaz do Núcleo de Inovação Tecnológica da universidade, promovendo inovação e desenvolvimento tecnológico.

Os dados fornecidos pelo NIT indicam um aumento expressivo nos pedidos de propriedade intelectual, culminando em 2022 com 49 registros de software, 39 patentes e 20 marcas. Isso demonstra o interesse da UFERSA em fomentar uma cultura de inovação e transferir o conhecimento desenvolvido em seus laboratórios para a sociedade. Assim, identificar as pesquisas com maior potencial inovador pode estimular a criação de *startups* e spin-offs, promovendo o empreendedorismo e gerando novas oportunidades de emprego, além de contribuir para o desenvolvimento econômico regional e nacional.

As ações do NIT, como o “Divulga NIT” e eventos como o INOVA UFERSA já demonstram o impacto positivo dessas iniciativas na melhoria da qualidade de vida na região.

Nesse capítulo são abordados os passos necessários para a realização da pesquisa, passando pela sua classificação, desenho da amostra, o procedimento para coleta dos dados, o tratamento dos dados e o suporte para a análise de dados realizada.

5.1 LISTA DE ETAPAS METODOLÓGICAS.

Para garantir a execução adequada da pesquisa, foram estabelecidas diversas etapas metodológicas, cada uma com um objetivo específico, visando à coleta e análise de dados relevantes. A seguir, apresentamos as etapas detalhadas que nortearam o desenvolvimento deste estudo

- Levantamento dos professores pesquisadores com pesquisa com potencial inovativo em desenvolvimento na UFERSA. Foi realizado um levantamento através do site da instituição, somente nas páginas das pós-graduação, para localizar os pesquisadores.
- Levantamento da quantidade de laboratórios existentes na universidade. Por meio do site da universidade, foram identificados os laboratórios da instituição para facilitar as visitas. Os questionários foram aplicados pessoalmente, visando esclarecer quaisquer dúvidas que o pesquisador pudesse ter.

- Tabulação dos dados no excel. Após a coleta dos dados, foi feita a tabulação no software *EXCEL* para viabilizar a exportação da base de dados para o SPSS e possibilitar a análise estatísticas utilizadas.

5.2. DESCRIÇÃO DE CADA ETAPA METODOLÓGICA.

A coleta de dados foi realizada com base nas metodologias descritas anteriormente, focando em obter informações precisas e relevantes para o estudo. As técnicas utilizadas foram elaboradas para garantir a eficácia e a abrangência da coleta. Abaixo, detalhamos os processos específicos adotados para a coleta.

5.2.1. Classificação da pesquisa

Essa pesquisa é classificada, quanto a sua natureza, como aplicada, pois, procura entender vários aspectos de uma realidade específica (Lunetta; Guerra, 2023) e se concentra em encontrar soluções para problemas existentes (Chotolli, 2018). Além disso, a pesquisa também apresenta em seus objetivos específicos a geração de informações sobre as pesquisas com potencial inovativo em desenvolvimento na UFERSA.

Quanto ao objetivo, esse estudo é classificado como descritivo, pois, segundo a definição de Yin (2015), o objetivo principal é descrever as características de uma população específica ou fenômeno. Pereira (2016) corrobora que esse método descreve uma população ou fenômeno e estabelece relação entre os fatos e as variáveis.

Quanto ao procedimento adotado, o presente estudo é classificado como levantamento ou *survey*, ou seja, a pesquisa de levantamento é uma estratégia usada para obter dados e informações sobre características ou opiniões de um grupo de pessoas que representa uma população (Lunetta; Guerra, 2023). Pereira (2016) afirma que o levantamento pode ser utilizado quando a população for diretamente abordada. Os levantamentos são formulados para produzir estatísticas sobre uma população alvo (Fowler, 2011).

5.2.2. Etapa de pré-teste e coleta de dados.

A primeira ação em relação a esse trabalho foi a idealização de um instrumento de pesquisa estruturado baseado nas informações do webinar “Pensando a transferência de tecnologia” (Santos, 2022) desde o desenvolvimento da pesquisa acadêmica, e com a ajuda de especialistas da área que orientaram em relação as adaptações para o contexto da UFERSA.

Passando inicialmente pela validação de um pré-teste. O pré-teste visa identificar quais perguntas devem ser retiradas ou alteradas, assim, Oliveira (2021) afirma que o método mais comum de avaliação é a realização do teste preliminar ou pré-teste numa pequena amostra da população para evitar resultados falsos.

Esse pré-teste foi realizado com pesquisadores da UFERSA e aprovado por especialistas, passando por duas alterações: a primeira aplicação contou com a participação de três professores doutores com pesquisas em diversas áreas. A análise dessas respostas obtidas foi rejeitada pelos especialistas da área, pois consideraram invasivas e com perguntas que possivelmente alguns professores não responderiam. As contribuições foram atendidas e mudanças foram realizadas no instrumento de pesquisa.

A segunda aplicação obteve 13 respondentes e contou com a colaboração de um especialista da área, que indicou a necessidade de ajustes para validar o instrumento de pesquisa, chegando à versão final com 16 perguntas de múltipla escolha e uma pergunta aberta.

A pesquisa teve um corte horizontal, ou seja, foi realizada nos meses de janeiro e fevereiro de 2024 para captura instantânea das tecnologias e projetos em andamento na universidade. Não houve indicação de que a pesquisa envolva manipulação de variáveis ou controle experimental. A análise de dados foi quantitativa, utilizando estatística descritiva para examinar as informações coletadas durante o período especificado.

A população desta pesquisa foi composta por 239 docentes permanentes dos programas de pós-graduação *stricto sensu* da UFERSA envolvidos ou não em pesquisas com potencial inovador em desenvolvimento, conforme detalhado na planilha que apresenta o número de professores dos cursos de pós-graduação.

Tabela 2 – Programas de Pós-graduação.

Programa	Mestrado/Doutorado	Docentes permanentes
PPGA	Mestrado	17
PPGATS	Mestrado	17
PPGCA	Mestrado e Doutorado	15
PPGCC	Mestrado	11
PPGCEM	Mestrado	12
PPGCTI	Mestrado	18
PPGD	Mestrado	14
PPGEC	Mestrado	16
PPGEE	Mestrado	16

PPGF	Mestrado e Doutorado	17
PPMSA	Mestrado e Doutorado	20
POSENSINO	Mestrado	23
PPGPA	Mestrado	10
PROFMAT	Mestrado	16
PROFIAP	Mestrado	10
PROFNIT	Mestrado	7
TOTAL		239

Fonte: UFERSA 2024.

Nota: Adaptado pela autora

Não houve restrição temporal, somente o envolvimento nas pesquisas com potencial inovativo. Desse modo, um produto com potencial inovativo gerado há algum tempo poderá fazer parte da pesquisa. A amostra foi composta por respondentes selecionados por conveniência com o objetivo de atingir todas as áreas de estudo. Yin (2015) aponta que a amostra é uma parcela convenientemente selecionada do universo.

O instrumento de pesquisa utilizado não apresenta nenhuma forma de identificação desses participantes, nem em relação à sua pesquisa, garantindo a confidencialidade total. Professores que não estão desenvolvendo pesquisas ou que desenvolvem mas elas não têm potencial de ser uma inovação não responderam ao questionário. Foram visitados 46 laboratórios do Campus Central da universidade para coletar as informações, bem como a Pró-Reitorias de Extensão e Pesquisa, a fim de viabilizar a participação das principais pesquisas em desenvolvimento na instituição.

Tabela 1- Laboratórios UFERSA

CENTRO	LABORATÓRIOS
Centro de Ciências Agrárias	73
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde – CCBS	52
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS - CCEN	22
Centro de Engenharias	65
Total	212

Fonte: Adaptado pela autora (UFERSA, 2023)

O total de pesquisadores que responderam o questionário foi 32 e 14 professores não aceitaram responder. Após as respostas dos questionários, foram selecionadas as pesquisas com

potencial inovativo que estão sendo desenvolvidas nesses laboratórios. Essa amostra busca representar de forma fidedigna a situação das pesquisas com potencial inovativo em desenvolvimento na universidade.

5.2.3. Tratamento dos dados.

A aplicação do questionário foi realizada na forma impressa com o objetivo de facilitar a captação da resposta do pesquisador e propiciar ao respondente a oportunidade de dirimir qualquer eventual dúvida. Garantindo, assim, a precisão das respostas selecionadas, filtrando as pesquisas com potencial inovativo.

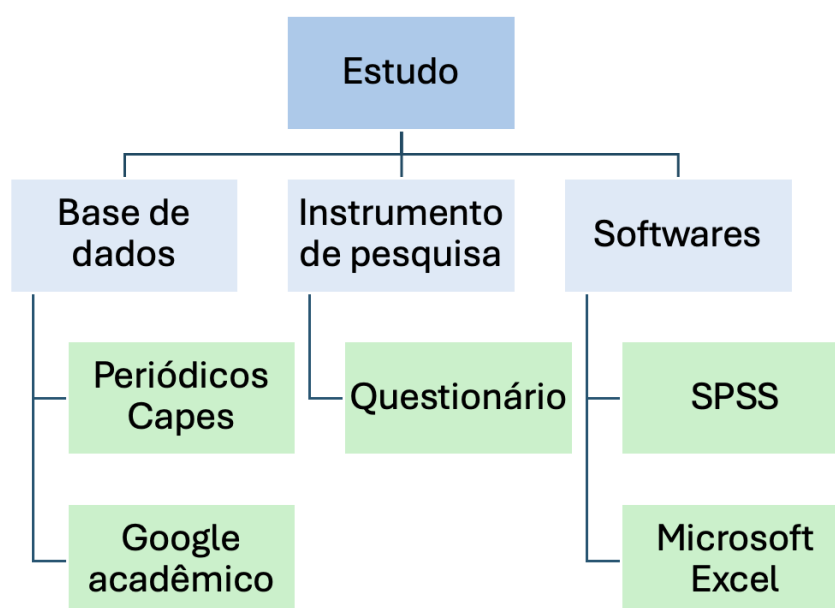
Os 32 questionários (anexo I) que atenderam aos critérios de participação na pesquisa foram tabulados. Essa etapa consistiu em organizar as respostas em um formato adequado para análise, geralmente em uma planilha eletrônica, como o *Microsoft Excel*. A tabulação dos questionários resultou na construção de uma base de dados que serviu como fundamento para as análises dos dados.

A sumarização e a análise desses dados foram realizadas com o auxílio de um software estatístico, neste caso, o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Essa base de dados foi utilizada para a realização de análises descritivas, que buscam descrever e resumir as características centrais dos dados coletados, como médias, medianas, desvio padrão e percentis.

5.2.4. Materiais

Para a realização deste estudo, diversas bases de dados foram utilizadas: o Google Acadêmico foi utilizado para pesquisar artigos e autores; os Periódicos Capes (com acesso CAFE) foram usados para identificar estudos relevantes e recentes sobre o tema; e a Minha Biblioteca foi consultada para identificar livros relevantes. Os *softwares* empregados incluíram o SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), utilizado para a análise estatística dos dados coletados nos questionários, e o *Microsoft Excel*, utilizado para tabular os dados antes de sua exportação para o SPSS. O instrumento de pesquisa, um questionário, foi desenvolvido pela autora em colaboração com especialistas da área baseado no questionário apresentado no webinar, pensando a transferência de tecnologia desde o desenvolvimento da pesquisa acadêmica (Santos, 2022).

Figura 3 – Cronograma de ações



Fonte: Elaborado pela autora

6. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.

A análise dos dados começou com a tabulação no Excel dos dados coletados, que foram exportados para o *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*. O *SPSS* foi utilizado para sumarizar e analisar os dados com estatísticas descritivas, proporcionando uma compreensão profunda das informações coletadas e validando as conclusões da pesquisa (Silva et al., 2006).

Cada variável foi analisada em gráficos de barras com barras de erro e um Intervalo de Confiança (IC) de 95%, indicando a precisão das médias para cada grupo. O IC de 95% mostra a faixa provável em que a verdadeira média populacional se encontra, conferindo confiabilidade às estimativas (FIELD, 2009). Segundo Quinsler (2022), o IC é usado para mostrar a confiabilidade das estimativas, funcionando como uma faixa de valores possíveis dentro dos parâmetros estimados.

Além disso, o limite superior do intervalo de confiança sugere que, mesmo com um número significativamente maior de respondentes, as áreas pesquisadas continuariam a se destacar. Isso implica que essas áreas possuem potencial para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras na UFERSA, independentemente do aumento na quantidade de participantes da pesquisa.

Os gráficos gerados pelo *SPSS* mostram a variabilidade dos resultados e indicam que há 95% de certeza de que a verdadeira média populacional está dentro do intervalo de confiança. Isso reforça a precisão e a confiabilidade da análise, mesmo com apenas 32 respondentes, destacando o efeito dos resultados mais do que a sua importância.

A seguir, a análise de cada variável manifestada é realizada com uma breve análise dos resultados encontrados. Vale ressaltar que a variável Q12 não foi analisada por ser qualitativa.

A primeira pergunta do questionário (Q1) é sobre a área de tecnologia que está sendo desenvolvida.

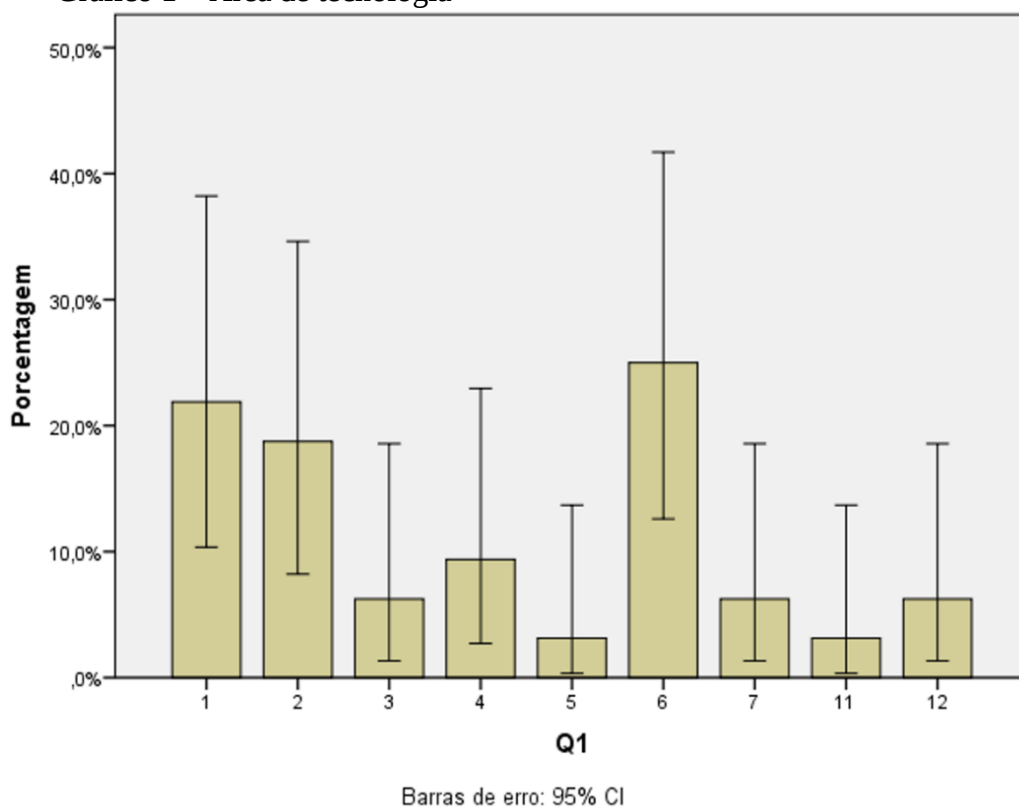
Tabela 1 - Descrição da variável área da tecnologia

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) Agricultura e Agronomia	7	21,9
(2) Zootecnia	6	18,7
(3) Ciências Ambientais	2	6,3
(4) Ciências da Saúde	3	9,3
(5) Ciências Sociais	1	3,1
(6) Engenharia	8	25,0
(7) Ciências Exatas e Tecnológicas	2	6,3
(11) Ciências da Computação e Tecnologia da Informação	1	3,1
(12) Ciências Biológicas	2	6,3
TOTAL	32	100,0

Fonte: Dados da pesquisa 2024

Nota: Q1 – Qual a área da tecnologia que você está desenvolvendo?

Gráfico 1 – Área de tecnologia



Fonte: Dados da pesquisa 2024

Nota: Q1 – Qual a área da tecnologia que você está desenvolvendo?

No Gráfico 1, nota-se o destaque para três áreas: 6 – **Engenharia** (25%), 1 – **Agricultura e Agronomia** (21,9%) e 2 – **Zootecnia** (18,7%), essas áreas, analisadas com um intervalo de confiança de 95%, representam a vocação da instituição em estudo.

Essas áreas destacadas no Gráfico 1 mostram não apenas a atual distribuição de foco dentro da instituição, mas também refletem a evolução histórica e estrutural da UFERSA. A combinação de tradições antigas com novos programas e iniciativas demonstra uma adaptação contínua às demandas acadêmicas e do mercado, mantendo-se fiel às suas raízes enquanto explora novos horizontes tecnológicos e científicos.

Ribeiro et al (2020) afirma que o crescimento das áreas de PD&I nas universidades não se deu de maneira uniforme em todas as áreas de conhecimento e houve uma proporção variável entre as diferentes áreas de conhecimento. A UFERSA surgiu com a federalização da antiga Escola Superior de Agricultura de Mossoró (ESAM) em 1967, que era vocacionada para o agronegócio. A tendência com as engenharias se deu por conta da adesão da UFERSA ao Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI), quatro anos após a transformação de Escola Superior e tornando-se Universidade Federal. Iniciando assim em 2008.2 o seu Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BCT), incluindo grande parte de seus cursos de engenharia nesta nova modalidade.

O curso de Zootecnia da UFERSA concentra cerca de 18% de pesquisas com potencial inovador. Possivelmente isso se deve à necessidade de enfrentar desafios específicos da região semiárida, promovendo práticas sustentáveis e adaptadas localmente. A interdisciplinaridade com áreas como biotecnologia e genética, além de parcerias estratégicas e o estímulo à pesquisa acadêmica, são fundamentais para o desenvolvimento de soluções inovadoras na área.

A questão 2 (Q2) refere-se ao tipo de tecnologia, podendo ser um produto, um processo ou os dois. A Tabela 2 em conjunto o Gráfico 2, descrevem a variável tipo de tecnologia.

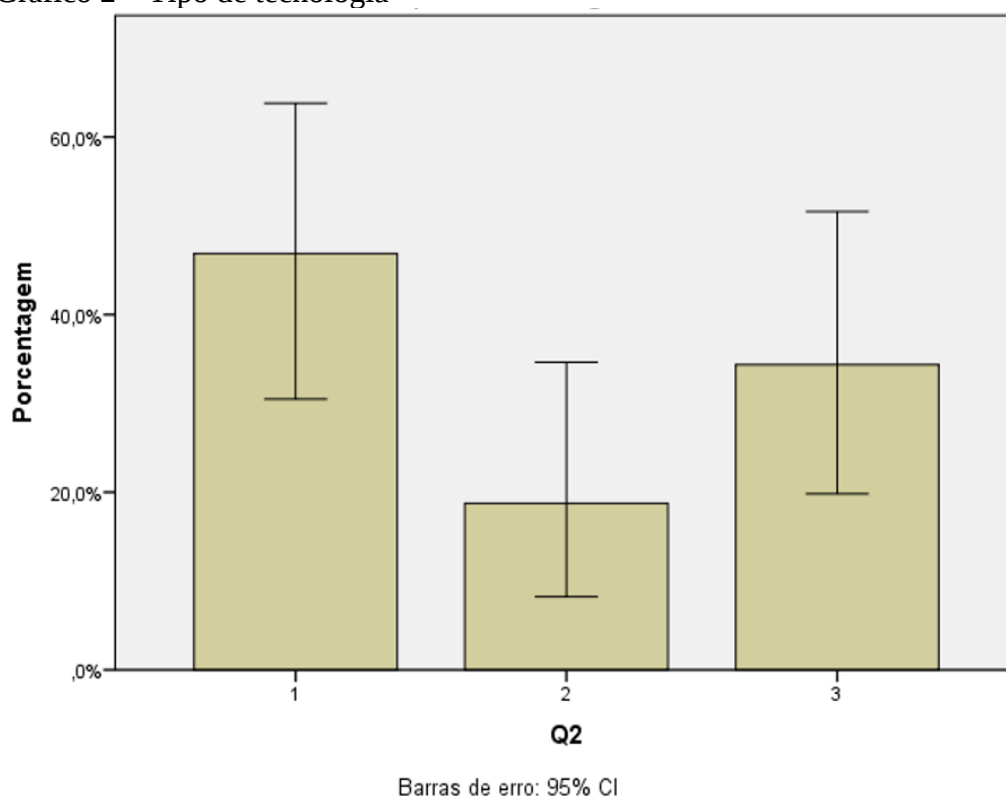
Tabela 2 - Tipo de tecnologia

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) Produto	15	46,8
(2) Processo	6	18,8
(3) Os dois	11	34,4
TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q2 – Como você considera essa tecnologia?

Gráfico 2 – Tipo de tecnologia



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q2 – Como você considera essa tecnologia?

Atualmente, observa-se uma predominância na instituição para **Produtos Tecnológicos** (46,8%), tal resultado é observado com 95% I.C., podendo ser interpretado como um perfil, uma característica. Em oposição a esse resultado, estão **Processos Tecnológicos** (18,8%) e a produção conjunta dos dois **Produtos e Processos** (34,4%). Ou seja, geralmente as pesquisas desenvolvidas nessa instituição têm um foco maior em produtos tecnológicos, sendo que a maioria destas, também estão voltadas para definir o processo.

É importante considerar que as universidades brasileiras têm direcionado seus esforços para a inovação e desenvolvimento de novos produtos que possam ter aplicação prática e imediata. Segundo Vasconcelos et al. (2019), a inovação tecnológica tem sido uma prioridade nas agendas institucionais, com ênfase no desenvolvimento de produtos os quais possam ser rapidamente transferidos para o mercado.

Isso está alinhado com as políticas públicas e os programas de incentivo à pesquisa e desenvolvimento tecnológico que buscam promover a competitividade e o crescimento econômico do país. Conforme abordado por Lima et al (2020), iniciativas como a Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004) e os programas de financiamento, como os oferecidos pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento e

Científico e Tecnológico (CNPq), têm sido fundamentais para fomentar a pesquisa aplicada e a inovação nas universidades.

A criação de produtos tecnológicos não apenas atende a essas diretrizes, mas também tem o potencial de gerar patentes, transferências de tecnologia e parcerias com a indústria, fatores que são altamente valorizados no cenário acadêmico e econômico. De acordo com Vasconcelos, Lima e Santos (2024) a geração de patentes e a transferência de tecnologia são indicadores importantes de desempenho para as universidades, pois demonstram a capacidade de transformar conhecimento em soluções práticas que beneficiem a sociedade e a economia.

O Tipo de Inovação é registrado como a questão de número três (Q3) do instrumento de pesquisa, tendo um breve comentário sobre o tema para assegurar uma resposta mais consciente e precisa. Desse modo, os três tipos de inovação (incremental, radical e disruptiva) são classificados nesta pesquisa. A Tabela 3 em conjunto com o Gráfico 3 descrevem essa variável.

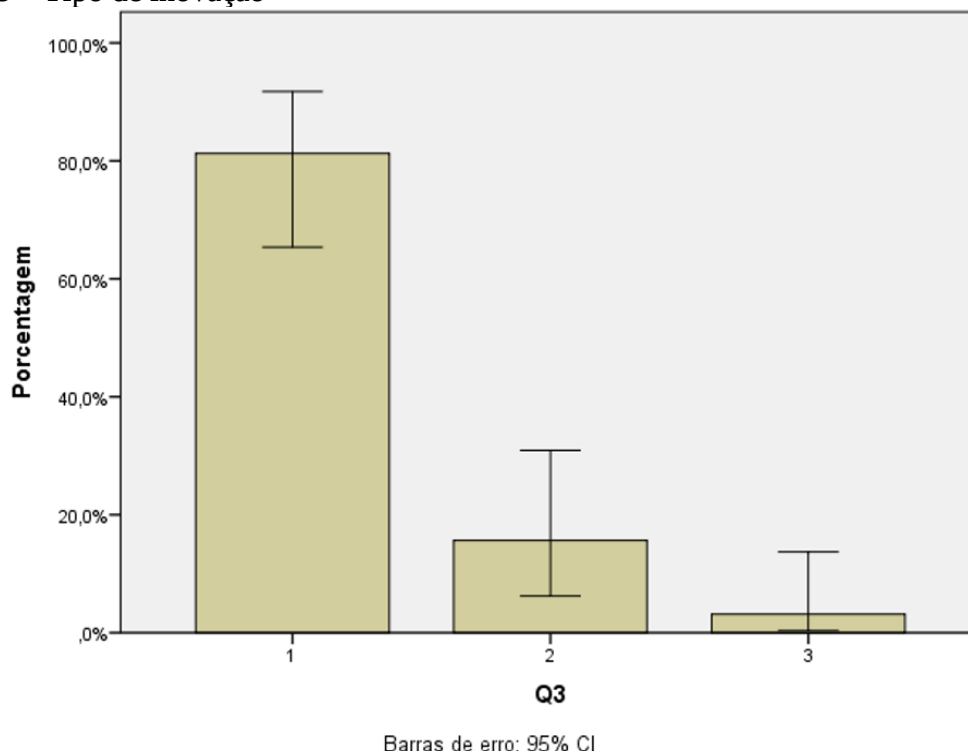
Tabela 3 - Tipo de inovação

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) Inovação Incremental	26	81,3
(2) Inovação Radical	5	15,6
(3) Inovação Disruptiva	1	3,1
TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q3 – Como você considera o potencial da pesquisa que você está desenvolvendo?

Gráfico 3 – Tipo de inovação



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q3 – Como você considera o potencial da pesquisa que você está desenvolvendo?

A **inovação incremental** com 81,3% (I.C. 95%), reflete que a instituição tem um perfil para a melhoria gradual em produtos já existentes, o que é mais comum devido à sua capacidade de minimizar riscos e custos associados a mudanças radicais. Esse tipo de inovação permite que as organizações aproveitem recursos e conhecimentos pré-existent, ajustando gradualmente produtos ou processos para atender às demandas do mercado e às necessidades dos clientes de maneira evolutiva e menos disruptiva.

Segundo Costa e Costa (2024), as universidades tendem a desenvolver mais inovações incrementais devido a uma série de restrições financeiras e burocráticas. As políticas fiscais de austeridade levam à redução dos fundos de financiamento, resultando numa execução orçamentária insuficiente. Essa limitação financeira impede as universidades de investirem em projetos mais disruptivos. Além disso, a governança centralizada e burocrática do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) dificulta a diversificação dos recursos e a execução de projetos inovadores, favorecendo inovações incrementais.

Outro fator que contribui para essa tendência é o foco dos recursos em linhas de empréstimos reembolsáveis para empresas, deixando menos recursos disponíveis para projetos acadêmicos. Isso reforça a preferência por melhorias graduais em produtos e processos

existentes, ao invés de buscar inovações radicais. Além disso, a falta de um planejamento adequado e a ausência de uma avaliação efetiva dos impactos dos investimentos agravam a situação, tornando as inovações incrementais menos arriscadas e mais alinhadas com a capacidade financeira limitada das universidades. Esses fatores combinados criam um ambiente propício para a preferência por inovações incrementais nas universidades (Costa e Costa, 2024).

Registre-se ainda os 15,6% (I.C. 95%) referente à **inovação radical**, que reflete um percentual de pesquisas tecnológicas focadas em uma mudança significativa para introduzir uma nova tecnologia ou abordagem que transformam um mercado, como a criação dos smartphones.

A pesquisa registra uma tecnologia em desenvolvimento na instituição com potencial de ser **disruptiva**, perfazendo o total de 3,1%. As inovações disruptivas se manifestam através do seu potencial de impacto no mercado. Segundo Serafim (2011), Inovações Disruptivas de um novo produto, serviço ou modelo – direcionado para mercados menos exigentes e com menor lucratividade – que supera os produtos existentes no mercado, irão atrair um novo segmento de consumidores.

A aplicação da tecnologia em desenvolvimento é um tópico relevante, que traça um perfil vocacional para a instituição em estudo. A Tabela 4 e o Gráfico 4, em conjunto, descrevem esta importante variável.

Tabela 4 – Aplicações da tecnologia

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) Tecnologias Habilitadoras	3	9,3
(2) Sustentabilidade e Impacto Social	18	56,2
(3) Integração e Interdisciplinaridade	4	12,5
(4) Transformação Digital	2	6,3
(7) Inovação Aberta e Colaboração	2	6,3
(8) Ética e Governança	1	3,1
(9) Educação e Capacitação	2	6,3
TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q4 – Quais as aplicações da sua tecnologia em desenvolvimento?

É importante destacar que, entre os respondentes, apenas sete das dez aplicações das tecnologias em desenvolvimento na instituição foram contempladas na pesquisa. As áreas de segurança e privacidade, conectividade global, e exploração espacial e fronteiras da ciência, contudo, não foram escolhidas por nenhum dos pesquisadores e isso pode indicar que essas áreas não são o foco principal das pesquisas desenvolvidas na UFERSA no momento.

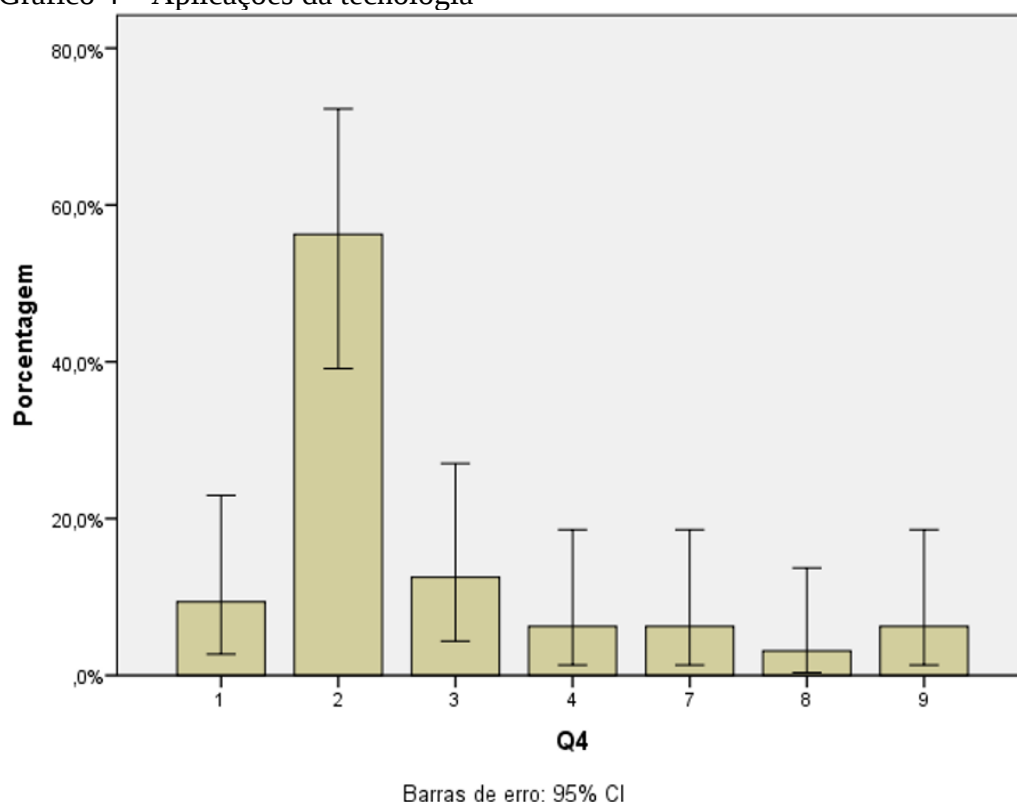
Lara e Sehnem (2022) em um estudo para identificar *frameworks* conceituais para as universidades empreendedoras, observaram que as abordagens teóricas em suma, seguem a teoria institucional e a teoria econômica e, implicitamente, são integrados por fatores ambientais formais e informais que influenciam positiva ou negativamente o processo de desenvolvimento da universidade em diferentes graus. Isso reflete o quanto a vocação da instituição deverá seguir as demandas do mercado, corroborando com a tendência da instituição para **sustentabilidade e impacto social** com 56,2% (I.C. 95%), abrangendo energias renováveis, eficiência energética, transporte limpo e soluções para desafios ambientais. Além de sua aplicação em questões sociais como saúde, educação e inclusão.

A expansão da energia renovável no Nordeste brasileiro tem sido significativa nas últimas décadas, impulsionada por recursos naturais abundantes, políticas públicas favoráveis e investimentos em infraestrutura, conforme a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2022).

A aplicação em **integração e interdisciplinaridade** 12,5% (I.C. 95%), reflete o momento atual e a tendência futura de que os projetos em PD&I, assim como o processo educacional, envolvem a colaboração de diferentes áreas de conhecimento.

O Gráfico 4 permite uma visualização rápida desta discrepância para a aplicação da tecnologia em sustentabilidade e impacto social na instituição em estudo.

Gráfico 4 – Aplicações da tecnologia



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q4 – Quais as aplicações da sua tecnologia em desenvolvimento?

No caso de questões relacionadas ao aspecto da tecnologia em desenvolvimento, devem ser consideradas inovadoras as que são contemplados ao analisar a questão cinco (Q5) do instrumento de pesquisa. Vale ressaltar que essa questão permite mais de uma resposta e que o tipo de análise realizada tem foco nos critérios utilizados na instituição de pesquisa e não no produto ou processo inovador. Desse modo, podemos descrever quais critérios estão mais presentes nesta instituição pesquisada.

As perguntas do instrumento de pesquisa abordadas nas Tabelas 5, 8, 11, 14, 15 e 16, proporcionam aos respondentes a possibilidade de escolherem mais de uma resposta. A análise de dados dessas tabelas em que uma variável permite múltiplas respostas por respondente, realiza duas observações relativas: uma para o número de respondentes e outra para o total de respostas.

A análise relativa ao número de respondentes (distribuição dos respondentes) fornece uma visão sobre a participação dos indivíduos em cada categoria de resposta. Esta análise é essencial para entender a prevalência das respostas entre os respondentes ao observar: a representatividade das respostas e segmentação da amostra.

A análise relativa ao total de respostas favorece o entendimento da distribuição total das escolhas feitas pelos respondentes, independente de quantas vezes cada respondente escolheu, permitindo observar: a popularidade das respostas e análise de padrões de resposta.

A Tabela 5 e o Gráfico 5 a seguir descrevem o aspecto inovador da tecnologia em desenvolvimento.

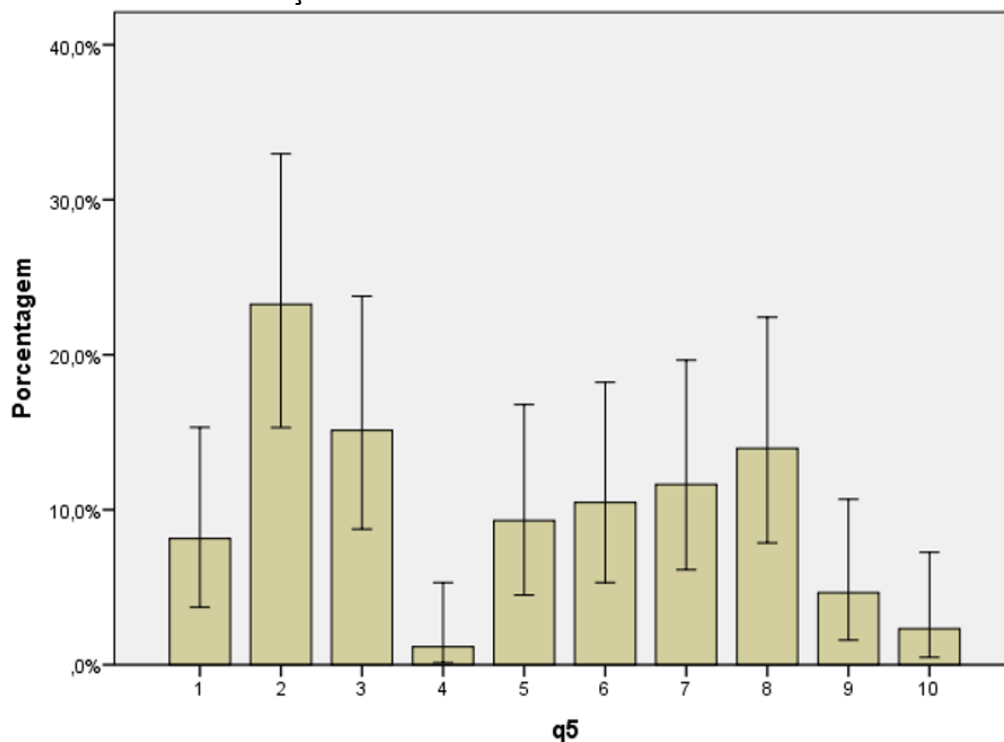
Tabela 5 - Critérios de inovação

Variável	Frequência	Total de respostas (%)	Número de respondentes (%)
(1) Originalidade	7	8,1	21,9
(2) Melhorias Substanciais	20	23,2	62,5
(3) Resolução de Problemas	13	15,1	40,6
(4) Disrupção	1	1,2	3,1
(5) Escalabilidade	8	9,3	25,0
(6) Aplicabilidade Multidisciplinar	9	10,5	28,1
(7) Valor Agregado	10	11,6	31,3
(8) Viabilidade Técnica	12	14,0	37,5
(9) Aceitação do Mercado	4	4,7	12,5
(10) Evolução Contínua	2	2,3	6,3
TOTAL	86	100,0	

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q5 – A sua tecnologia pode ser considerada inovadora? Quais critérios são contemplados?

Gráfico 5 – Critérios de inovação



Barras de erro: 95% CI

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q5 – A sua tecnologia pode ser considerada inovadora? Quais critérios são contemplados?

Observa-se que o critério associado a **melhorias substanciais** em tecnologias existentes com 23,2% (I.C. 95%), associado à **resolução de problemas** com 15,1% (I.C. 95%), **viabilidade técnica e econômica** 14,0% (I.C. 95%), o **valor agregado** a tecnologia 11,6% (I.C. 95%) e a **aplicabilidade multidisciplinar** 10,5% (I.C. 95%), esses critérios que mais se destacaram se complementam para traçar o perfil da instituição no que se diz respeito ao método adotado para desenvolver uma tecnologia inovadora.

O conjunto desses critérios utilizados reúne algumas das principais características do mercado para promover PD&I: a compreensão das características das organizações e a consideração dos processos de inovação como determinados por práticas e procedimentos específicos, que são fundamentais para a promoção eficaz da PD&I no mercado (Sartori, 2011).

A Tabela 6 e o Gráfico 6 abaixo abordam o aspecto importante ressaltado na pergunta (Q6), que reflete acerca da sondagem do mercado para saber a sua necessidade de demanda na inovação tecnológica em desenvolvimento.

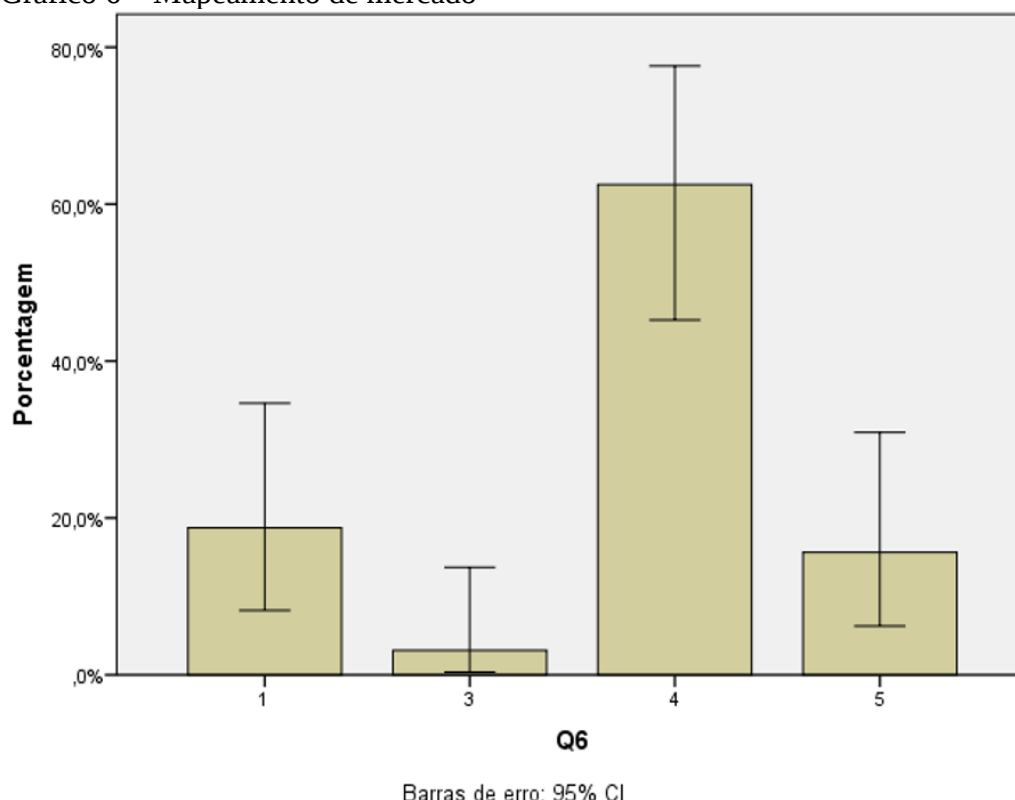
Tabela 6 - Mapeamento de mercado

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) Período de idealização	6	18,8
(3) Está sendo feito	1	3,1
(4) Ainda será feito	20	62,5
(5) Não vejo como importante	5	15,6
TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q6 – Foi realizado um mapeamento de mercado para saber de empresas interessadas na tecnologia?

Gráfico 6 – Mapeamento de mercado



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q6 – Foi realizado um mapeamento de mercado para saber de empresas interessadas na tecnologia?

Observa-se uma prevalência significativa de respostas no item 4, correspondendo a 62,5% (I.C. 95%), em contraste com o item 1, que registrou apenas 18,8% (I.C. 95%). Essa discrepância sugere uma falta de interação com o mercado para compreender suas demandas, o que pode estar contribuindo para a escassez de investimentos.

No contexto de longo prazo, a capacidade do Brasil em satisfazer as demandas legítimas de seus cidadãos será determinada pela eficácia na promoção, desenvolvimento e disseminação de avanços tecnológicos e inovações. Esse processo requer a habilidade de mobilizar recursos, tanto públicos quanto privados, e alinhá-los de maneira eficaz com as necessidades do mercado.

A complexidade envolvida na questão do investimento, alavancagem e direcionamento para o desenvolvimento tecnológico demanda uma compreensão aprofundada de seus fatores condicionantes, os quais evoluem ao longo do tempo e são influenciados por mudanças contínuas no ambiente econômico e tecnológico (Leal e Figueiredo, 2021)

É importante que PD&I seja reconhecido não apenas como benéfico para as universidades, mas também como uma área capaz de gerar vantagens significativas para empresas e para a sociedade como um todo (Mayrink e Cavalcante, 2022).

Esse distanciamento do mercado pode estar relacionado com a barreira financeira e com a dificuldade para alocação de recurso na pesquisa, como mostra a Tabela 12 a seguir.

É plausível considerar a possibilidade de que a existência de uma preocupação maior em desenvolver pesquisas que estão sendo demandadas pelo mercado, facilite na captação de recursos e corrobore, pelo menos em parte, para superação da barreira financeira. As universidades públicas não devem atuar como empresas, mas devem sim colaborar com o setor privado para promover o empreendedorismo e transformar ciência em tecnologia (Escobar, 2019).

Ademais, é necessário reconhecer que muitas pesquisas são desenvolvidas conforme a potencialidade dos laboratórios e os conhecimentos específicos dos pesquisadores envolvidos. Isso pode justificar a ausência de uma abordagem direcionada à pesquisa de mercado, uma vez que a escolha dos temas de investigação está frequentemente alinhada às áreas de especialização e aos recursos disponíveis nas instituições acadêmicas.

O modelo da Tríplice Hélice transforma a universidade de uma instituição focada principalmente no ensino para uma que integra pesquisa e tem uma missão voltada ao desenvolvimento econômico e social da sociedade. Isso estimula ambientes de inovação e promove uma cultura empreendedora (Audy, 2017).

A seguir, a Tabela 7 e o Gráfico 7 abordam a importância do Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), para assegurar os direitos sobre a tecnologia quando ela tiver sido desenvolvida. Esse direito se materializa no registro de software, marca, patente, desenho industrial e indicação geográfica, garantindo dessa forma o retorno desse investimento para quem de fato o desenvolveu.

Tabela 7 – Conhecimento sobre o INPI

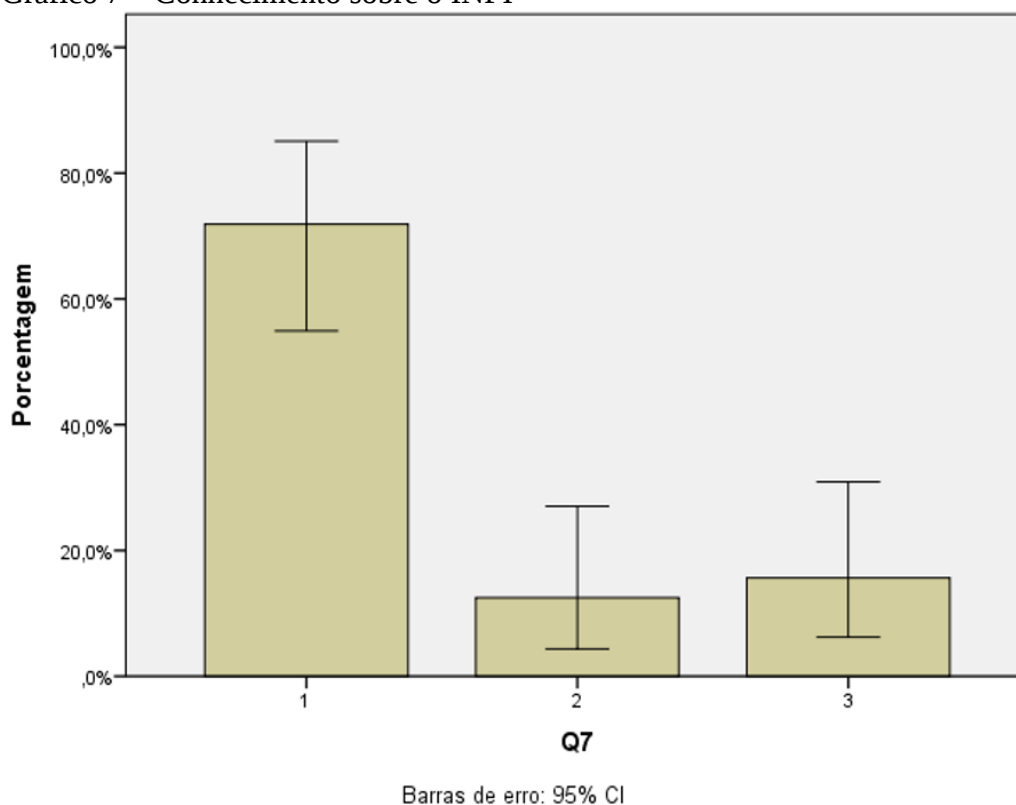
	Variável	Frequência	Percentual (%)
(1)	Sim	23	71,9
(2)	Não	4	12,5
(3)	Já ouvi falar	5	15,6
	TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q7 – Você sabe a importância do INPI para assegurar os direitos sobre sua tecnologia quando estiver pronta?

A pesquisa aponta que 71,9% (I.C. 95%) dos respondentes reconhece a importância do INPI para assegurar os direitos sobre a propriedade intelectual de sua tecnologia quando ela estiver pronta. Esse resultado pode ser somado aos 15,6% (I.C. 95%) que de alguma forma já ouviram falar sobre o INPI e se contrapõe a 12,5% (I.C. 95%) que nunca ouviram falar. Isso pode estar relacionado a uma participação ativa do Núcleo de Inovação Tecnológica dessa instituição¹.

Gráfico 7 – Conhecimento sobre o INPI



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q7 – Você sabe a importância do INPI para assegurar os direitos sobre sua tecnologia quando estiver pronta?

¹ <https://nit.ufersa.edu.br/2023/01/10/nit-divulga-os-resultados-de-2022/>

De fato, nos últimos anos, a UFERSA tem mostrado uma grande atuação do NIT, promovendo palestras, workshops, divulgando resultados alcançados na instituição, como cartas patentes e registros de marcas e softwares. Some-se a isso a atuação do Programa de Mestrado em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), que tem realizado algumas pesquisas e ações para promover a importância de se proteger a propriedade intelectual.

Um aspecto muito importante é analisado com a Tabela 8 e o Gráfico 8, ao tratar das barreiras existentes no desenvolvimento da tecnologia nessa instituição, representado pela pergunta (Q8): quais são as barreiras no desenvolvimento da tecnologia?

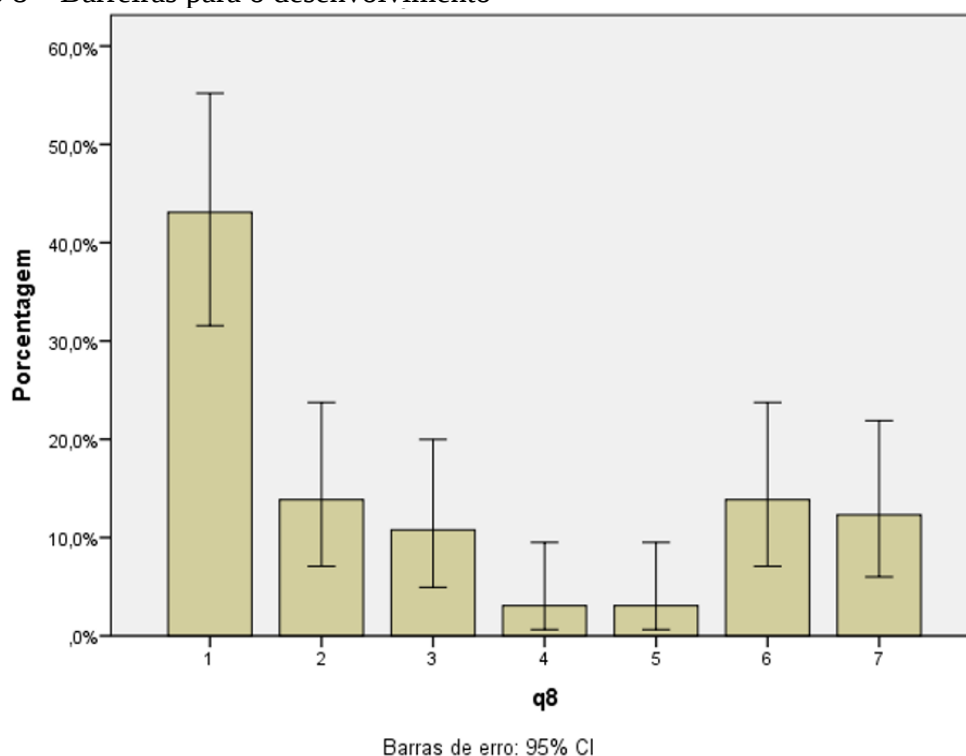
Tabela 8 - Barreiras para o desenvolvimento

Variável	Frequência	Total de respostas (%)	Número de respondentes (%)
(1) Barreira Financeira	28	43,1	87,5
(2) Barreira Técnica e Científica	9	13,8	28,1
(3) Barreira Regulatória e Legal	7	10,8	21,9
(4) Barreira de Mercado	2	3,1	6,3
(5) Barreira de Aceitação	2	3,1	6,3
(6) Barreira de Recursos Humanos	9	13,8	28,1
(7) Barreira de Infraestrutura	8	12,3	25,0
TOTAL	65	100,0	

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q8 – Quais as barreiras no desenvolvimento da tecnologia?

Gráfico 8 – Barreiras para o desenvolvimento



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q8 – Quais as barreiras no desenvolvimento da tecnologia?

Dentre as diversas barreiras observadas no Gráfico 8, a barreira financeira se destaca com 43,1% (I.C. 95%), sendo particularmente relevante devido ao seu impacto direto em PD&I. Essa barreira frequentemente frustra o desenvolvimento de novas tecnologias na instituição. Investimentos em PD&I são considerados de alto risco, o que ressalta a necessidade de intervenção do Estado para viabilizá-los (Silva, 2019b).

O Brasil adota poucas, ou quase nenhuma, das medidas e procedimentos de segurança necessários à gestão do risco de portfólio de inovação, geralmente ignorando como implementar tais práticas (Leal e Figueiredo, 2021). O baixo investimento privado no Brasil é consequência direta de dois principais fatores interligados: a restrição das finanças públicas e a alta concentração econômica em poucos grandes atores (Mayrink e Cavalcante, 2022)

O corte de recursos para o desenvolvimento de pesquisa nas universidades brasileiras tem sido uma questão preocupante nos últimos anos. Em 2024, o orçamento para essas instituições sofreu um corte significativo de R\$ 310 milhões, afetando drasticamente a capacidade de manter atividades essenciais como pagamento de bolsas, despesas básicas e financiamento de projetos de pesquisa (A Verdade, 2024).

A redução de investimentos em ciência e tecnologia no Brasil não é uma novidade. Desde 2010, houve uma redução de 37% no orçamento de custeio e cerca de 70% nos investimentos para conclusão de obras e expansão das universidades (A Verdade, 2024). Esse cenário agravou-se durante a pandemia de Covid-19, na qual a falta de recursos comprometeu a capacidade de resposta rápida e eficiente dos pesquisadores, um contraste significativo com a resposta ágil e bem-sucedida durante a epidemia do Zika vírus em 2015 (UFRGS, 2020)

Esses cortes têm consequências diretas não apenas para a infraestrutura das universidades, mas também para a continuidade de projetos de pesquisa e a concessão de bolsas de estudo, essenciais para a formação de novos cientistas e à produção de conhecimento no país. A falta de financiamento ameaça a qualidade do ensino e da pesquisa, levando algumas universidades a buscar recursos no setor privado, o que pode desviar a missão das instituições públicas de ensino superior (A Verdade, 2024; UFRGS, 2020).

Em um contexto mais abrangente, Barbosa (2021) ao estudar as políticas de inovação das ICTs, no contexto das encomendas tecnológicas, encontrou evidências da influência da infraestrutura e das competências de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a contratação das ICT nas encomendas tecnológicas. Corroborando com os resultados encontrados: **barreira técnica científica** (13,8%), **barreira de recursos humanos** (13,8%) **barreira de infraestrutura** (12,3%) todos com 95% I.C.

Esses resultados poderão ser utilizados para a ampliação de uma política para a prospecção de recurso a ser aplicado em PD&I nesta instituição, pois sinalizam a importância de investimentos nessas áreas para a captação de mais recursos para desenvolvimento de pesquisas tecnológicas.

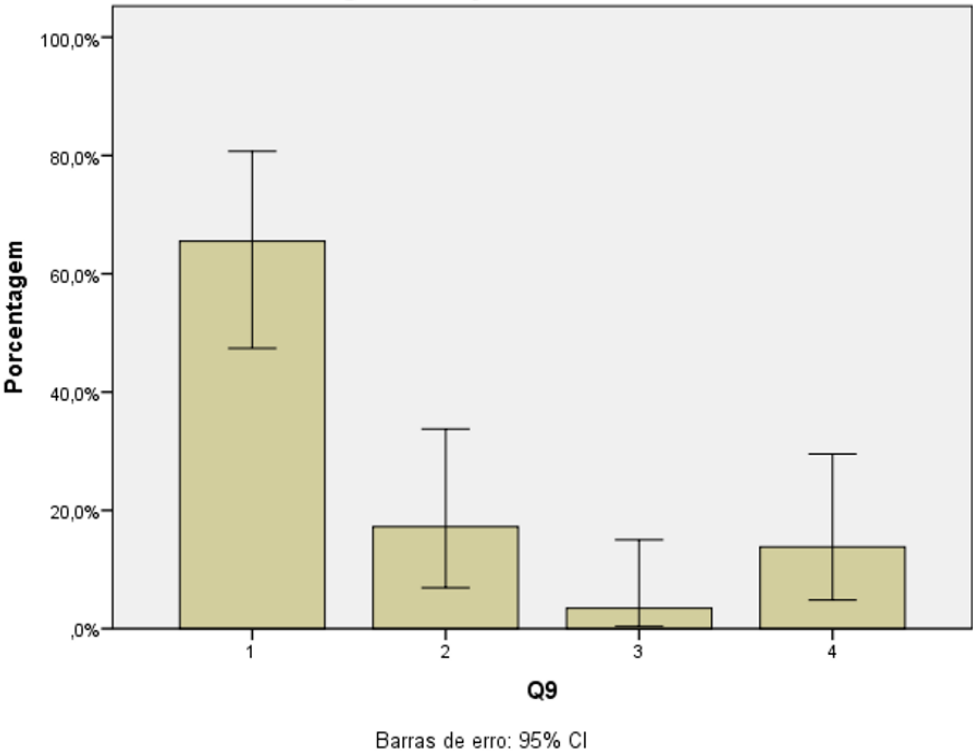
Um ponto positivo é observado com a Tabela 9 e o Gráfico 9, ao apresentar o resultado de 65,5% (I.C. 95%) de respondentes que afirmam **seguir todas as regulamentações técnicas e éticas** ao desenvolver sua tecnologia. Isso fortalece o *know-how* dos pesquisadores desta instituição e respalda a qualidade das tecnologias desenvolvidas. Ainda assim, esse número é passivo de melhoria e ações podem ser realizadas pelos gestores para disseminar ainda mais o aspecto normativo relacionado ao Novo Marco Legal da Ciência Tecnologia e Inovação.

Tabela 9 - Uso de regulamentações técnicas e éticas

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) Sim	22	68,8
(2) Parcialmente	5	15,6
(3) Não, algumas regulamentações técnicas e éticas não foram seguidas	1	3,1
(4) Não, as regulamentações técnicas e éticas não foram seguidas	4	12,5
TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024
Nota: Q9 – Foram seguidas as regulamentações técnicas e éticas para o desenvolvimento da tecnologia?

Gráfico 9 – Uso de regulamentações técnicas e éticas



Fonte: dados da pesquisa 2024
Nota: Q9 – Foram seguidas as regulamentações técnicas e éticas para o desenvolvimento da tecnologia?

A Tabela 10 e o Gráfico 10 apresentados abaixo, refletem a questão (Q10) que trata do estágio de desenvolvimento da tecnologia utilizando para tanto a escala desenvolvida pela NASA com o nível da TRL.

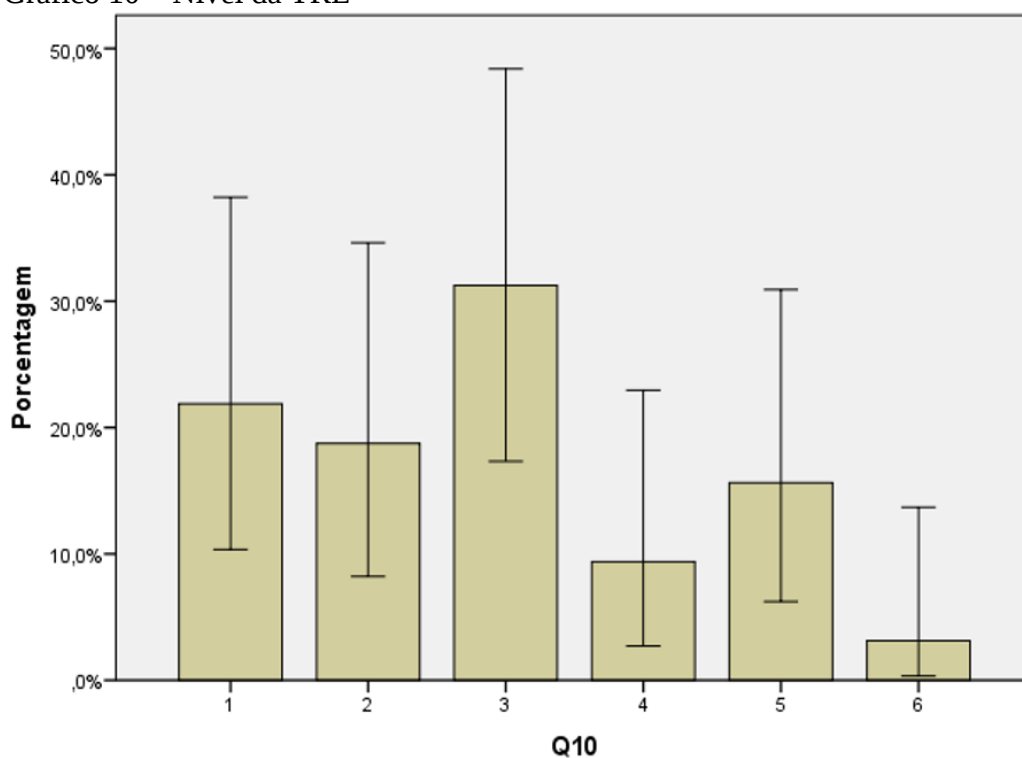
Tabela 10 – Nível *da* TRL

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) TRL 1	7	21,9
(2) TRL 2 e 3	6	18,8
(3) TRL 4 e 5	10	31,2
(4) TRL 6	3	9,4
(5) TRL 7 e 8	5	15,6
(6) TRL 9	1	3,1
TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q10 – Qual o estágio de desenvolvimento da tecnologia?

Gráfico 10 – Nível da TRL



Barras de erro: 95% CI

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q10 – Qual o estágio de desenvolvimento da tecnologia?

O Gráfico 10 ilustra bem o fato de que a instituição perpassa por todos os níveis de desenvolvimento de tecnologia, apresentando produtos e/ou processos desenvolvidos ou em

desenvolvimento dentro da classificação dos nove níveis da *Technology Readiness Level* (TRL). Com um destaque para o ponto 3 na Tabela 10, que representa os **níveis quatro e cinco da TRL**, com 31,2% (I.C. 95%), somado aos demais valores subsequentes de nível **seis da TRL** com 9,4% (I.C. 95%) e **níveis sete e oito** com 15,6% (I.C. 95%). Lima et al (2019) em um estudo sobre a maturidade das pesquisas, analisou que aproximadamente 75% das tecnologias se estabelecem nas pesquisas básicas, este resultado ressalta a importância de estimular novas pesquisas.

A Tabela 10 e o Gráfico 11 apresentam a seguir uma demanda trazida pelos respondentes da pergunta (Q11) ao indagar sobre a falta de investimento para a conclusão da pesquisa.

Tabela 11 – Falta algum investimento para terminar a pesquisa

Variável	Frequência	Total de respostas (%)	Número de respondentes (%)
(1) Tempo	9	15,3	28,1
(2) Dinheiro	23	39	71,9
(3) Mão de obra	11	18,6	34,4
(4) Espaço físico	3	5,1	9,4
(5) Laboratórios	8	13,5	25,0
(6) outros	5	8,5	15,6
TOTAL	59	100,0	

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q11 – Falta algum investimento para terminar a pesquisa?

Os resultados apresentados na Tabela 11, refletem um ponto já observado anteriormente, relacionado à falta de investimento em pesquisas na instituição. Atingindo a marca de 39,0% (I.C. 95%), ao serem indagados se falta algum investimento para terminar a pesquisa, os respondentes disseram que **dinheiro** é o principal item carente de investimento.

Conforme Cavalcante (2024), observa-se uma redução tanto na quantidade quanto no financiamento de instrumentos e programas de política de inovação, influenciada por fatores como austeridade fiscal, a crise da COVID-19, mudanças ideológicas no governo, peculiaridades políticas e baixa priorização da inovação pelo empresariado nacional. Os efeitos incluem perda de capacidade burocrática e política, fuga de talentos e defasagem tecnológica, afetando negativamente o desempenho econômico do país.

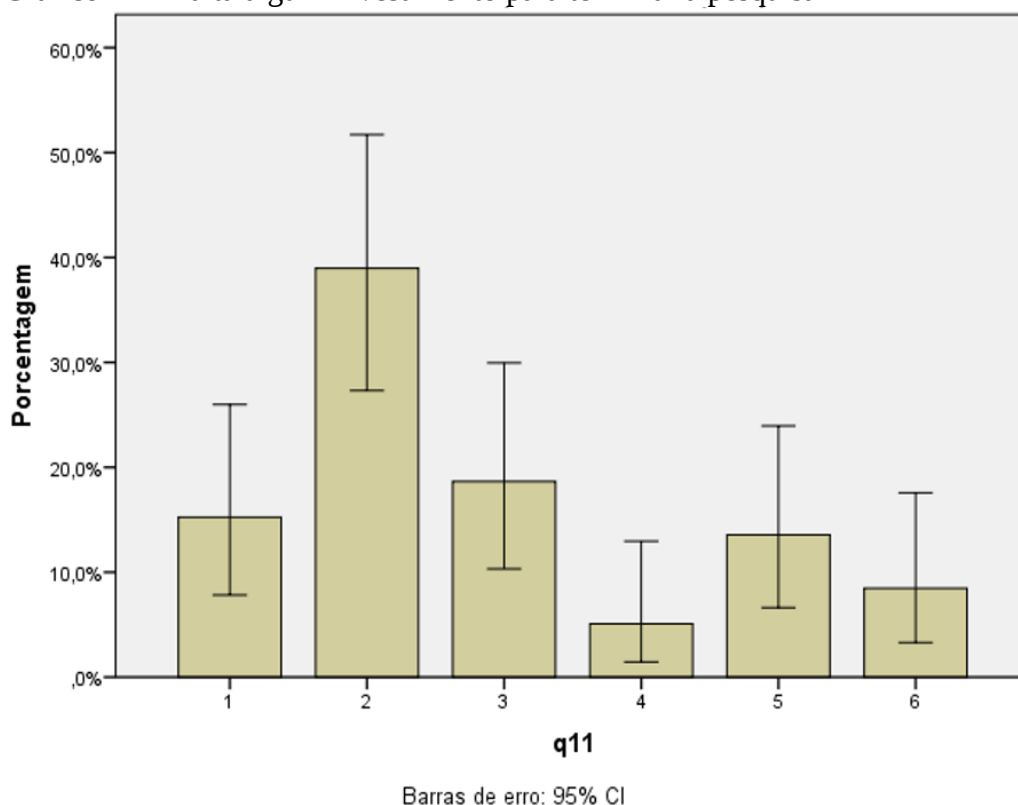
Iniciativas como a criação do Parque Tecnológico na UFERSA, que está em construção, poderão somar esforços para trazer novos investimentos em PD&I para a instituição. Outras iniciativas podem se somar a esta, como a criação de políticas institucionais mais fortes voltadas

a PD&I, parcerias para potencializar as prospecções em novos projetos de inovação tecnológica por parte das fundações de apoio, criação de uma agência de inovação, a exemplo da INOVA na Unicamp, que articula oportunidades para todas as áreas em inovação (Lima et al, 2019).

Essas medidas são cruciais na busca por alavancar *novas* pesquisas na UFERSA, especialmente considerando que a mão de obra qualificada é frequentemente citada como um dos principais desafios para a conclusão de pesquisas acadêmicas. O Estado deve investir mais, mas deve também buscar aumentar o retorno social desses investimentos (Leal e Figueiredo, 2021)

O Gráfico 11 a seguir ilustra de forma bem visível essa discrepância da falta de recurso para terminar a pesquisa.

Gráfico 11 – Falta algum investimento para terminar a pesquisa



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q11 – Falta algum investimento para terminar a pesquisa?

A seguir, a Tabela 12 e o Gráfico 12 aprofundam essa discussão de oportunidades ao questionar sobre a existência de cotitularidade (parcerias com outras instituições) no desenvolvimento da pesquisa.

Tabela 12 – Existe co-titularidade no desenvolvimento da tecnologia

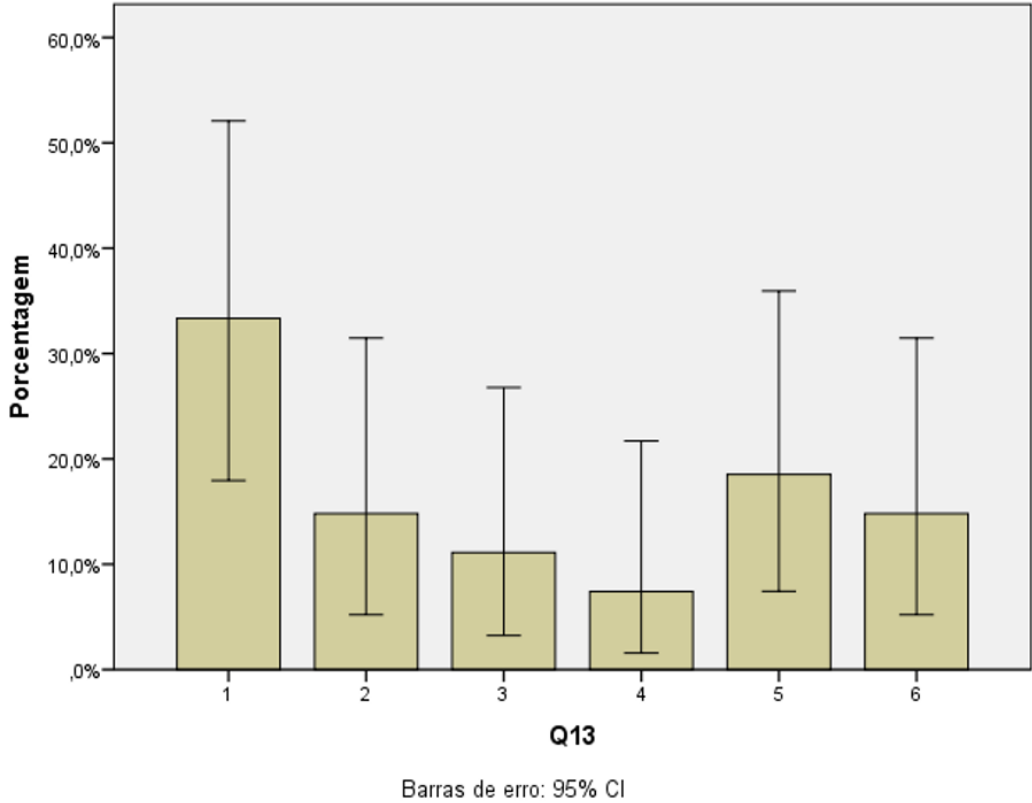
Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) Parceria com outra instituição	9	33,4
(2) Parceria com uma empresa	4	14,8
(3) Parceria com um departamento	3	11,1
(4) Parceria com Laboratório	2	7,4
(5) Parceria com o NIT	5	18,5
(6) Outros interessados	4	14,8
TOTAL	27	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q13 – Existe co-titularidade no desenvolvimento da tecnologia?

A Tabela 12 apresenta um destaque especial para **parceria com outras instituição** com 33,4% (I.C. 95%), seguida da **parceria com o NIT** com 18,5% (I.C. 95%), no entanto, geralmente os entes envolvidos nessas duas classificações não dispõem de recursos orçamentários. Isso pode ser interpretado como um aspecto que contribui para a falta de recursos para pesquisa nessa instituição. Contrapondo-se a essa realidade, os 14,8% (I.C. 95%) que refletem as **parcerias com empresas**, essas geralmente contam com algum recurso para promover essas tecnologias. Foi observado que 5 respondentes não marcaram nenhuma resposta ao que foi questionado, o que, observando-se junto com a questão 12 se justifica pela inexistência de cooperação com outros atores.

Gráfico 12 – Existe co-titularidade no desenvolvimento da tecnologia



Fonte: dados da pesquisa 2024
Nota: Q13 – Existe co-titularidade no desenvolvimento da tecnologia?

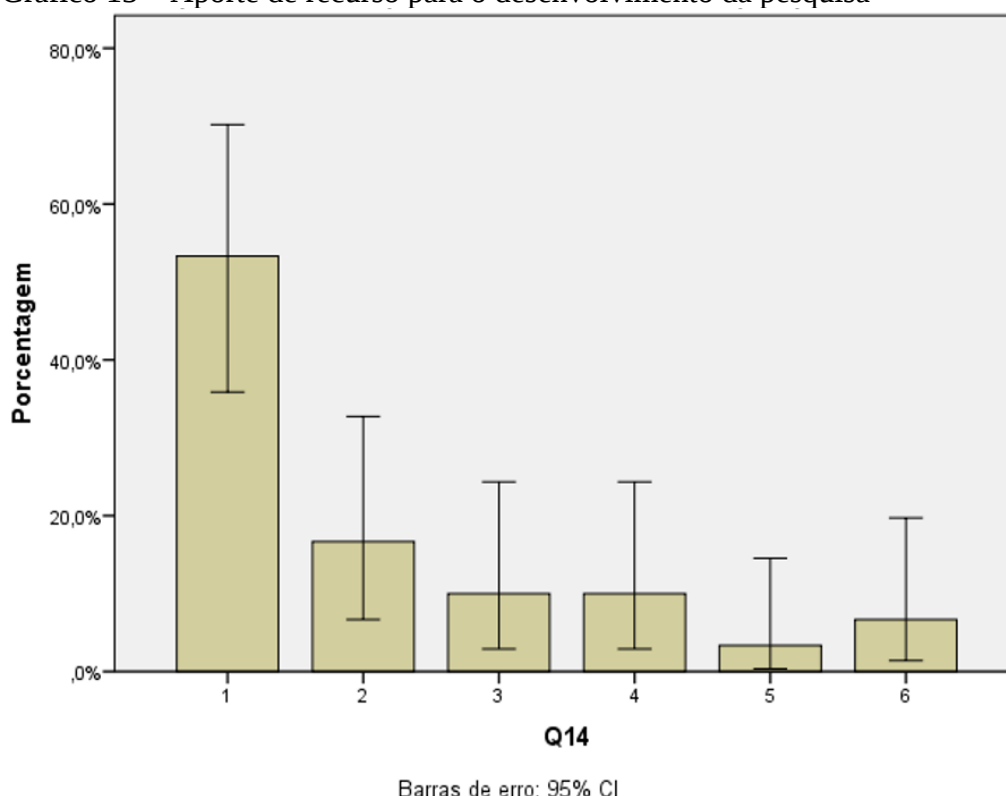
A seguir, dando continuidade a este importante ponto que trata do financiamento das pesquisas no âmbito desta instituição, a questão Q14 indaga quanto ao volume de recursos utilizados no desenvolvimento das tecnologias. A Tabela 13 e o Gráfico 13, quando analisados em conjunto, respondem a este questionamento.

Tabela 13 – Aporte de recurso para o desenvolvimento da pesquisa

Variável	Frequência	Percentual (%)
(1) até 50 mil	16	50
(2) entre 50 mil e 100 mil	5	16
(3) entre 100 mil e 500 mil	3	9
(4) entre 500 mil e 1 milhão	3	9
(5) mais de 1 milhão	1	3
(6) prefiro não divulgar	4	13
TOTAL	32	100,0

Fonte: dados da pesquisa 2024
Nota: Q14 – Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje?

Gráfico 13 – Aporte de recurso para o desenvolvimento da pesquisa



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q14 – Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje?

Ao analisar os dados relacionados ao Gráfico 13, aporte de recurso **até o valor de R\$50.000,00** representam 50% (I.C. 95%), aportes **entre R\$50.000,00 e R\$100.000,00** representam 16% (I.C. 95%), ou seja, a instituição opera com 70% de suas pesquisas dentro da faixa de valores até o patamar de R\$100.000,00. Considerando o elevado valor demandado por pesquisas de um modo geral, é razoável considerar a possibilidade de que existam poucos projetos de grande envergadura nesta instituição. Esta possibilidade converge com o percentual de 3,3% (I.C. 95%) para o aporte de recurso maior que R\$1.000.000,00. Durante a aplicação do questionário, 2 pesquisadores optaram por deixar a resposta em branco, essas respostas foram incluídas na alternativa 6 (prefiro não divulgar).

A distribuição do investimento governamental em P&D no Brasil é majoritariamente focada em ciência básica, resultando em um dispêndio público fragmentado em inúmeras linhas de pesquisa. Isso limita a eficácia dos investimentos devido à exigência de tamanhos mínimos de financiamento e às incertezas da execução orçamentária governamental (Leal e Figueiredo, 2021)

A seguir, são analisadas as questões 15, 16 e 17 do questionário, que abordam os benefícios esperados, na visão do pesquisador, com a transferência dessa tecnologia para: a universidade, o governo e a indústria. A Tabela 14 e o Gráfico 14 iniciam esta discussão.

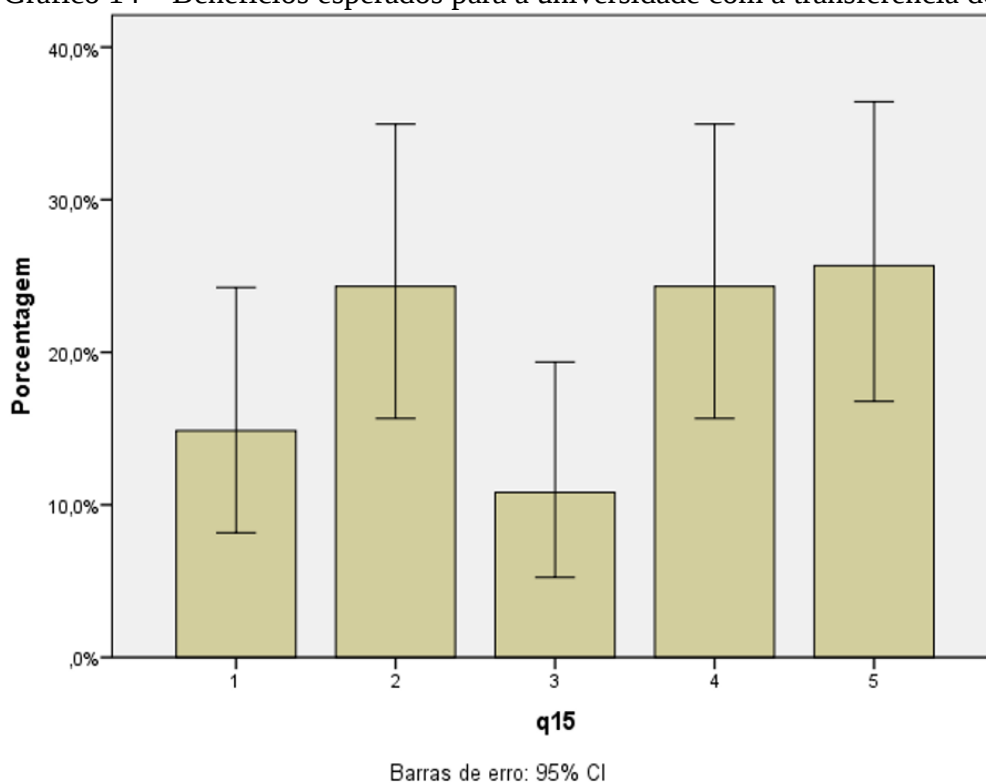
Tabela 14 - Benefícios esperados para a universidade com a transferência dessa tecnologia

	Variável	Frequência	Total de respostas (%)	Número de respondentes (%)
(1)	Receitas Financeiras	11	14,9	34,4%
(2)	Fortalecimento da Reputação	18	24,3	56,3%
(3)	Colaborações Industriais	8	10,8	25,0%
(4)	Impacto Econômico e Social	18	24,3	56,3%
(5)	Apoio a Pesquisa Futura	19	25,7	59,4%
	TOTAL	74	100,00	

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q15 – Quais os benefícios esperados para a Universidade caso haja transferência da sua tecnologia?

Gráfico 14 – Benefícios esperados para a universidade com a transferência dessa tecnologia



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q15 – Quais os benefícios esperados para a Universidade caso haja transferência da sua tecnologia?

Nessa perspectiva, o Gráfico 14 mostra que três benefícios estão basicamente empatados, são eles: **apoio à pesquisa futura** 25,7% (I.C. 95%), **fortalecimento da reputação** com 24,3% (I.C. 95%) e **impacto econômico e social** com 24,3% (I.C. 95%). Essa expectativa

gerada para a universidade, caso haja transferência de tecnologia, pode ser interpretada em conjunto mostrando a direção em que está seguindo, que é a instituição se fortalecer e gerar cada vez mais expertise em pesquisas futuras com um enfoque para impacto econômico e social.

A Tabela 15 e o Gráfico 15, a seguir, corroboram com essa discussão ao reportar os benefícios esperados para o governo, materializados na questão Q16 do Quadro 1.

Tabela 15 - Benefícios esperados para o governo com a transferência dessa tecnologia

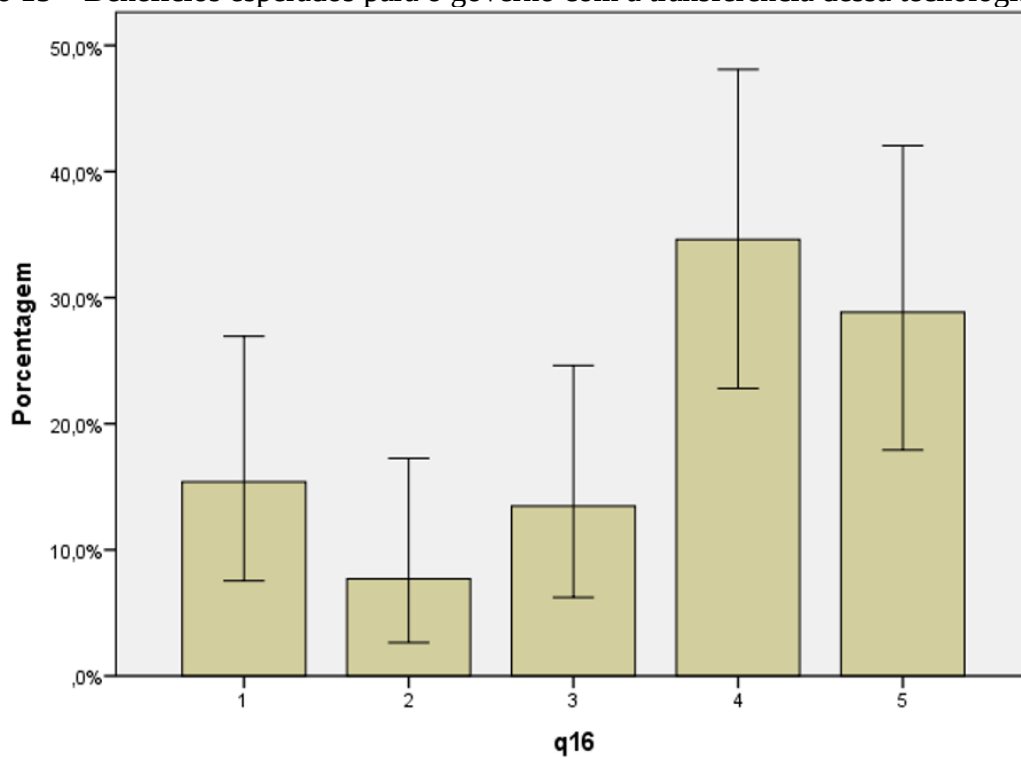
Variável	Frequência	Total de respostas (%)	Número de respondentes (%)
(1) Receitas Financeiras	8	15,4	25,0%
(2) Fortalecimento da Reputação	4	7,7	12,5%
(3) Colaborações Industriais	7	13,5	21,9%
(4) Impacto Econômico e Social	18	34,6	56,3%
(5) Apoio a Pesquisa Futura	15	28,8	46,9%
TOTAL	52	100,00	

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q16 – Quais os benefícios esperados para a Universidade caso haja transferência da sua tecnologia?

Em relação ao governo, o Gráfico 15 mostra que dois benefícios se destacam: o impacto econômico e social, com 34,6% (IC 95%), e o apoio a pesquisas futuras, com 28,8% (IC 95%). É evidente o interesse do governo em promover a economia e o bem-estar social, o que justifica a expectativa de que esses benefícios sejam alcançados quando ocorre uma transferência de tecnologia em uma pesquisa realizada em parceria com o governo. O governo também reconhece a importância do desenvolvimento regional que pode ser alcançado com a colaboração das universidades. Assim, é do interesse do governo que essas pesquisas sejam desenvolvidas, seja pelo seu baixo custo ou pela alta qualidade dos resultados entregues (Torkomian e Garnica, 2009).

Gráfico 15 – Benefícios esperados para o governo com a transferência dessa tecnologia



Barras de erro: 95% CI

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q16 – Quais os benefícios esperados para o Governo caso haja transferência da sua tecnologia?

A seguir a Tabela 16 e o Gráfico 16, fecham esta análise sob a ótica do tripé que constitui a Tríplice Hélice (universidade, governo e indústria).

Tabela 16 - Benefícios esperados para a indústria com a transferência dessa tecnologia

Variável	Frequência	Total de respostas (%)	Número de respondentes (%)
(1) Receitas Financeiras	16	30,2	50,0%
(2) Fortalecimento da Reputação	7	13,2	21,9%
(3) Colaborações Industriais	11	20,7	34,4%
(4) Impacto Econômico e Social	9	17	28,1%
(5) Apoio a Pesquisa Futura	10	18,9	31,3%
TOTAL	53	100,00	

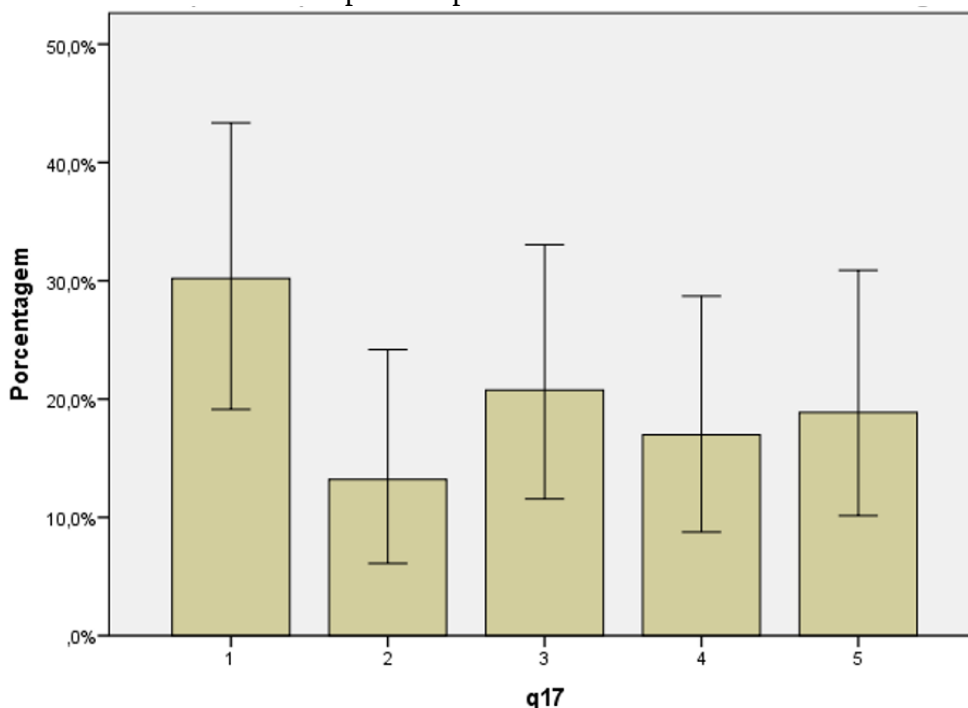
Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q16 – Quais os benefícios esperados para o Governo caso haja transferência da sua tecnologia?

A indústria representa o mercado, que para existir visa sempre ao lucro, o que justifica o resultado apresentado na Tabela 16 para o item benefício esperado; **receitas financeiras** com 30,2% (I.C. 95%). Nessa perspectiva, uma outra forma de se maximizar os lucros no mercado é contando com parcerias, o que pode explicar o item **colaborações industriais** com 20,7% (I.C. 95%). Para o mercado, a indústria pode potencializar seus resultados ao firmar parcerias estratégicas.

Vale ressaltar que essas informações refletem exclusivamente a visão dos pesquisadores consultados e que o mercado e o governo podem ter percepções divergentes em relação a esses achados.

Gráfico 16 – Benefícios esperados para a indústria com a transferência dessa tecnologia



Barras de erro: 95% CI

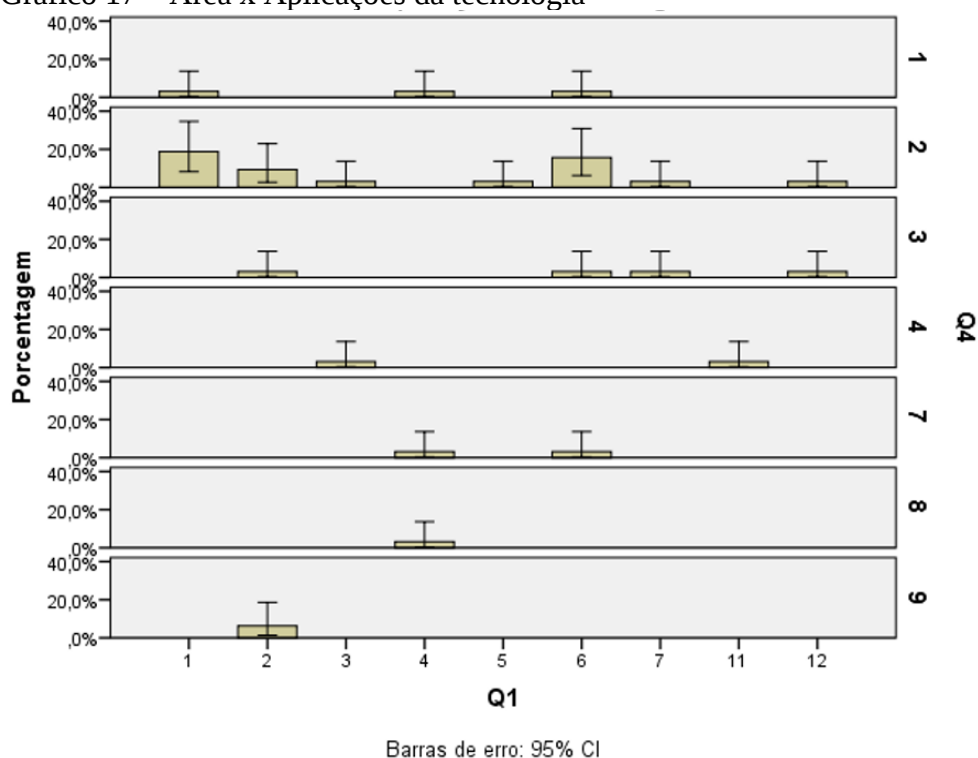
Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q17 – Quais os benefícios esperados para a Indústria caso haja transferência da sua tecnologia?

A partir de uma análise com tabulação cruzada para permitir o efeito de duas destas variáveis manifestas em conjunto, os Gráficos 17, 18 e 19, abaixo, fazem um contraponto da área de pesquisa com as aplicações da tecnologia, o tipo da tecnologia e o aporte de recursos, respectivamente. Apesar de não ser tratada a importância nesses gráficos, todos eles apresentam um intervalo de confiança de 95%, indicando a faixa na qual o verdadeiro valor tem 95% de probabilidade de estar contido.

O objetivo desta análise em conjunto de duas variáveis é de se observar a interação entre elas, que está presente na intersecção das duas. Ao observar isso é possível entender melhor como elas de fato atuam na realidade. Evidentemente, na realidade, diversas variáveis estão atuando simultaneamente em determinadas observações, no entanto, o estudo realizado não visa à captação da importância desse evento e sim do efeito. Desse modo, será apresentado de forma criteriosa essa interação entre variáveis em que facilmente se percebe essa relação. As variáveis apresentadas nos Gráficos 17, 18 e 19 ajudam a entender melhor a vocação desta instituição em estudo. Vale salientar que as áreas 8 (educação), 9 (ciências humanas) e 10 (ciências econômicas e administrativas) não foram contempladas nesse estudo, conforme a Tabela 1 apresentada anteriormente. Desse modo, todas as análises descartam essas áreas.

Gráfico 17 – Área x Aplicações da tecnologia



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q1 – Qual a área da tecnologia que você está desenvolvendo?

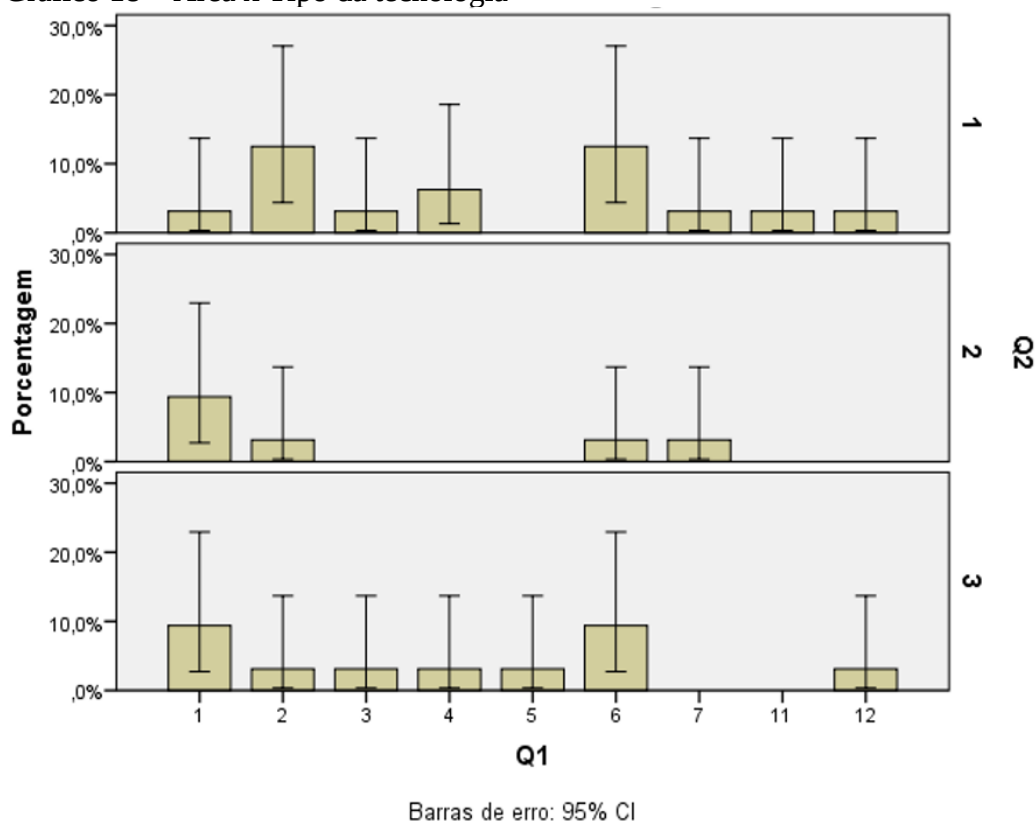
Q4 – Quais as aplicações da sua tecnologia em desenvolvimento?

O Gráfico 17 destaca que a sustentabilidade e o impacto social são aplicações da tecnologia em desenvolvimento mais presente na instituição, sendo desenvolvida prioritariamente nas áreas da engenharia, zootecnia e ciências da saúde, respectivamente. Há um destaque da aplicação de tecnologia também para a integração e interdisciplinaridade, sendo desenvolvida majoritariamente na área das engenharias. Essa análise permite a identificação de tendências de áreas mais ativas em termos de desenvolvimento tecnológico e como essas tecnologias poderão ser aplicadas na prática, com isso, otimizar recursos direcionando para áreas com maior potencial de aplicação e impacto para a sociedade. Essas informações podem facilitar o desenvolvimento de estratégias e políticas voltadas para o uso e desenvolvimento de tecnologias em áreas mais específicas, conforme as prioridades e necessidades encontradas.

O Gráfico 18 observa de forma conjunta a atuação da área do pesquisador e o tipo de tecnologia utilizada, com igual destaque para as tecnologias desenvolvidas a nível de produto em conjunto com as áreas; zootecnia e engenharia. Também merecem destaque as tecnologias desenvolvidas simultaneamente para produtos e processos com atuação prioritária nas áreas de agricultura e agronomia, e engenharia.

A análise das informações sobre a área da tecnologia em desenvolvimento com o tipo de tecnologia que está sendo desenvolvida se faz necessária para otimizar recursos financeiros, humanos e de tempo, pois permite concentrá-los nas áreas onde as demandas por determinados tipos de tecnologia é mais alto e consequentemente tem mais impacto. Além disso, essa análise permite a identificação de lacunas nas áreas nas quais estão sendo desenvolvidas as tecnologias apresentando oportunidades para desenvolvimento de novas tecnologias voltadas para a área analisada, garantindo que a tecnologia seja realmente aplicável e importante para a área específica do conhecimento em que está sendo desenvolvida e, finalmente, essa informação facilita o planejamento de colaborações e parcerias entre instituições de pesquisa, empresas e outras organizações, permitindo o desenvolvimento conjunto de tecnologias que atendam às necessidades específicas de determinadas áreas do conhecimento.

Gráfico 18 – Área x Tipo da tecnologia



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q1 – Qual área da tecnologia que você está desenvolvendo?

Q2 – Como você considera essa tecnologia?

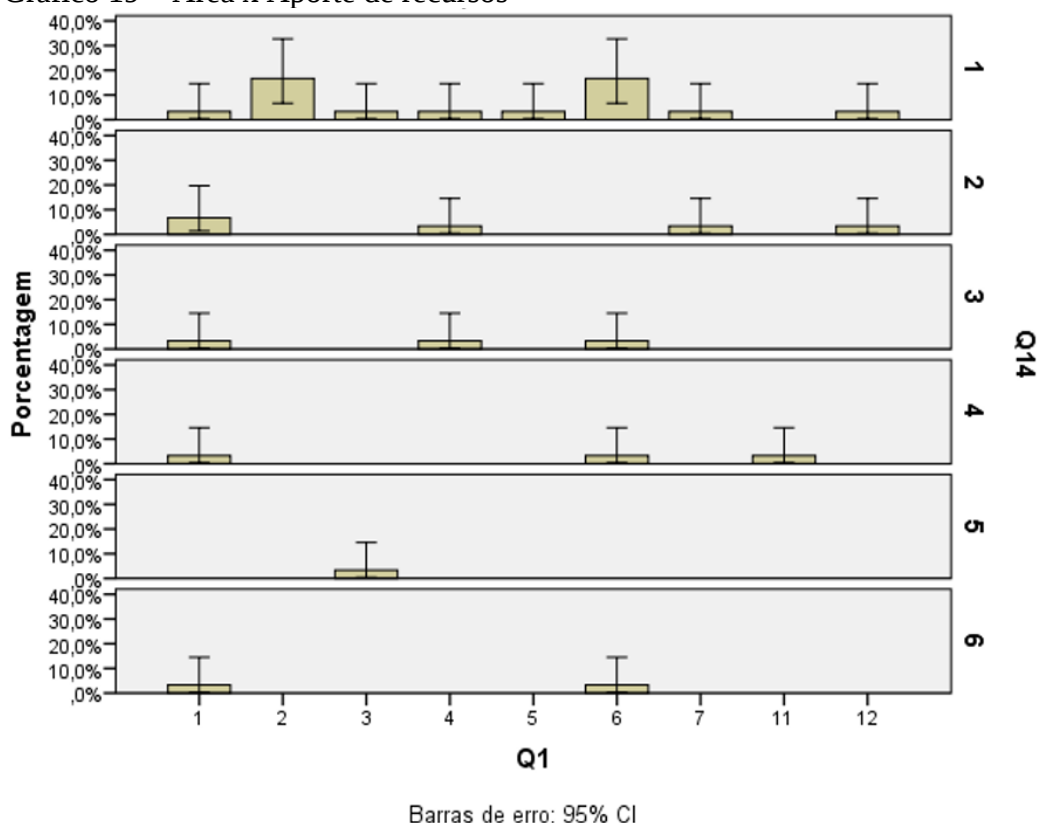
Dentre os achados trazidos pelo Gráfico 19, observa-se que a área ciências da computação e tecnologia da informação tem recebido o menor aporte de recurso. Ao somarmos os extratos de recursos 1 e 2 da questão 14, ampliando dessa forma em até R\$100.000,00 o recurso aplicado no desenvolvimento da tecnologia, observamos que a única área que não foi contemplada é a área de ciências econômicas e tecnologia da informação.

O Gráfico 19 mostra que a área de agricultura e agronomia possui maior aporte de recursos, seguida da área das engenharias. Isso pode ser justificado pela integração de tradições antigas com novas iniciativas, demonstrando uma adaptação contínua às exigências acadêmicas e do mercado, ao mesmo tempo em que explora novos horizontes tecnológicos e científicos e preserva suas raízes

Analisar essas informações sobre tecnologia em desenvolvimento e recursos para poder direcionar recursos de forma eficiente, identificar prioridades em áreas subfinanciadas com grande potencial tecnológico e corrigir desigualdades na alocação de recursos ajuda no momento de avaliar o impacto do investimento realizado em diferentes áreas. Assim,

permitindo ajustes quando for necessário, tornando mais claro onde os recursos estão sendo alocados e quais áreas estão sendo mais beneficiadas. E, finalmente, auxilia no planejamento estratégico de longo prazo, o que permite desenvolver políticas que promovam equilíbrio de investimentos em diferentes áreas de tecnologia.

Gráfico 19 – Área x Aporte de recursos



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q1 – Qual área da tecnologia que você está desenvolvendo?

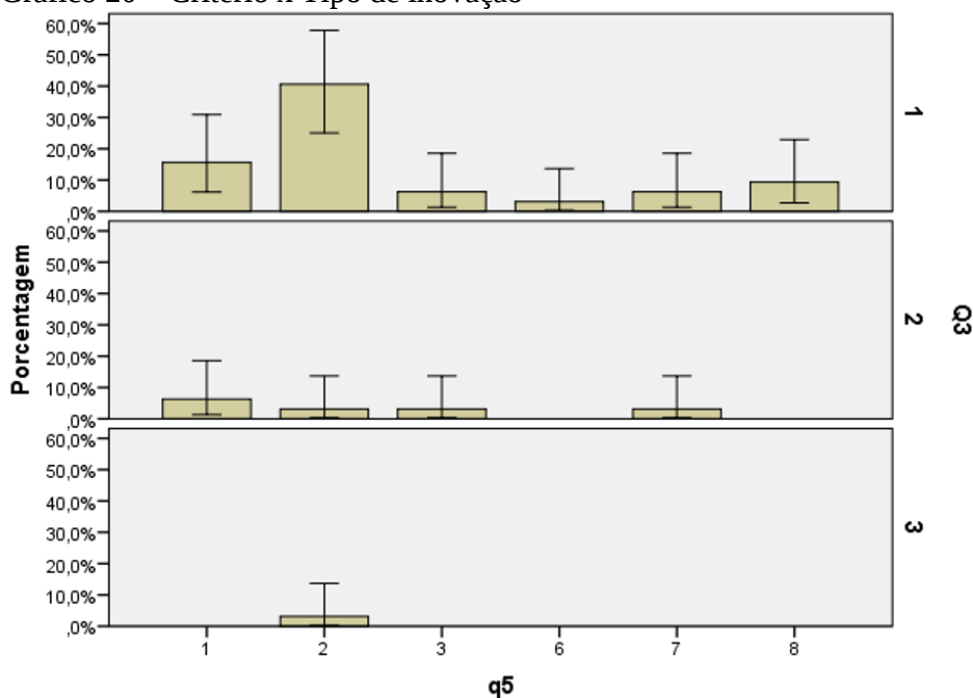
Q14 – Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje?

O Gráfico 20 a seguir faz um contraponto dos critérios com o tipo de inovação. Esse gráfico permite observar a presença de melhorias substanciais em tecnologias já existentes nos três tipos de inovação, a incremental, a radical e a disruptiva. Considerando um intervalo de confiança de 95%, ao realizar a análise cruzada com esse nível de confiança foram desconsiderados os critérios 4 (disrupção), 5 (escalabilidade), 9 (aceitação de mercado) e 10 (evolução contínua), antes presentes na análise isolada do Gráfico 5.

Analisar as informações critério e tipo de inovação é importante para entender o potencial da pesquisa em desenvolvimento e determinar se ela se enquadra em categorias específicas de inovação e também como avaliar se a tecnologia é realmente inovadora, se está introduzindo mudanças significativas, além disso, considerar se a pesquisa está trazendo algo novo, se está resolvendo um problema específico de forma eficaz e se tem potência para

transformar o mercado, isso ajuda a avaliar a originalidade e o impacto potencial a ser gerado. Outra informação de extrema importância é a análise da viabilidade técnica e econômica da tecnologia em desenvolvimento, se é escalável e se tem viabilidade para ser implementada com sucesso. É de extrema importância a avaliação de aceitação do mercado se a tecnologia atende as necessidades e expectativas dos usuários e se tem potencial para evoluir conforme as necessidades do mercado mantendo-se competitiva a longo prazo.

Gráfico 20 – Critério x Tipo de inovação



Barras de erro: 95% CI

Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q3 – Como você considera o potencial da pesquisa que você está desenvolvendo?

Q5 – A sua tecnologia em desenvolvimento pode ser considerada inovadora? Quais critérios são contemplados?

O Gráfico 21 faz um contraponto do mapeamento de mercado com o aporte de recursos. Observa-se, para efeito desta pesquisa, com um intervalo de confiança de 95%, a predominância do compromisso de que ainda será realizado um mapeamento de mercado para quase todos os extratos de aporte de recursos, excetuando-se o 5 (**mais de 1 milhão**). Isso revela uma tendência dos pesquisadores desta instituição no que tange ao procedimento de mapeamento de mercado, deixando preferencialmente para ser realizado em um momento posterior ao do desenvolvimento da pesquisa tecnológica.

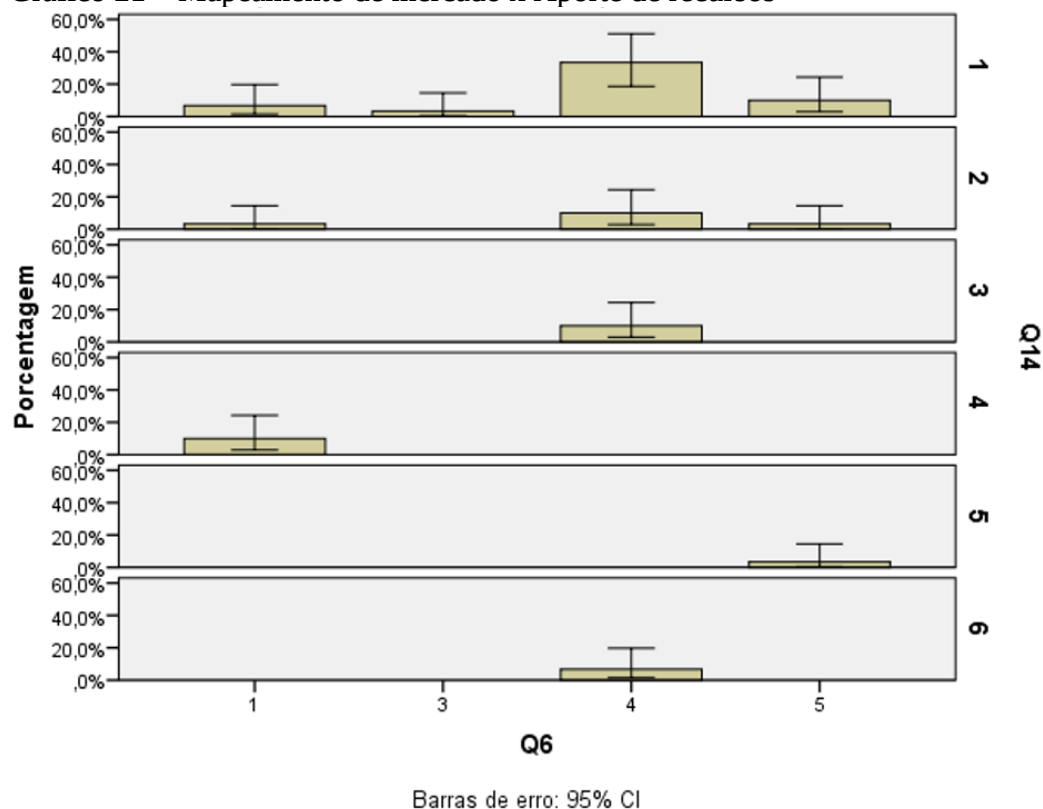
Analisar as informações sobre o aporte de recursos e o mapeamento de mercado de pesquisas em desenvolvimento com potencial inovativo é necessário, pois os recursos podem ser alocados de forma estratégica para as áreas com mais potencial conforme a demanda do

mercado. Além disso, com essa análise, é possível identificar lacunas entre os financiamentos disponíveis e as áreas com alto potencial inovativo, revelando oportunidades de investimento. Compreender a demanda do mercado por pesquisas inovadoras e a disponibilidade de recursos para apoiar essas pesquisas ajuda a estimular a competição entre pesquisadores e instituições, incentivando o desenvolvimento de soluções mais inovadoras e orientadas para o mercado.

A análise do aporte de recursos e do mapeamento de pesquisas em desenvolvimento é importante para garantir que os investimentos em ciência e inovação sejam alocados de forma estratégica, atendendo as demandas do mercado e maximizando o potencial inovativo.

A Verdade (2024) e a UFRGS (2020) destacam a preocupante realidade do corte de recursos destinados às universidades e à pesquisa científica, como evidenciado pelos impactos negativos descritos por estes. A redução de R\$ 310 milhões no orçamento para universidades e os cortes generalizados em investimentos em ciência demonstram que, sem um aporte adequado, é desafiador direcionar os recursos para áreas com maior potencial inovativo. Essa falta de investimento pode acirrar as lacunas entre os financiamentos disponíveis e as áreas promissoras, limitando as oportunidades de avanço tecnológico e científico. Portanto, a análise e o mapeamento contínuo das pesquisas em desenvolvimento são fundamentais para identificar essas lacunas e direcionar os investimentos de forma a fomentar a inovação e atender às demandas emergentes do mercado, garantindo um desenvolvimento científico mais equilibrado e eficaz.

Gráfico 21 – Mapeamento de mercado x Aporte de recursos



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q6 – Foi realizado um mapeamento de mercado para saber de empresas interessadas na tecnologia?

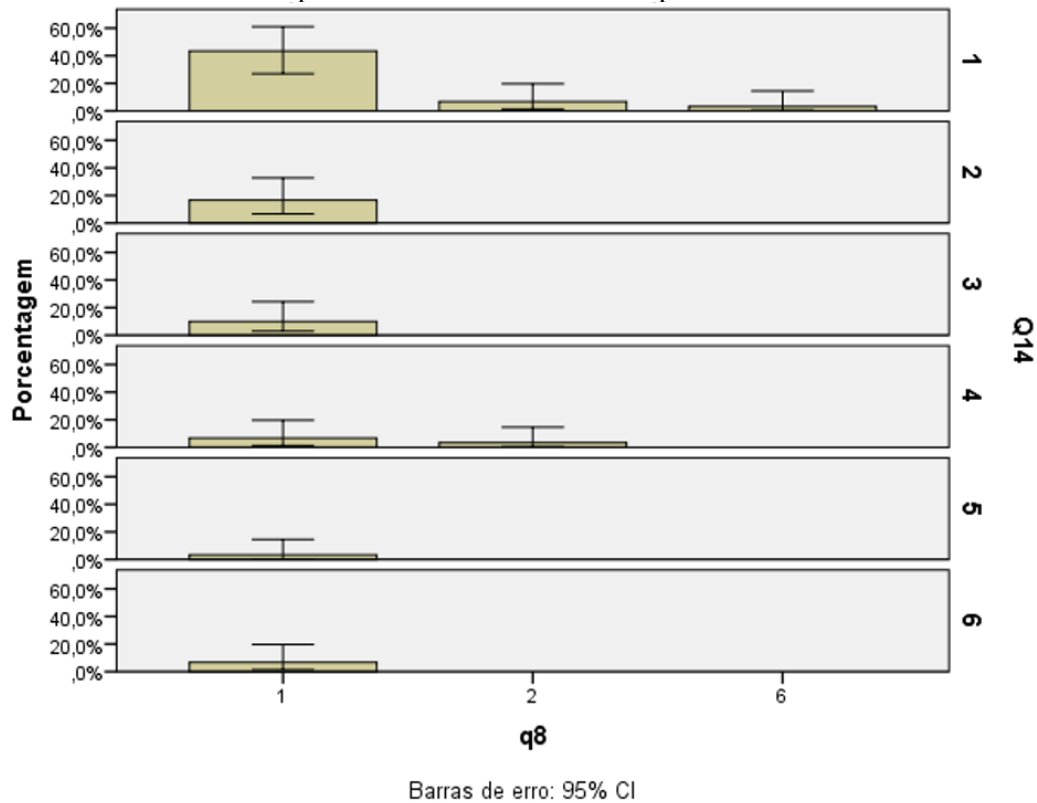
Q14 – Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje?

Por fim, o Gráfico 22 reporta-se ao contraponto das barreiras para o desenvolvimento tecnológico encontrado pelos pesquisadores em relação ao aporte de recursos. Esse gráfico, também sob uma análise com 95% do intervalo de confiança, revela que a barreira 1 (**barreira financeira**) é disparadamente a maior de todas as barreiras enfrentadas por esta instituição para o desenvolvimento de PD&I. Esse resultado está presente para todos os níveis de extratos utilizados para o aporte de recursos.

A análise realizada das barreiras de investimento e aporte de recursos é importante para compreender os desafios e oportunidades relacionados ao financiamento de projetos inovadores. Com essas informações é possível identificar necessidades de investimento específicas para superar barreiras financeiras, técnicas e científicas, garantindo a alocação adequada de recursos. Avaliar requisitos legais e regulatórios, identificando áreas que exigem investimentos adicionais para conformidade e redução de riscos, compreender o potencial de mercado e aceitação, avaliando se os recursos disponíveis são suficientes para enfrentar desafios comerciais e posicionar o projeto para sucesso e para planejar investimentos em recursos humanos e infraestrutura para superar barreiras relacionadas à capacidade de execução

do projeto. Por fim, mitigar riscos e maximizar oportunidades, desenvolvendo estratégias para superar desafios identificados e otimizar o uso dos recursos disponíveis para alcançar o sucesso do projeto inovador.

Gráfico 22 – Barreiras para o desenvolvimento x Aporte de recursos



Fonte: dados da pesquisa 2024

Nota: Q8 – Quais as barreiras no desenvolvimento da tecnologia?

Q14 – Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje?

Todas as análises realizadas contam com um rigor científico e intervalo de confiança de 95%, o que assegura a confiabilidade da discussão apresentada. Pesquisas futuras podem vir a expandir este estudo e a atualizar o perfil delineado para a instituição estudada, considerando o aspecto em que ela se encontra em desenvolvimento por se tratar de uma instituição considerada jovem.

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Ao analisar os resultados do questionário aplicado com o intuito de identificar o perfil das pesquisas na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, os dados revelam não apenas as áreas de concentração predominantes, como Engenharia e Agricultura, mas também apontam o engajamento dos pesquisadores com questões regulatórias e de financiamento. Essas informações fornecem uma visão abrangente sobre o panorama da pesquisa na UFERSA.

Tabela 1 – Tabela de resumo das variáveis pesquisadas

Cód.	Variável	Respostas	Freq. Abs.	Freq. Rel. (%)
Q1	Qual a área da tecnologia que você está desenvolvendo?	Agricultura e Agronomia	7	21,9
		Zootecnia	6	18,7
		Ciências Ambientais	2	6,3
		Ciências da Saúde	3	9,3
		Ciências Sociais	1	3,1
		Engenharia	8	25,0
		Ciências Exatas e Tecnológicas	2	6,3
		Educação		
		Ciências Humanas		
		Ciências Econômicas e Administrativas		
		Ciências da Computação e Tecnologia da Informação	1	3,1
		Ciências Biológicas	2	6,3
Q2	Como você considera essa tecnologia?	Produto	15	46,8
		Processo	6	18,8
		Os dois	11	34,3
Q3	Dentro desta perspectiva como você considera o potencial da pesquisa que está desenvolvendo?	Inovação Incremental	26	81,3
		Inovação Radical	5	15,6
		Inovação Disruptiva	1	3,1
Q4	Quais as aplicações da sua tecnologia em desenvolvimento?	Tecnologias Habilitadoras	3	9,3
		Sustentabilidade e Impacto Social	18	56,2
		Integração e Interdisciplinaridade	4	12,5
		Transformação Digital	2	6,3
		Segurança e Privacidade		
		Conectividade Global		
		Inovação Aberta e Colaboração	2	6,3
		Ética e Governança	1	3,1
		Educação e Capacitação	2	6,3
Q5	A sua tecnologia em desenvolvimento pode ser considerada inovadora? Quais critérios são contemplados?	Exploração Espacial e Fronteiras da Ciência		
		Originalidade	7	8,1
		Melhorias Substanciais	20	23,2
		Resolução de Problemas	13	15,1
		Disrupção	1	1,2
		Escalabilidade	8	9,3
		Aplicabilidade Multidisciplinar	9	10,5
		Valor Agregado	10	11,6
		Viabilidade Técnica	12	14,0
		Aceitação de Mercado	4	4,7
		Evolução Contínua	2	2,3

Q6	Foi realizado um mapeamento de mercado para saber de empresas interessadas na tecnologia?	Foi no período de idealização	6	18,8
		Foi no período de desenvolvimento		
		Está sendo feito	1	3,1
		Ainda será feito	20	62,5
		Não vejo como importante	5	15,6
Q7	Você sabe da importância do INPI para assegurar os direitos sobre sua tecnologia quando estiver pronta?	Sim	23	71,9
		Não	4	12,5
		Já ouvi falar	5	15,6
Q8	Quais são as barreiras no desenvolvimento da tecnologia?	Barreiras Financeiras	28	43,1
		Barreiras Técnicas e Científicas	9	13,8
		Barreiras Regulatórias e Legais	7	10,8
		Barreiras de Mercado	2	3,1
		Barreiras de Aceitação	2	3,1
		Barreiras de Recursos Humanos	9	13,8
		Barreiras de Infraestrutura	8	12,3
Q9	Foram seguidas as regulamentações técnicas e éticas para o desenvolvimento da tecnologia?	Sim	19	65,5
		Parcialmente	6	20,7
		Não	4	13,8
Q10	Qual o estágio de desenvolvimento da tecnologia? (nível de TRL)	TRL 1	7	21,9
		TRL 2 e 3	6	18,8
		TRL 4 e 5	10	31,2
		TRL 6	3	9,4
		TRL 7 e 8	5	15,6
		TRL 9	1	3,1
Q11	Falta algum investimento para terminar a pesquisa?	Tempo	9	15,3
		Dinheiro	23	39,0
		Mão de Obra	11	18,6
		Espaço Físico	3	5,1
		Laboratórios	8	13,5
		Outros	5	8,5
Q13	Existe cotitularidade no desenvolvimento da tecnologia?	Parceria com Instituições	9	33,4
		Parceria com Empresa	4	14,8
		Parceria com Departamento	3	11,1
		Parceria com Laboratório	2	7,4
		Parceria com NIT	5	18,5
		Outros interessados	4	14,8
Q14	Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje?	Até 50 mil reais	16	53,3
		De 50 a 100 mil reais	5	16,7
		De 100 a 500 mil reais	3	10,0
		De 500 a 1 milhão de reais	3	10,0
		Mais de 1 milhão de reais	1	3,3
		Prefiro não divulgar	2	6,7
Q15	Quais os benefícios são esperados para a universidade caso haja a transferência dessa tecnologia?	Recursos Financeiros	1	14,9
		Fortalecimento da Reputação	18	24,3
		Colaborações Industriais	8	10,8
		Impacto Econômico Social	18	24,3
		Apoio a Pesquisa Futura	19	25,7
Q16	Quais os benefícios são esperados para o governo caso haja a transferência dessa tecnologia?	Recursos Financeiros	8	15,4
		Fortalecimento da Reputação	4	7,7
		Colaborações Industriais	7	13,5
		Impacto Econômico Social	18	34,6
		Apoio a Pesquisa Futura	15	28,8
Q17	Quais os benefícios são esperados para a indústria caso haja a transferência dessa tecnologia?	Recursos Financeiros	16	30,2
		Fortalecimento da Reputação	7	13,2
		Colaborações Industriais	11	20,7
		Impacto Econômico Social	9	17,0

Essa discussão foi dividida por objetivos específicos. Ao analisar as informações obtidas através da aplicação do questionário, voltado para o objetivo identificar o perfil das pesquisas, verificou-se que as áreas mais pesquisadas na UFERSA são Engenharia (25,0%) – que é uma profissão que utiliza a ciência para promover o desenvolvimento da sociedade por meio do estudo, planejamento e análise de projetos (Silveira, 2021) – Agricultura e Agronomia (21,9%), o que pode ser explicado pelo fato de que a universidade era inicialmente voltada ao agronegócio.

Estas pesquisas apresentam um foco para Sustentabilidade e Impacto Social (56,2%). Segundo Meneguzzo et al. (2009), a sustentabilidade visa erradicar a pobreza, atender às necessidades básicas, melhorar a qualidade de vida da população e promover a conservação ambiental, para Pinto et al (2017), práticas de sustentabilidade e responsabilidade social podem ser elementos de diferenciação e vantagem competitiva.

Este foco em áreas fundamentais reflete uma tendência observada em muitas instituições acadêmicas, onde campos com aplicação prática direta e de relevância social tendem a receber mais atenção (Keller & Schneider, 2019). Isso pode ser explicado pelo fato de semiárido nordestino brasileiro ser uma região caracterizada por condições climáticas adversas, como baixa pluviosidade e solos pobres.

No caso das engenharias, as pesquisas focam em sistemas de irrigação eficientes, captação e armazenamento de água da chuva, e energia solar. Segundo Carvalho et al. (2020), "a implantação de sistemas de irrigação por gotejamento tem mostrado um aumento significativo na produtividade agrícola, mesmo em condições de baixa disponibilidade hídrica" (Carvalho et al., 2020). Essas iniciativas têm sido fundamentais para garantir a sustentabilidade da produção agrícola na região.

Na área de sustentabilidade, destaca-se a adoção de práticas agroecológicas que visam à convivência harmoniosa com o meio ambiente semiárido. Segundo Oliveira et al (2021), agroecologia proporciona uma abordagem unificada para a gestão dos recursos naturais, favorecendo a preservação do solo, da água e da biodiversidade. Além disso, projetos de reflorestamento com espécies nativas têm contribuído para a recuperação de áreas degradadas, como apontam Oliveira et al. (2021).

No campo da zootecnia, as pesquisas têm focado no desenvolvimento de raças de animais mais resistentes às condições climáticas adversas do semiárido e na melhoria das

práticas de manejo. A escolha de raças adaptadas e a implementação de técnicas de manejo sustentável são fundamentais para melhorar a produtividade e a qualidade da produção animal na região (Almeida et al., 2018). Estudos sobre alimentação alternativa, utilizando forrageiras nativas e subprodutos agroindustriais, também têm mostrado resultados promissores para a sustentabilidade da pecuária no semiárido.

Sendo assim, o desenvolvimento de pesquisas nas áreas de engenharia, sustentabilidade e zootecnia no semiárido nordestino tem demonstrado um potencial significativo para transformar a realidade dessa região. Através de soluções tecnológicas inovadoras e práticas sustentáveis, é possível promover o desenvolvimento econômico e social, respeitando as limitações e potencialidades do ambiente semiárido.

Os pesquisadores da instituição demonstraram preocupação com as regulamentações técnicas e éticas, visto que 65,5% dos pesquisadores responderam seguir as normativas necessárias. Isso expressa a preocupação dos pesquisados com o resultado de seus achados e em manter a qualidade técnica e a ética durante o desenvolvimento da pesquisa.

Ao perguntar sobre o total de recursos utilizados na pesquisa, verificou-se que 53,3% receberam até 50 mil reais, enquanto 16,7% receberam entre 50 e 100 mil reais. Assim, 73% dos recursos estão alocados em pesquisa, sendo a maioria inferior a 100 mil reais.

As universidades brasileiras enfrentam desafios significativos no que tange ao financiamento de pesquisas inovadoras. A escassez de recursos destinados a esses projetos tem limitado o potencial das instituições acadêmicas em desenvolver tecnologias avançadas e soluções criativas para problemas complexos. O investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Brasil tem sido historicamente baixo. Segundo Souza et al. (2020), o que é gasto com P&D no País representa apenas 1,3% de seu PIB, um valor extremamente baixo em relação a países desenvolvidos. Essa limitação financeira impacta diretamente a capacidade das universidades de conduzirem pesquisas de ponta e inovadoras, restringindo o avanço científico e tecnológico do país.

Em relação às barreiras encontradas pelos pesquisadores, a financeira (43,1%) e dinheiro (39,0%) foram as mais citadas, o aumento do investimento nessas pesquisas poderá facilitar a sua conclusão, sendo necessário criar formas de fomentá-las. Albuquerque e Sicsú (2000) afirmam que o sistema de inovação brasileiro tem pouca conexão com o sistema financeiro, o que prejudica a oferta de financiamentos a longo prazo dificultando o financiamento.

Programas como Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (EMBRAPII), juntamente com a Lei da Informática ou o Novo Marco Legal da inovação foram formas criadas para facilitar esse fomento. Para Leite et al (2023), a ausência de uma rede de partes interessadas e de um processo estruturado têm representado um obstáculo para as ICTs do Rio Grande do Norte no desenvolvimento de tecnologia.

Esses achados são importantes pois não apenas destacam o impacto positivo das pesquisas na sociedade e no meio ambiente, mas também ressaltam a necessidade de estratégias para aumentar o financiamento e o suporte às pesquisas. Investimentos adequados de recursos são essenciais para maximizar o potencial das pesquisas e garantir que os projetos possam alcançar seus objetivos e gerar benefícios tangíveis para a comunidade. Fortalecer o apoio à pesquisa ajudará a UFERSA a continuar contribuindo significativamente para o desenvolvimento sustentável e para a melhoria da qualidade de vida na região semiárida.

Quanto às barreiras técnicas e científicas, foram citadas por 13,8% dos pesquisadores representando um obstáculo para a pesquisa no Brasil. O que volta ao ponto financiamento, pois a escassez de financiamento para compra de materiais e manutenção de equipamentos de pesquisa é constante, o que atrasa o avanço dos projetos científicos.

Negri e Galdino (2021) afirmam que a falta de equipamentos modernos e acesso a tecnologias avançadas limita a capacidade dos pesquisadores brasileiros de competir com o resto do mundo, isso também se reflete pela falta de recursos humanos. Apesar de ser formadora de mão de obra, reter recursos humanos qualificados torna-se outro desafio importante para as universidades brasileiras. A saída de talentos é uma realidade que compromete significativamente a capacidade do Brasil de realizar pesquisas inovadoras. A falta de incentivos e o baixo reconhecimento profissional levam muitos cientistas talentosos a procurar oportunidades no exterior e no mercado, onde encontram melhores condições de trabalho e remuneração (Demartini, 2017), além da insuficiência de programas de capacitação contínua que limitam o desenvolvimento de competências necessárias para a inovação.

Outra barreira citada foi a falta de infraestrutura com 12,3%. Sabe-se que a infraestrutura das instituições de pesquisa brasileiras é precária, muitas dessas instituições precisam de laboratórios bem equipados e de instalações adequadas para o desenvolvimento de pesquisas, essa insuficiência acaba limitando o desenvolvimento de grandes pesquisas, o que acaba por comprometer a competitividade dos pesquisadores brasileiros (Negri e Galdino, 2021), impedindo o desenvolvimento científico.

Enfrentar as barreiras técnicas e científicas, de infraestrutura e de recursos humanos é essencial para o avanço das pesquisas inovadoras no Brasil. A implementação de políticas

públicas que incentivem o investimento em tecnologia, a melhoria da infraestrutura e a valorização dos profissionais de pesquisa são passos fundamentais para transformar o panorama atual. Apenas com um compromisso firme e contínuo com a ciência e a inovação será possível superar esses desafios e promover o desenvolvimento sustentável e competitivo do país.

Quanto ao objetivo fatores inovativos, os pesquisadores consideram a tecnologia produto tecnológico em 46,8% das respostas, e em 34,4% consideram estar desenvolvendo produto e processo ao mesmo tempo, incluindo a informação de que 81,3% dos respondentes caracterizam o potencial da pesquisa como inovação incremental, isso demonstra um perfil mais voltado para a melhoria de tecnologias já existentes, apenas 15,6% consideram as pesquisas como inovação radical, o que corrobora a afirmação do perfil encontrado. Ainda como fator inovativo, melhorias substanciais e tecnologias existentes, 23,2% se destacam e confirmam o perfil da instituição.

O desenvolvimento de tecnologias nas universidades brasileiras abrange uma gama de inovações em produtos técnicos, produtos com processos e processos isolados. Essas inovações, que podem ser incrementais, radicais ou disruptivas, são avaliadas por critérios de melhoria substancial, resolução de problemas e viabilidade técnica, garantindo que tragam benefícios significativos à sociedade e ao mercado.

Além disso, a resolução de problemas ocupa o segundo lugar quando o assunto é critério da tecnologia 15,1%, ainda a viabilidade técnica e econômica (14,0%), ao valor agregado a tecnologia (11,6%) e a aplicabilidade multidisciplinar (10,5%) esses critérios estão entre as principais características do mercado inovação. Sartori, (2011) afirma que compreender as características das organizações e os processos de inovação, determinados por práticas específicas, é essencial para promover eficazmente PD&I no mercado.

O Núcleo de Inovação Tecnológica da UFERSA tem desenvolvido um trabalho de divulgação no meio acadêmico, através de seu site que, segundo este estudo, está obtendo bons resultados, pois 71,9% dos respondentes afirmaram conhecer e saber da importância do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) para as pesquisas em desenvolvimento com potencial inovativo.

O INPI desempenha um papel essencial no apoio às pesquisas inovativas nas universidades brasileiras, garantindo a proteção da propriedade intelectual, estimulando a inovação, facilitando parcerias e acessos a recursos. A atuação do INPI contribui para criar um ambiente propício ao desenvolvimento tecnológico e ao avanço das pesquisas acadêmicas, potencializando o impacto das inovações desenvolvidas nas instituições de ensino superior.

Quanto à *Technology Readiness Level* (TRL), a maioria das pesquisas estão entre os níveis quatro e cinco, 31,2% seguido de 9,4% no nível seis e 15,6% nos níveis sete e oito podem indicar que a Universidade poderá oferecer tecnologias para transferir para o mercado, no nordeste brasileiro, conforme Leite et al (2023), a transferência de tecnologia é um mecanismo crucial para impulsionar o desenvolvimento das universidades e instituições de ensino e pesquisa. Em parceria com outras instituições, que 33,4% dos respondentes informaram ter parcerias dentro e fora da UFERSA inclusive com o NIT (18,5%) ajudam no desenvolvimento das pesquisas, mas Albuquerque e Sicsú (2000) salientam que a falta de uma rede de interessados e de um processo organizado tem dificultado as ICT's no desenvolvimento de tecnologia.

Quanto ao objetivo existência de relação com o mercado e benefícios esperados, 62,5% dos pesquisadores responderam que ainda será feito, isso pode acontecer pois segundo Costa e Prearo (2021) as interações entre universidades e o setor empresarial enfrentam várias barreiras, o que resulta em restrições para seu pleno funcionamento. Fendrich et al (2006) evidenciam que essa interação é pouco usada, mas que pode oferecer grandes oportunidades. As diferenças culturais podem gerar essas barreiras devido as empresas estarem focadas no lucro e as Universidades se interessam em atender as necessidades sociais (Segatto-Mendes & Sbragia, 2002). A UFERSA possui pouca interação com o mercado, das respostas coletadas somente 3,1% afirmou que está sendo feito e 15,6% acharam não ser importante se conectar com as necessidades do mercado, o que revela que esse relacionamento pode ser complicado de desenvolver devido às diferenças culturais e dinâmicas de cada ator, mas é inegável a necessidade dessa aproximação (Fendrich et al 2006).

Quanto aos benefícios que os pesquisadores vislumbram atender para a Universidade, os achados foram equilibrados. Apoio à Pesquisa Futura (25,7%), seguido de Fortalecimento da Reputação e Impacto Social (ambos com 24,3%), indicam que os pesquisadores estão mais atentos à importância de alinhar suas descobertas com os objetivos estratégicos da instituição, promovendo tanto avanços científicos quanto melhorias na percepção pública e na responsabilidade social da Universidade.

Já os benefícios para o governo, 34,6% dos pesquisadores viram o Impacto Social como o fator mais significativo, indicando uma preocupação crescente com a aplicação prática das pesquisas para o bem-estar da sociedade e a formulação de políticas públicas mais eficazes, seguido do apoio a pesquisas futuras com 28,8%, demonstrando a importância de garantir recursos contínuos e sustentáveis para a continuidade das investigações científicas e inovação.

Para a indústria, os percentuais encontrados foram principalmente Recursos Financeiros (30,2%), refletindo uma ênfase significativa na necessidade de financiamento contínuo para sustentar pesquisas e desenvolvimento. A disponibilidade de recursos financeiros é crucial para a indústria, pois permite a realização de investimentos em inovação, a aquisição de novas tecnologias, e a manutenção de competitividade no mercado global. Esses recursos também facilitam a implementação de projetos de grande escala e a aceleração de processos de produção e desenvolvimento de produtos.

Seguimos com Colaborações Industriais (20,7%) e Apoio a Pesquisa Futura (18,9%), destacando a importância de parcerias estratégicas com outras empresas e instituições acadêmicas e a necessidade de investir em pesquisas contínuas para garantir avanços tecnológicos. Além disso, a Transferência de Tecnologia (16,5%) e a Capacitação de Mão de Obra (13,7%) foram mencionadas, sublinhando a relevância de compartilhar inovações tecnológicas e formar profissionais qualificados para atender às demandas do setor industrial.

Esses achados sublinham a importância de continuar investindo na promoção da inovação e na criação de uma rede de apoio para facilitar a transferência de tecnologia e fortalecer a posição da TRL como um centro de excelência em pesquisa e desenvolvimento. A instituição pode contribuir significativamente para o avanço tecnológico e a resolução de problemas práticos, mas ainda enfrenta desafios que exigem uma abordagem estratégica para maximizar seu impacto.

Compreender as descobertas apresentadas neste estudo não apenas fornece uma visão detalhada do estado atual da pesquisa na UFERSA, mas também lança luz sobre os caminhos futuros para a instituição. Os desafios identificados, como as barreiras financeiras e a desconexão com o mercado destacam áreas que requerem atenção e intervenção estratégica para promover o desenvolvimento científico e tecnológico. No entanto, os benefícios esperados, tanto para a universidade quanto para o governo e a indústria, apontam para um potencial significativo de impacto positivo na sociedade. Ao alinhar as pesquisas com objetivos estratégicos e promover parcerias colaborativas, a UFERSA pode continuar a desempenhar um papel crucial na busca por soluções inovadoras e sustentáveis para os desafios enfrentados pela sociedade atual.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada cumpriu seu objetivo por meio da abordagem metodológica adotada, foi possível compreender o cenário atual das pesquisas com potencial inovativo em desenvolvimento na instituição, destacando as áreas, tipos de tecnologia preferenciais e tendências de inovação.

Ao examinar os resultados encontrados por esse estudo, verificou-se que a UFERSA possui potencial para avançar em PD&I devido ao perfil dos pesquisados. A predominância de projetos voltados para produtos tecnológicos, aliada a uma abordagem incremental de inovação, sugere um ambiente com possibilidade de atrair investimentos para a instituição. Além disso, a forte presença de aplicações em sustentabilidade e impacto social indica uma possível interação com as demandas atuais da sociedade e do mercado, aumentando o potencial de aceitação e adoção das tecnologias desenvolvidas.

Ao analisar o potencial das pesquisas tecnológicas desenvolvidas na UFERSA, também foi possível identificar desafios a serem superados. Questões como a necessidade de maior interação com o mercado, a garantia da proteção da propriedade intelectual e a busca por recursos financeiros foram destacadas. No entanto, os resultados da análise sugerem que a instituição está bem-posicionada para contribuir de forma significativa para a inovação e o desenvolvimento tecnológico, tanto em âmbito regional quanto nacional.

Portanto, esse estudo forneceu informações para orientar futuras estratégias de inovação na instituição. Sobretudo vale ressaltar o aspecto dinâmico desta pesquisa, ficando a instituição em estudo sujeita a diversas variáveis que com o tempo podem mudar o perfil aqui desenhado.

9. LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Embora a análise do potencial desenvolvimento de inovações tecnológicas na UFERSA tenha fornecido *insights* valiosos e perspectivas promissoras, é fundamental reconhecer as limitações inerentes a este estudo. Essas limitações são importantes para compreender as nuances do cenário analisado e para contextualizar os resultados obtidos de maneira adequada.

Em primeiro lugar, é importante considerar que a pesquisa se baseou em uma amostra específica de projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) da UFERSA. Essa amostra pode não ser totalmente representativa da totalidade dos esforços de inovação da instituição, o que pode limitar a generalização dos resultados. Projetos não incluídos na amostra podem apresentar características distintas que influenciam no desenvolvimento de PD&I de forma significativa.

Além disso, a análise se concentrou principalmente no nível de maturidade tecnológica dos projetos, deixando de lado outros fatores importantes que também podem influenciar as pesquisas. Questões como recursos humanos, infraestrutura de pesquisa, redes de colaboração e políticas institucionais podem desempenhar papéis fundamentais, mas não foram abordadas em profundidade nesta pesquisa.

Outra limitação a ser considerada é o caráter estático da análise em um ambiente dinâmico de inovação. O potencial de PD&I da UFERSA está sujeito a mudanças ao longo do tempo, influenciado por fatores internos e externos, como políticas governamentais, tendências de mercado e avanços tecnológicos. Portanto, os resultados desta pesquisa podem perder relevância ao longo do tempo, exigindo atualizações regulares para manter sua validade.

Por fim, é importante reconhecer que a análise das limitações desta pesquisa não é exaustiva. Outras limitações específicas podem surgir dependendo da metodologia utilizada, das fontes de dados disponíveis e do contexto específico da UFERSA. Portanto, é essencial interpretar os resultados desta pesquisa com cautela e considerar suas limitações ao tirar conclusões e tomar decisões relacionadas à PD&I na instituição.

10. SUGESTÕES DE FUTURAS PESQUISAS.

Considerando o panorama desenhado pelo estudo realizado, há diversas áreas que poderiam se beneficiar de investigações futuras. Estas pesquisas são capazes de aprofundar nosso entendimento sobre os mecanismos de inovação e transferência de tecnologia na instituição, além de oferecer insights práticos para aprimorar suas estratégias nesse campo. Alguns temas podem ser explorados em pesquisas futuras tais como avaliação das barreiras e facilitadores para a possível transferência da tecnologia, esse estudo mais aprofundado pode fornecer orientações sobre o desenvolvimento das políticas e estratégias que facilitem esse processo, tornando-os mais eficazes.

Outra sugestão de estudo é a análise da interação da Universidade-Empresas, pois através dessa investigação pode-se encontrar oportunidades de colaboração não exploradas e identificar obstáculos a essa interação com o objetivo superá-los criando ou fortalecendo essa relação.

Além das sugestões citadas, monitorar e analisar as tendências do mercado que sejam relevantes para as áreas de pesquisa da UFERSA pode ajudar a identificar oportunidades de transferência de tecnologia e direcionar o desenvolvimento de pesquisas com potencial inovador.

Essas sugestões de pesquisas futuras são apenas algumas das possibilidades de estudo que podem ser desenvolvidas na UFERSA, à medida que a instituição continua desenvolvendo pesquisas com potencial inovador, investir nessas pesquisas é essencial para maximizar o impacto e contribuição para o crescimento da sociedade e economia.

Diante do exposto, se torna claro que existe um grande campo de investigações futuras que podem enriquecer o entendimento sobre os mecanismos de inovação e possível transferência de tecnologia na UFERSA. Essas pesquisas não apenas têm o potencial de melhorar as estratégias da instituição nesse campo, mas também de fornecer insights práticos para alavancar seu progresso. Ao avaliar as barreiras e facilitadores da transferência tecnológica, analisar a interação universidade-empresas e monitorar as tendências de mercado, podemos direcionar o desenvolvimento de políticas e práticas mais eficazes. Investir nessas pesquisas é crucial para ampliar o impacto da UFERSA e contribuir significativamente para o avanço da sociedade e da economia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Elétrica. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/acesso-a-informacao/sustentabilidade>. Acesso em: 2 jan. 2024.
- AGUSTINHO, E. O., & GARCIA, E. N. (2018). Inovação, transferência de tecnologia e cooperação. **Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 223–239. Disponível em: <https://doi.org/10.25246/direitoedesenvolvimento.v9i1.525>. Acesso em: 07 mar. 2023
- ALBUQUERQUE, E. D. E.; SICSÚ, J. Inovação institucional e estímulo ao investimento privado. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 108-114, jul. 2000. Acesso em 15 jan 2023
- ALMEIDA, R. M.; SILVA, J. A.; SANTOS, M. L. A seleção de raças adaptadas ao semiárido: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 47, n. 4, p. 54-62, 2018. Acesso em: 19 out. 2023
- AUDY, J., A inovação, o desenvolvimento e o papel da Universidade. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 90, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/rtKFhmw4MF6TPm7wH9HSpFK/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 13 set. 2023
- VERDADE, A. Corte de R\$ 310 milhões no orçamento afeta as universidades em 2024. 2024. Disponível em: <https://averdade.org.br/2024/02/corte-de-r-310-milhoes-no-orcamento-afeta-as-universidades-em-2024/>. Acesso em: 23 jul. 2024.
- BAGGIO, D.; GRAVRONSKI, I.; LIMA, V. Z. DE. Inovação aberta: Uma vantagem competitiva para pequenas e médias empresas. **Revista Ciências Administrativas**, Fortaleza, v. 25, n. 3, p. 1-14, 2019. Disponível em: <https://ojs.unifor.br/rca/article/view/7507>. Acesso em: 13 set. 2023.
- BARBOSA, N. D. O. et al. **As políticas de inovação das instituições científicas, tecnológicas e de inovação (ICT) no contexto das encomendas tecnológicas**. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual). Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/39289>. Acesso em: 25 mai 2023.
- BENEDETTI, M.H.; TORKOMIAN, A.L.V.; Cooperação Universidade-Empresa: uma relação direcionada à Inovação Aberta, **In: ENANPAD**, 2009, v. 33, p.2009, São Paulo. Anais... São Paulo: ANPAD, 2009.
- BENTO, A. Como fazer uma revisão da literatura: Considerações teóricas e práticas. **Revista JA (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira)**, Brasília, v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012. Disponível em: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:iJ2KF95nfNIJ:scholar.google.com/+revisão+de+literatura+porque+fazer%3F&hl=pt-BR&as_sdt=0,5. Acesso em: 22 fev. 2024.
- BERGAMINI, R. L.; Avaliação do Nível de Maturidade de Tecnologia (TRL) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) com o modelo adaptado da AFRL – Air Force Research

Laboratory. **Revista de administração de Roraima**. Boa Vista, v. 10, 2020. Acesso em: 27 jan. 2024.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Inovação e empreendedorismo**. Bookman Editora, 2019. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605189/>. Acesso em: 13 dez. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 de maio de 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9279.htm>. Acesso em: 12 de outubro de 2009. BRASIL. Lei n. 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 de dezembro de 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 12 mar. 2023.

_____. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 dez. 2004. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.973.htm. Acesso em: 18 abr 2023.

_____. Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação e altera a Lei no 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei no 6.815, de 19 de agosto de 1980, a Lei no 8.666, de 21 de junho de 1993, a Lei no 12.462, de 4 de agosto de 2011, a Lei no 8.745, de 9 de dezembro de 1993, a Lei no 8.958, de 20 de dezembro de 1994, a Lei no 8.010, de 29 de março de 1990, a Lei no 8.032, de 12 de abril de 1990, e a Lei no 12.772, de 28 de dezembro de 2012, nos termos da Emenda Constitucional no 85, de 26 de fevereiro de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13243.htm. Acesso: 29 Nov. 2023.

_____. Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera os arts. 165, 166, 198 e acrescenta o art. 165-A à Constituição Federal, para tornar obrigatória a execução da programação orçamentária que especifica. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 27 fev. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm. Acesso em: 20 jan. 2024.

_____. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 fev. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9283.htm. Acesso em: 21 Jan. 2024.

BRUNO-FARIA, M. F.; FONSECA, M. V. de A.. Cultura de Inovação: Conceitos e Modelos Teóricos. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 18, ed. 4, p. 372-396.

CÂNDIDO, A. C.; DO VALE, M. A. Information management and open innovation practices in a Brazilian technological center. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 23, n. 4, p. 184–204, 2018. Acesso em: 18 abr 2023

CÂNDIDO, A. C.. **Inovação disruptiva: Reflexões sobre as suas características e implicações no mercado**. IET Research Centre on Enterprise and Work Innovation, Centro de Investigação em Inovação Empresarial e do Trabalho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Monte de Caparica, Portugal, julho de 2011. Acesso em: 18 abr 2023

CARVALHO, H. G.; REIS, D. R.; CAVALCANTE, M. B. **Gestão da Inovação**. Curitiba: Aymará Educação, 2011. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2057/1/gestaoinovacao.pdf>. Acesso em: 5 dez. 2023.

CASTRO, B. S. de; SOUZA, G. C. de. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras. **Liinc em Revista**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3345>. Acesso em: 21 jan. 2024.

CHESBROUGH, H. Open innovation: Where we've been and where we're going. **Research Technology Management**, v. 55, n. 4, p. 20–27, 2012. Acesso em: 13 abr 2023

CHESBROUGH, H.; CROWTHER, A. K. Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. **R&d Management**, v. 36, n. 3, p. 229-236, 2006. Acesso em: 13 abr 2023.

CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, Joel. **Novas fronteiras em inovação aberta**. São Paulo: Editora Blucher, 2017. E-book. ISBN 9788521211211. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521211211/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Grupo A, 2016. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580555738/>. Acesso em: 12 dez. 2023.

COSTA, E. S.; PREARO, L. C.; Cooperação (Im)possível: Relacionamento entre universidades e empresas, uma proposta empírica. **Revista de Administração, sociedade e inovação**, São Paulo, v. 7, n. 3, 2021. Disponível em: <https://www.rasi.vr.uff.br/index.php/rasi/article/view/494>. Acesso em: 14 fev. 2024.

COSTA, P. DE A.; COSTA, C.F. DA.. A descaracterização da política de financiamento da CT&I: uma análise do FNDCT. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 58, n. 2. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/qRCdNQpfCvB64Xw4YPMGpcw/>. Acesso em: 21 jul 2023.

CRUZ, C. H.B.; A Universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Revista Humanidades**. Campinas, v. 45, p. 15-19, 1999. Disponível em: <https://www.ifi.unicamp.br/~britto/artigos/univ-empr-pesq-II.pdf>. Acesso em: 15 ago 2023.

DAGNINO, R. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o "Argumento da Hélice Tripla". **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 2, n. 2, p. 267–307, 2009. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8648874>. Acesso em: 16 nov. 2023.

DEMARTINI, M. **Falta de oportunidades mantém cientistas brasileiros no exterior**. Exame. Fevereiro, 2017. Disponível em <https://exame.com/ciencia/falta-de-oportunidades-mantem-cientistas-brasileiros-no-externo/>. Acesso em: 15/01/2024.

DESIDÉRIO, P. H. M.; POPADIUK, S.. Redes de inovação aberta e compartilhamento do conhecimento: aplicações em pequenas empresas. **INMR - Innovation & Management Review**, São Paulo, v. 12, n. 2, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/100335>. Acesso em: 12 dez. 2023.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L.; The Triple Helix--University-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST review**, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C., Hélice Tríplice: Inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos avançados**, São Paulo, SP, v. 90, n. 31, p. 23-41, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/4gMzWdcjVXCMp5XyNbGYDMQ/?lang=pt>. Acesso em 22 ago 2023.

FAGERBERG, J.; MOWERY, D.; C.; VERSPAGEN, B.. The evolution of Norway's national innovation system. **Science and Public Policy**, Oslo, v. 36, n. 6. p. 431-444, 2009. Disponível em: <https://mpa.ub.uni-muenchen.de/19330/>. Acesso em 14 nov. 2023

FENDRICH, L.J.; REIS, D.R., PEREIRA, L..Cooperação Universidade-Empresa: Ainda uma construção num devir, In: **XXVI ENEGEP**, 2006, Fortaleza. Anais...Fortaleza: ENEGEP, 2006. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_TR530361_7647.pdf.

FIELD, A.. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. Tradução Lorí Viali. – 2. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

GACHIE, W. Higher education institutions, private sector, and government collaboration for innovation under the Triple Helix Model. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, African, 2020, v. 12, ed. 2, p. 203-215, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20421338.2019.1631120>. Acesso em: 22 fev. 2024.

GARNICA, L.A.; TORKOMIAN, A.L.V; Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldade e de apoio a transferência de tecnologia no estado de São Paulo, **Gestão & Produção**, v. 16, n. 4, p.624-638, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/HRvwkYZSShks9HXL7rypfxF/?lang=pt>. Acesso em: 05 jul. 2023.

LEAL, C.I.S.; FIGUEIREDO, P.N.; Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. **Revista de Administração Pública**, v. 55, n.3, p. 512-537, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/th4kPMNYksKFkZDwSdWs7Zj/>. Acesso em: 06 jun 2023

LIMA, L. A.; OLIVEIRA, L. P.; TENÓRIO, L. X. da S.; PY-DANIEL, S. S.; FERNANDES, T. L.; GHESTI, G. F.; SILVA, M. L. da. Desenvolvimento Tecnológico e a Maturidade das Pesquisas no Âmbito das Instituições de Pesquisa Científica e Tecnológica (ICT) no

Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 31, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27248>. Acesso em: 29 maio. 2024.

GIL, L.; ANDRADE, M. H.; COSTA, M. C. Os TRL (*Technology Readiness Level*) como ferramenta na avaliação de tecnologias. **Ingenium**, Lisboa, ano 2014, v. 2, ed. 139, p. 94-98, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/261645309_Os_TRL_Technology_Readiness_Levels_como_ferramenta_na_avaliacao_tecnologica

GIL, A. C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Grupo GEN, 2022. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559771653/>. Acesso em: 12 dez. 2023.

GIMENEZ, A. M. N.; BONACELLI, M. B.; CARNEIRO, A. M. A Universidade em um contexto de mudanças: integrando ciência, tecnologia e inovação. **Revista de Propriedade Intelectual - Direito Constitucional e Contemporâneo**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 115–133, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/296706419_A_universidade_em_um_contexto_de_mudancas_integrando_ciencia_tecnologia_e_inovacao.

HIRA, A. Mapping the Triple Helix: How institutional coordination for competitiveness is achieved in the global wine industry. **Prometheus**, Australia, ano 2013, v. 31, ed. 4, p. 271-303, 2013. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.1080/08109028.2014.934126>. Acesso em: 22 fev. 2024.

HERTON, Escobar. Inovação: o ingrediente que desafia as universidades. **Jornal da USP**, São Paulo - SP, 7 mar. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/politicas-cientificas/inovacao-o-ingrediente-que-desafia-as-universidades/>. Acesso em: 4 jul. 2024.

INVENÇÃO in: DICIO, Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa online. **Melhoramentos**, 2023. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/invencao/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDAD INDUSTRIAL. INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/>. Acesso em: 4 de abril de 2024.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior 2016. Brasília: Ipea, 2016.

_____. O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: O que muda na relação ICT-empresa? Brasília: Ipea, (Artigos, n.43, p. 21-35, fev. 2016).

JR., F. J F. **Pesquisa de levantamento**. Penso Editora, 2011. Disponível em: Porto Alegre, Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788563899200/>. Acesso em: 24 jan. 2024.

LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. Grupo GEN, 202. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597026610/>. Acesso em: 24 jan. 2024.

LARA, A. C.; SEHNEM, S. Frameworks de Universidades Empreendedoras: Uma Revisão Sistemática. **Administração: Ensino e Pesquisa**, São Paulo, v. 23, n. 2, 2022. Disponível em: <https://raep.emnuvens.com.br/raep/article/view/2147>.

LEAL, C. I. S.; FIGUEIREDO, P. N.. Inovação tecnológica no Brasil: desafios e insumos para políticas públicas. **Revista de Administração Pública**, São Paulo, v. 55, p. 512-537, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/th4kPMNYksKFkZDwSdWs7Zj/>

LEIFER, R.; O'CONNOR, G. C.; RICE, M. A implementação de inovação radical em empresas maduras. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 42, n. 2, p. 17-30, abr. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/J448r8Kkp8xb3Nn8QCMPrGd/?lang=pt>

LIMA, L. A. et al. Desenvolvimento tecnológico e a maturidade das pesquisas no âmbito das Instituições de Pesquisa Científica e Tecnológica (ICT) no Brasil. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 31-31, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/27248>

LIMA MARQUES DE SOUSA, V.; DE MOURA BORGES, F.; MOTA PENELVA DE ANDRADE, B.; DE OLIVEIRA CARVALHO, A. L.; ANTUNES DAS CHAGAS, M. Evolução da política em ciência, tecnologia e inovação: considerações sobre internacionalização, interação ciência-sociedade e desafios para o financiamento da pesquisa no Brasil. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, n. 1, p. 10, 12 maio 2020. Disponível em: <https://revistas.hcte.ufrj.br/index.php/RevistaSH/article/view/184>

LOPES, A. P. V. B. V.; FERRARESE, A.; DE CARVALHO, M. M. Open innovation in the research and development process: An analysis of the cooperation between automotive companies and universities. **Gestão e Produção**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 653–666, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/9bkymG7RbPs7Xb5htCmbKGx/?lang=en>

LUNETTA, A.; GUERRA, R.. Metodologia da pesquisa científica e acadêmica. **Revista OWL**, Campina Grande, v. 1, n. 2, p. 149-159, 2023. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/48/53>. Acesso em: 22 fev. 2024.

MANKINS, J. C. Technology Readiness Leves: A White Paper. **Advanced Concepts Office**, 1995. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247705707_Technology_Readiness_Level_-_A_White_Paper. Acesso em: 21 fev. 2024.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, Eva Maria. Metodologia científica. **Atlas**, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559770670/>. Acesso em: 12 dez. 2023.

MARINHO, B. C.; CORRÊA, L. D. P. Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: Breve Análise dos Reflexos das Alterações na Lei Nº 10.973/2004 para os Núcleos de Inovação Tecnológica. **Revista de Direito, Inovação**, Propriedade Intelectual e Concorrência, Brasília, v. 2, n. 1, ed. 1, p. 43-58, 2016. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/revistadipic/article/view/918/912>. Acesso em: 22 fev. 2024.

MARIO, P.; SALERNO, S. Inovação e desenvolvimento: entraves e causas históricas. **ComCiência**, n. 150, 2013. Disponível em: https://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542013000600008&lng=pt&nrm=isso.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**. São Paulo: Grupo GEN-Atlas, 2016. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597008821/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

MAYRINK, R. D. A.; CAVALCANTE, P. L. C. **Pesquisa desenvolvimento e inovação no Brasil: Trajetória Recente e Desafios**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) Escola de Administração Pública do Instituto Brasiliense de Direito. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.portaldeperiodicos.idp.edu.br/regen/article/view/6811>. Acesso em: 3 jul. 2024.

MAZUCATO, T. (Org.). **A concepção geral da pesquisa**. Penápolis: FUNEPE, 2018. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5324848/mod_resource/content/1/Metodologia-MAZUCATO%28Org%29.pdf. Acesso em: 22 fev. 2024.

MENEGUZZO, I. S.; CHAICOUSKI, A.; MENEGUZZO, P.M. Desenvolvimento sustentável: Desagios à sua implantação e a possibilidade de minimização dos problemas socioambientais. Rio Grande, **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, 2012. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2836>. Acesso em: 13 fevereiro 2024.

MORAES, F. F. Universidade, Inovação e Impacto Socioeconomico. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, p. 8-11, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/4FY7bXQX6nthzbyfXTJX7Cd/?lang=pt&format=html>. Acesso em 29 Fev. 2024.

NEGRI, J. A. GALDINO, E. **Investir em inovação é garantir o futuro**. Brasília, IPEA - Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/297-a-importancia-da-infraestrutura-para-a-producao-em-c-t-o-caso-cnpem-sirius>

NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). Inovações e Padrões Tecnológicos e desempenho das firmas Brasileiras. **IPEA**, Brasília, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/3169>.

OCDE. Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento; FINEP. **Manual de Oslo: diretrizes para a coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 4. Ed. 2018. Disponível em: <file:///Users/araujorlk/Library/Mobile%20Documents/com~apple~CloudDocs/MAPEAMEN TO/In%C3%ADcio%20%7C%20Biblioteca%20da%20OCDE%20.webarchive>. Acesso em; 25 mar. 2023.

OLECHOWSKI, A.; EPPINGER, S. D.; JOGLEKAR, N. *Technology readiness levels at 40: A study of state-of-the-art use, challenges, and opportunities*. Portland international conference

on management of engineering and technology). **IEEE**, 2015. p. 2084-2094. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7273196>

OLIVEIRA, A. P. W. L. C. **Metodologia científica**. Ed. São Paulo: Contentus, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 22 fev. 2024

PARANHOS, J. CATALDO, B. A. C. A.; Criação, Institucionalização e funcionamento dos Núcleos de Inovação Tecnológica no Brasil: Características e desafios. **Revista Eletrônica de Administração**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 253-280, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/read/a/b8mzDddpnqBGwdZ94zFwB7C/abstract/?lang=pt>.

PAZMINO, A. V.; Panorama de ações de inovação nas universidades Brasileiras. **Revista Gestão e Regionalidade**. São Caetano do Sul-SP, v. 37, n. 112, p. 85-100, 2021. Disponível em: <https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A13%3A19478157/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A152785976&crl=c>

PEREIRA, J.M.; KRUGLIANSKAS, I.; A lei da inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. **RAE-eletrônica**, São Paulo-SP, V. 4, n.2, artigo 18, 2005. Disponível em: <http://www.rae.com.br/electronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1912&Secao=ARTIGO S&Volume=4&Numero=2&Ano=2005>. Acesso em: 15 dez. 2023.

PEREIRA, J. M. Manual de Metodologia da Pesquisa Científica. São Paulo: **Grupo GEN**, 2016. E-book. ISBN 9788597008821. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597008821/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

PINTO, R. J. SANTOS, L. P. G. MACEDO, N. C. COSTA, L. P. A. DUARTE, R. F. Responsabilidade social e sustentabilidade no agronegócio da manga do submédio do vale do São Francisco. **Revista em Agronegócio e meio ambiente**. v. 10, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2017v10nEd.esp.p155-176>. Acesso em: 13 de Fev de 2024

PLONSKI, G. A.; Inovação em Transformação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 90, p. 7-21, 28 ago. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/3Vmk8zqHbrVcgBwhMTyTC7d/abstract/?lang=pt>.

QUINSLER, A. P.; **Probabilidade e estatística**. 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2022. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 20 mar. 2024.

RAU, R.M.O.B; VALLE, R. S.; CAMARA, M. A. A. O papel da universidade empreendedora na Tríplice Hélice. In: XXXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2021, Evento online: **ANPAD**, 2021. Disponível em: <https://anpad.com.br/uploads/articles/112/approved/e836d813fd184325132fca8edcddb40e.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2024.

RAUEN, C. V.; O novo marco legal da inovação no Brasil: o que muda na relação ICT-Empresa? **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, n.43. p. 21-35, ago. 2015. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6051?mode=full>

REICHERT, F. M.; CAMBOIM, G. F.; ZAWISLAK, P. A. Capabilities, and innovation trajectories of brazilian companies. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 16, n. 5, p. 161–194, 2015.

RIBEIRO, D. B.; OLIVEIRA, E. F. A.; DENADAI, M. C. V. B.; GARCIA, M. L. T. Financiamento à ciência no Brasil: distribuição entre as grandes áreas do conhecimento. **Revista Katalysis**, Santa Catarina, ano 2020, v. 23, ed. 3, p. 548-561, 2020.. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/5yrNfL58wF36k33TRwvtfkN/#>. Acesso em: 5 fev. 2024

SANTOS, A. B. A.; FAZION, C. B.; MEROE, G.P. S. Inovação: Um Estudo Sobre a Evolução do Conceito de Schumpeter. **Revista Caderno de Administração**, São Paulo - SP, ano 2011, v. 5, ed. 1, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/caadm/article/view/9014>. Acesso em: 4 jan. 2024.

SANTOS, D. A. **Pensando a transferência de tecnologia desde o desenvolvimento da pesquisa acadêmica**. Youtube: Nutead, 29 nov. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=DwUKW0Fj6JE&t=6553s>. Acesso em: 5 mar. 2022.

SARTORI, S. Características da Inovação: Uma Revisão de Literatura. **Revista Ingepro: Inovação, Gestão e Produção**, Santa Maria - RS, ano 2011, v. 03, ed. 09, p. 52-64, 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Simone-Sartori-7/publication/268001686_Caracteristicas_da_Inovacao_Uma_Revisao_de_Literatura/links/5834115b08aef19cb81cf741/Caracteristicas-da-Inovacao-Uma-Revisao-de-Literatura.pdf

SEGATTO-MENDES, A. P.; SBRAGIA, R.. O processo de cooperação universidade- empresa em universidades brasileiras. **Revista de Administração**, São Paulo v.37, n.4, p.58-71, 2002. Disponível em: <http://rausp.usp.br/wp-content/uploads/files/V3704058.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.

SERAFIM, L. **O poder da inovação: como alavancar a inovação na sua empresa**. Editora Saraiva, 2011. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788502148017/>. Acesso em: 30 nov. 2023.

SERZEDELLO, N. T. B.; TOMAÉL, M. I. Produção tecnológica da Universidade Estadual de Londrina (UEL): mapeamento da área de Ciências Agrárias pela Plataforma Lattes. **AtoZ**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 23-37, 2011. Disponível em: <http://www.atoz.ufpr.br>. Acesso em: 24 jan. 2024.

SILVA, P. N.. **Inovação do Brasil: contexto, direito, políticas e incentivos**, 2019, Tese (Direito Político e Econômico) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/3933>. Acesso em: 2 jul. 2024.

SILVA, E. M.; SILVA, E.M.; GONCALVES, V.; MUROLO, A. C. **Estatística para os cursos de economia, administração e ciências contábeis**. São Paulo: Editora Atlas, v. 1, p. 14-15. 2006.

SILVA, F. P.; LIMA, A. P. L.; ALVES, A.. **Gestão da inovação**, 2018. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595028005/>. Acesso em: 12 abr. 2023.

SILVEIRA, R. P.. Engenharia e Inovação: Construção, **Gestão e Produção**. Formiga - MG: MultiAtual, 2021. 106 p. v. 1. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1h8qojDSt-RO-9Lk-0cEwVf-a7MpjsqWp/view>. Acesso em: 13 fev. 2024.

STAL, E.; NOHARA, J. J.; CHAGAS JR., M. D. F. Os conceitos da inovação aberta e o desempenho de empresas brasileiras inovadoras. **Review of Administration and Innovation - RAI**, v. 11, n. 2, p. 295, 2014. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rai/article/view/100146>.

SOUZA, C. D.; FILIPPO, D.; CASADO, E. S. Crescimento da atividade científica nas universidades federais brasileiras: análise por áreas temáticas. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas - SP, v. 23, n. 1, p. 126-156, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/wgGYDrdHsVXf7WxPynpgCtG/#>. Acesso em: 7 fev. 2024.

VASCONCELOS, J.; LIMA, F. V. R.; SANTOS, J. A. B.. Indicadores Para a Avaliação da Visibilidade das Patentes em Universidades Federais. **P2P e inovação**, Rio de Janeiro, RJ, v. 10, n. 2, p. e-6707, 2024. Disponível em: <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/6707>. Acesso em: 03 fev. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA). Disponível em: <https://nit.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/81/2023/01/RELATORIO-DE-ATIVIDADES-NIT-2022-1-1.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

_____.UFERSA Em Números Disponível em: <https://numeros.ufersa.edu.br/pos-graduacao/>. Acesso em: 18 jan. 2024.

_____. UFERSA Centros Disponível em: <https://ufersa.edu.br/centros/>. Acesso em: 24 Jan. 2024.

_____. UFERSA Pós Graduação. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Disponível em: <https://proppg.ufersa.edu.br>. Acesso em: 02 jul. 2024.

UFRGS. *Cortes no investimento em ciência prejudicam resposta à pandemia no Brasil*. 2024. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/jornal/cortes-no-investimento-em-ciencia-prejudicam-resposta-a-pandemia-no-brasil/>. Acesso em: 20/07/24.

VASCONCELOS, I. F. F. G. DE. et al.. Inovação tecnológica radical e mudança organizacional: a institucionalização de organizações resilientes e formas de trabalho mais substantivas. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 17, n. 4, p. 895–922, out. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/fWPpq95jJMtK8BjCxPBMVZs/#> . Acesso em 03 mai 2022.

VELHO, S.R.K; CAMPAGNOLO, J.M, DUBEUX, R.R.; O regulamento do novo marco legal da inovação. **Parcerias estratégicas** (Impresso), v. 24, p. 83-102, 2019. Acesso em: 05 jan. 2022

VERAS, C. A. G.; PEREIRA, F. D. E. S.. **Escala de Maturidade Tecnológica (TRL)**. Parque Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília (PCTec/UnB), 2022. Disponível em: <https://pctec.unb.br/documentos/179-documentos/142-TRL>. Acesso em: 21 fev 2024.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APÊNDICE 1

Análise SWOT



MATRIZ SWOT (FOFA)

	AJUDA	ATRAPALHA
INTERNA (Organização)	FORÇAS: * As universidades desempenham papel crucial na geração de conhecimento e na promoção da inovação aberta, pois são grandes centros de PD&I. * Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) que foram criados para ajudar na transferência do conhecimento e tecnologia, promovendo a cultura empreendedora.	FRAQUEZAS: * A falta de financiamento pode ser uma barreira para a pesquisa e desenvolvimento. * A infraestrutura inadequada pode dificultar a realização de pesquisas inovadoras. * Dificuldades de acesso ao mercado podem limitar o impacto prático das pesquisas.
EXTERNA (Ambiente)	OPORTUNIDADES: * Potencial inovador da universidade e identificação de potenciais colaborações com outras instituições de pesquisa. * Colaboração Universidade – Empresa abrindo a possibilidade de atrair investimentos externos para projetos de pesquisa promissores e desenvolver parcerias. * Incentivos Governamentais: Incentivos do governo para PD&I podem criar oportunidades para investimentos e parcerias. * Leis de Inovação, a existência de leis como a Lei da Inovação e o Marco Legal da Inovação incentiva a interação entre universidades e empresas.	AMEAÇAS: * Competição com outras instituições de pesquisa que também buscam atrair recursos e parcerias. * Limitações orçamentárias que podem impactar o desenvolvimento e a continuidade de projetos de pesquisa. * Riscos econômicos já que instabilidades econômicas podem afetar os investimentos em pesquisa e inovação. * Riscos de Propriedade Intelectual: No caso de inovação fechada, os riscos de propriedade intelectual podem surgir.

CANVAS

Parcerias Chave:	Atividades Chave:	Propostas de Valor:	Relacionamento:	Segmentos de Clientes:
1. Coordenadores de laboratório de pesquisa da universidade 2. Fundação de apoio 3. Núcleo de Inovação Tecnológica	1. Deslocamento dentro da Ufersa 2. Encontrar pesquisadores dispostos a responder 3. Tabulação das respostas do questionário 4. Análise dos dados coletados Recursos Chave: 1. Conhecimento e pesquisa das universidades 2. Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) 3. Capital financeiro para pesquisa 4. Rede de relacionamentos com empresas e órgãos governamentais 5. Participação em eventos e iniciativas de inovação	1. Facilitação da inovação por meio da Trílice Hélice 2. Apoio à transferência de conhecimento e tecnologia 3. Promoção de parcerias estratégicas entre universidades e empresas 4. Avaliação de prontidão tecnológica usando a escala TRL.	Canais: 1. Parcerias com empresas 2. Participação em eventos de inovação e pesquisa 3. Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) 4. Colaboração com órgãos governamentais	1. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 2. Empresas interessadas em inovação e pesquisa. 3. Governo
Estrutura de Custos: 1. Custos operacionais para avaliação de prontidão tecnológica 2. Investimentos em infraestrutura de pesquisa 3. Despesas relacionadas à promoção de parcerias estratégicas 4. Custos associados à transferência de conhecimento e tecnologia			Fontes de Receita: 1. Taxas de consultoria para avaliação de prontidão tecnológica 2. Financiamentos governamentais para pesquisa e inovação 3. Acordos de licenciamento de tecnologia 4. Parcerias estratégicas com empresas	

APÊNDICE 2

Instrumento de pesquisa.

Questionário

Prezado(a) pesquisador(a)

Esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de subsidiar o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UFERSA, com uma base de dados ampla e atual sobre as principais tendências tecnológicas em desenvolvimento no âmbito da instituição. Todas as informações geradas resguardam seus respondentes, deixando-os anônimos. É importante que o questionário seja respondido de forma fidedigna e caso o pesquisador venha a trabalhar no desenvolvimento de mais de uma tecnologia ao mesmo tempo, poderá responder ao mesmo questionário mais de uma vez, registrando sua participação em todas as pesquisas em desenvolvimento em que atua.

1. Qual a área da tecnologia que você está desenvolvendo?

- Agricultura e Agronomia: pesquisas relacionadas a práticas agrícolas, desenvolvimento de culturas, melhoramento genético, manejo de solos.
- Zootecnia: estudos relacionados à criação de animais, nutrição animal, reprodução e bem-estar animal.
- Ciências Ambientais: pesquisas sobre conservação ambiental, ecologia, gestão de recursos naturais e sustentabilidade.
- Ciências da Saúde: estudos na área de medicina, enfermagem, farmácia e outros temas relacionados à saúde.
- Ciências Sociais: pesquisas em sociologia, antropologia, ciência política, psicologia e áreas afins.

- Engenharia: pesquisas em engenharia elétrica, civil, mecânica, de produção, de alimentos, entre outras.
- Ciências Exatas e Tecnológicas: pesquisas em matemática, física, química, computação e outras áreas relacionadas.
- Educação: estudos sobre métodos de ensino, educação infantil, especial e a distância.
- Ciências Humanas: pesquisas em história, geografia, filosofia, letras, artes entre outras áreas.
- Ciências Econômicas e Administrativas: estudos sobre economia, gestão de negócios, administração pública, entre outros.
- Ciências da Computação e tecnologia da informação: pesquisas relacionadas a computação, software, hardware e tecnologias da informação.
- Ciências Biológicas: estudos sobre biologia celular, genética, ecologia, microbiologia, entre outras disciplinas.

2. Como você considera essa tecnologia?

- Produto
- Processo
- ou os dois

3. Vamos recordar alguns conceitos de inovação.

Inovação incremental: é a melhoria gradual em produtos, processos ou serviços existentes para aumentar a eficiência, qualidade e funcionalidade.

Inovação radical: é a mudança significativa introduzindo nova tecnologia ou abordagem que transformam um mercado, desafiando convenções (exemplo: smartphones).

Inovação disruptiva: é referente a introdução de um novo produto, serviço ou modelo de negócio inicialmente direcionado a mercados menos exigentes e com

menor lucratividade, mas que eventualmente superam produtos existentes atraindo um novo grupo de consumidores (exemplo: Uber, Ifood, Waze).

Dentro desta perspectiva, como você considera o potencial da pesquisa que você está desenvolvendo?

- Inovação incremental
- Inovação radical
- Inovação disruptiva

4. Quais as aplicações da sua tecnologia em desenvolvimento?

- **Tecnologias Habilitadoras:** Muitas das áreas mencionadas dependem de tecnologias habilitadoras, como IA, big data, computação quântica e blockchain, que têm potencial para transformar uma ampla gama de indústrias e setores.

- **Sustentabilidade e Impacto Social:** Há um foco crescente na pesquisa e inovação orientadas para a sustentabilidade, abrangendo energias renováveis, eficiência energética, transporte limpo e soluções para desafios ambientais. Além disso, a tecnologia é cada vez mais aplicada para abordar questões sociais, como saúde, educação e inclusão.

- **Integração e Interdisciplinaridade:** Muitos projetos de PD&I envolvem a colaboração entre diferentes disciplinas e áreas de conhecimento. Isso é particularmente evidente na convergência de tecnologias, como a integração de inteligência artificial (IA), internet das coisas (IoT) e blockchain em soluções complexas.

- **Transformação Digital:** A transformação digital é uma tendência transversal em muitos campos, afetando a maneira como as organizações operam, desde a indústria até a saúde e a educação. Pesquisas e inovações frequentemente visam aprimorar processos e serviços por meio da digitalização.

- **Segurança e Privacidade:** À medida que a tecnologia avança, a segurança cibernética e a proteção da privacidade tornam-se preocupações cruciais em todas as áreas, impulsionando a pesquisa em soluções seguras e confiáveis.

- **Conectividade Global:** A expansão da conectividade global, incluindo redes 5G e futuras, é fundamental para o suporte às tecnologias emergentes, como internet das coisas (IoT), realidade virtual/realidade aumentada (RV/RA) e veículos autônomos.
- **Inovação Aberta e Colaboração:** Parcerias entre setores público e privado, bem como colaboração internacional, desempenham um papel significativo no avanço da pesquisa e inovação em todas essas áreas.
- **Ética e Governança:** A ética na pesquisa e inovação é um tópico cada vez mais importante, com diretrizes e regulamentações sendo desenvolvidas para orientar o uso responsável das novas tecnologias.
- **Educação e Capacitação:** O desenvolvimento de talentos em todas essas áreas é fundamental, com a educação e a capacitação desempenhando um papel crucial no fortalecimento da força de trabalho para atender às demandas em constante evolução.
- **Exploração Espacial e Fronteiras da Ciência:** A pesquisa espacial e a exploração de novas fronteiras da ciência, como física de partículas, continuam a inspirar a imaginação e a inovação em níveis globais.

5. A sua tecnologia em desenvolvimento pode ser considerada inovadora? Quais critérios abaixo são contemplados? (a resposta poderá ter mais de um item selecionado).

- Originalidade a tecnologia em desenvolvimento deve apresentar algo novo para o campo onde está inserida.
- Melhorias substanciais em tecnologias existentes, seja no desempenho, custo, segurança, sustentabilidade etc.
- Resolução de problemas a tecnologia vai resolver algum problema específico o atender necessidades não atendidas de forma mais eficaz do que as tecnologias existentes.
- Disrupção a tecnologia em desenvolvimento poderá transformar o mercado chegando até ao ponto de interromper indústrias inteiras ou criar um mercado.

- Escalabilidade a tecnologia será capaz de crescer e se adaptar a diferentes escalas e cenários.
- Aplicabilidade Multidisciplinar a tecnologia poderá ser utilizada em várias disciplinas ou setores aumentando seu potencial.
- Valor Agregado à tecnologia deverá oferecer valor significativo para os usuários seja na forma de economia de custos, aumento da produtividade, melhoria na qualidade de vida, resolução de problemas críticos entre outros benefícios mensuráveis.
- Viabilidade técnica e econômica a tecnologia deverá ser viável para execução, significa que ela poderá ser desenvolvida, implementada e mantida dentro de limites financeiros razoáveis.
- Aceitação do Mercado é fundamental para a inovação, pois a tecnologia deverá atender as necessidades e expectativas dos usuários e ser aceita na indústria ou mercado-alvo
- Evolução Contínua, pois, a inovação não é um evento único, ela envolve a capacidade de evoluir conforme o mercado.

5. Foi realizado um mapeamento de mercado para saber de empresas interessadas na tecnologia?

- Foi no período de idealização
- Foi no período de desenvolvimento
- Está sendo feito
- Ainda será feito
- Não vejo como importante.

6. Você sabe a importância do INPI para assegurar os direitos sobre sua tecnologia quando estiver pronta?

- Sim

- Não
- Já ouvir falar

7. Quais são as barreiras no desenvolvimento da tecnologia? (a resposta poderá conter mais de um item selecionado)

- **Barreiras Financeiras**, pois, conseguir investimento para pesquisa e desenvolvimento pode ser difícil principalmente para projetos de longo prazo ou de alto risco.
- **Barreiras Técnicas e Científicas** o desenvolvimento de tecnologias inovadoras pode ser desafiador devido a complexidade de resolver problemas técnicos e científicos, demorados e caros e a falta de experiência na área podem dificultar o progresso.
- **Barreiras Regulatórias e legais** como na área da saúde ou da indústria farmacêutica, que são altamente regulamentadas, essas barreiras podem ser significativa e as questões de propriedade intelectual pois podem surgir disputas de patentes que poderão atrasar ou impedir o desenvolvimento ou comercialização da inovação.
- **Barreiras de Mercado** tais como falta de demanda, concorrência.
- **Barreiras de Aceitação** resistência das pessoas para adotar a nova tecnologia e questões éticas e sociais tais como privacidade ou impactos sociais negativos e preocupações ambientais
- **Barreiras de Recursos Humanos** pois pode haver escassez de mão de obra qualificada e a rotatividade de funcionários chave o que prejudica o andamento do projeto.
- **Barreira de Infraestrutura** tais como redes de comunicação, instalações, laboratórios entre outros.

8. Foram seguidas as regulamentações técnicas e éticas para o desenvolvimento da tecnologia? (ex. CGEN, agencias reguladoras etc.);

- Sim, todas as regulamentações técnicas e éticas foram seguidas
- Parcialmente, algumas regulamentações técnicas e éticas foram seguidas, mas mudanças podem ter sido realizadas dentro do processo.
- Não, algumas regulamentações técnicas e éticas não foram totalmente seguidas.
- Não, as regulamentações técnicas e éticas não foram seguidas e a tecnologia está sendo desenvolvida sem considerar essas diretrizes.

9. Qual o estágio de desenvolvimento da tecnologia? (Nível de TRL) – TRL é um sistema criado pela NASA que é utilizado para avaliar o estágio de desenvolvimento e maturidade de uma tecnologia.

- TRL 1 – Inicialmente (realização da pesquisa científica para entender seus princípios, ainda não existe nenhum tipo de aplicação tangível)
- TRL 2 e a TRL 3 - Pesquisa básica/Prova de conceito preliminar (início da orientação da pesquisa e validação dos conceitos teóricos)
- TRL 4 e a TRL 5 - Desenvolvimento Tecnológico (testes em ambiente similar ao real para verificar funcionamento e desempenho)
- TRL 6 - Demonstração da Tecnologia (demonstração com protótipo em ambiente real em situação parecida com a do uso final)
- TRL 7 e a TRL 8 - Comissionamento da Tecnologia (demonstração em ambiente real para mostrar o funcionamento, tecnologia já disponível para uso em situações reais).
- TRL 9 - Fase de operação (tecnologia passou em todos os testes comprovando sua confiabilidade, já pode ser colocada no mercado)

10. Falta algum investimento para terminar a pesquisa? (a resposta poderá ter mais de um item selecionado)

- Tempo

- Dinheiro
- Mão de obra
- Espaço físico
- Laboratórios
- Outros

11. Outras instituições, empresas ou outros departamentos da universidade cooperaram em algum momento no desenvolvimento da tecnologia? Se sim, qual(is)?

12. Existe co-titularidade (parceiros de outras instituições, empresas ou departamentos) no desenvolvimento da tecnologia?

- Parceria com ou instituição
- Parceira com uma empresa
- Parceria com um departamento
- Parceria com Laboratório
- Parceira com NIT
- Outros interessados

13. Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje? Incluía mão de obra, recursos financeiros e materiais.

- () até 50 mil
- () entre 50 mil e 100 mil
- () entre 100 mil e 500 mil
- () entre 500 mil e 1 milhão
- () mais de 1 milhão

- () prefiro não divulgar

14. Quais os benefícios são esperados para universidade caso haja a transferência dessa tecnologia?

- Receitas Financeiras.
- Fortalecimento da Reputação
- Colaborações Industriais.
- Impacto Econômico e Social
- Apoio à Pesquisa Futura

15. Quais os benefícios são esperados para o governo caso haja a transferência dessa tecnologia?

- Receitas Financeiras.
- Fortalecimento da Reputação
- Colaborações Industriais.
- Impacto Econômico e Social
- Apoio à Pesquisa futura

16. Quais os benefícios são esperados para a indústria caso haja a transferência dessa tecnologia?

- Receitas Financeiras.
- Fortalecimento da Reputação
- Colaborações Industriais.
- Impacto Econômico e Social
- Apoio à Pesquisa Futura

APÊNDICE 3

Produto gerado.

Quando procurar o NIT?

Se pesquisador acredita que alguma invenção oriunda de suas investigações é novidade e tem possibilidades de exploração comercial, a orientação é que não publique, nem tornar público nada relativo à mesma. Deve procurar orientações do órgão responsável pela gestão da política de propriedade intelectual na sua instituição, NIT Ufersa, antes de qualquer divulgação, com o objetivo de ser orientado sobre o melhor caminho a ser seguido

Você Conhece o NIT?

O NIT/UFERSA é uma entidade executiva vinculada à PROPPG/UFERSA, que fortalece a integração entre a universidade, órgãos governamentais, setor produtivo e a sociedade, impulsionando ciência, inovação, tecnologia e empreendedorismo para o progresso econômico, social e cultural da região e do país.

Ufersa - Universidade Federal Rural do Semi-árido



Você conhece o NIT? Quando procurar o NIT?

A Missão do Nit Ufersa

é "promover e cuidar da Propriedade Intelectual e transferência de tecnologia do conhecimento gerado no âmbito da Ufersa, seguindo a política de inovação tecnológica da instituição"

O NIT Ufersa tem como visão "consolidar a propriedade intelectual da Ufersa como um dos principais instrumentos operacionais na promoção da inovação e transferência de tecnologia da região".



Mais informações consulte o site do NIT:
<https://nit.ufersa.edu.br>

(Todas as informações foram retiradas do site do NIT Ufersa)

O QUE SIGNIFICA ENTÃO TER UMA PATENTE?

Significa ter o direito de impedir terceiros de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar, sem o consentimento do titular, o produto objeto de patente, ou processo ou produto obtido diretamente por processo patenteado.

**TERCEIROS PODEM
EXPLORAR A PATENTE
SOMENTE COM A
PERMISSÃO DO TITULAR
(LICENÇA OU CONCESSÃO)
REMUNERADA OU NÃO!**

GOSTOU?

Procure o NIT no bloco da PROPPG.
Telefone: 84-3317-8312
e-mails: nit@ufersa.edu.br
secretaria.nit@ufersa.edu.br

Todas as informações foram tiradas do site do NIT Ufersa.

Propriedade Intelectual

Propriedade Intelectual é um conceito que visa abranger os direitos a respeito de produtos e/ou processos do conhecimento sejam eles tangíveis ou intangíveis

Patente de invenção

É um título de propriedade temporária para uma invenção que pode ser uma idéia aplicada a solução de um problema técnico, coisa nova criada ou concebida na área de tecnologia. Vigora por 20 anos, deve ser novidade, atividade inventiva e aplicação industrial.

Patente Modelo de Utilidade

Um modelo de utilidade é uma melhoria funcional introduzida em um produto, com validade de 15 anos. Para ser patenteável, o objeto de uso prático ou parte dele deve ser suscetível a aplicação industrial, apresentar uma nova forma ou disposição e envolver um ato inventivo que resulte em uma melhoria funcional em seu uso ou fabricação.

Publicar ou Patentear?



Proteger sua invenção antes da publicação

Muitas vezes, as pesquisas acadêmicas que levam à inovação não conseguem concluir o ciclo de prospecção e aplicação dessa inovação para a sociedade. Como resultado, o conhecimento desenvolvido pelos cientistas acaba não sendo aplicado de forma efetiva, o que representa uma grande perda para todos.

Após a exposição pública, todo o trabalho realizado será de domínio público e, caso seja uma inovação, a titularidade poderá ser perdida.



NÍVEIS DE MATURIDADE TECNOLÓGICA (TRL – TECHNOLOGY READINESS LEVEL)

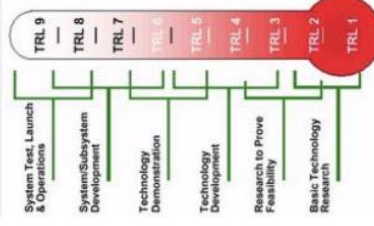


A escala TRL foi criada para facilitar o entendimento sobre os níveis de uma tecnologia até para quem não entende sobre inovação.

Fonte: material didático Profnit aula sobre Maturidade tecnológica tema 2.

Termômetro da

Escala TRL da NASA



GOSTOU?

Procure o NIT no bloco da PROPPG.
 Telefone: 84-3317-8312
 e-mails: nit@ufersa.edu.br
 secretaria.nit@ufersa.edu.br

Como uma tecnologia pode ser transferida?

Uma tecnologia pode ser transferida através de três tipos de contratos: de exploração de direitos de propriedade intelectual, de aquisição de conhecimentos tecnológicos e de franquia.

Fonte: material didático Profnit aula sobre Contratos de TT e Registro tema 8

O que preciso saber para transferir minha tecnologia?

O tempo considerado para a chegada da tecnologia ao mercado; a análise dos riscos e investimentos financeiros; a possibilidade de permanência no mercado; a demanda e o potencial de desenvolvimento da tecnologia devem ser calculados.

Fonte: material didático Profnit aula sobre Maturidade tecnológica tema 2.

E após proteger sua tecnologia, através do NIT, será necessário classificá-la conforme sua maturidade tecnológica (ou TRL – Technology Readiness Level)



Vamos falar sobre

Transferência de Tecnologia.

A transferência de tecnologia e conhecimento são formas de acelerar a inovação. Muitas pesquisas e projetos são interrompidos ou arquivados (se perdem nas bibliotecas das universidades) por falta de recursos e o patenteamento pode possibilitar a transferência da tecnologia

A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA É UTILIZADA PARA INSERIR PRODUTOS OU PROCESSOS INOVADORES NO MERCADO. ISSO ACONTECE QUANDO UMA INSTITUIÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (ICT) TRANSFERE SUA PROPRIEDADE INTELECTUAL PARA UMA EMPRESA OU OUTRA INSTITUIÇÃO, COM O OBJETIVO DE COMERCIALIZAÇÃO E/OU PRODUÇÃO.

Essa relação é vantajosa para as partes envolvidas pois de um lado recebe-se uma compensação financeira e do outro a chance de desenvolver e melhorar sua capacidade de produção, de atendimento a clientes ou desenvolvimento de novos produtos.

APENDICE IV



REVISTA OBSERVATORIO DE LA ECONOMÍA LATINOAMERICANA
Curitiba, v.22, n.3, p. 01-25. 2024.

ISSN: 1696-8352

Inovação aberta e transferência de tecnologia em universidades: um estudo na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

Open innovation and technology transfer in universities: a study at the Federal Rural Semi-Arid University (UFERSA)

Innovación abierta y transferencia tecnológica en las universidades: un estudio en la Universidad Federal Rural Semiárida (UFERSA)

DOI: 10.55905/oelv22n3-210

Originals received: 02/23/2024

Acceptance for publication: 03/15/2024

Rachel Leite Klibis Araujo

Mestranda do Programa de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT)

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Endereço: R. Francisco Mota, 572, Pres. Costa e Silva, Mossoró - RN, CEP: 59625-900

E-mail: rklibis@gmail.com

Ana Lucia Brenner Barreto Miranda

Doutora em Administração

Instituição: Universidade Potiguar (UNP)

Endereço: Av. Sen. Salgado Filho, 1610, Lagoa Nova, Natal - RN, CEP: 59056-000

E-mail: analucia@ufersa.edu.br

RESUMO

A inovação aberta e a transferência de tecnologia têm se mostrado estratégias fundamentais para o desenvolvimento regional e o avanço tecnológico. Nesse contexto, as universidades desempenham um papel crucial como fontes de conhecimento e inovação. Este estudo investiga a interação entre universidades, governo e iniciativa privada para promover a inovação e o desenvolvimento regional, com foco na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O estudo inclui a avaliação do nível de prontidão tecnológica dos projetos de pesquisa em andamento na UFERSA e analisa as barreiras existentes para a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) na instituição. Os resultados revelam o potencial da UFERSA para transferência de tecnologia, especialmente em produtos tecnológicos com foco em sustentabilidade e impacto social, apontando desafios como interação com o mercado e proteção da propriedade industrial. No entanto, a universidade está bem-posicionada para impulsionar a inovação em nível local e nacional.

Palavras-chave: inovação, *Technology Readiness Level* (TRL), cooperação universidade-indústria, universidades públicas.

ABSTRACT

Open innovation and technology transfer have proven to be fundamental strategies for regional development and technological advancement. In this context, universities play a crucial role as sources of knowledge and innovation. This study investigates the interaction between universities, government and the private sector to promote innovation and regional development, focusing on the Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). The study includes assessing the level of technological readiness of ongoing research projects at UFERSA and analyzing existing barriers to Research, Development and Innovation (RD&I) at the institution. The results reveal UFERSA's potential for technology transfer, especially in technological products with a focus on sustainability and social impact, highlighting challenges such as interaction with the market and protection of industrial property. However, the university is well-positioned to drive innovation at a local and national level.

Keywords: innovation, *Technology Readiness Level* (TRL), university-industry cooperation, public universities.

RESUMEN

La innovación abierta y la transferencia de tecnología han demostrado ser estrategias clave para el desarrollo regional y el avance tecnológico. En este contexto, las universidades desempeñan un papel crucial como fuentes de conocimiento e innovación. Este estudio indaga la interacción entre universidades, gobierno y empresa privada para promover la innovación y el desarrollo regional, con énfasis en la Universidad Federal Rural Semiárida (UFERSA). El estudio incluye una evaluación del nivel de preparación tecnológica de los proyectos de investigación en curso en UFERSA y analiza las barreras existentes para la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (PD&I) en la institución. Los resultados revelan el potencial de transferencia tecnológica de UFERSA, especialmente en productos tecnológicos con enfoque en sostenibilidad e impacto social, señalando retos como la interacción con el mercado y la protección de la propiedad industrial. Sin embargo, la universidad está bien posicionada para impulsar la innovación a nivel local y nacional.

Palabras clave: innovación, *nivel de preparación tecnológica* (TRL), cooperación universidad-industria, universidades públicas.

1 INTRODUÇÃO

A sociedade moderna está em constante evolução, pensando em novos comportamentos, métodos educacionais e interações sociais. Nos anos 2000, seria difícil prever a adoção em massa do ensino a distância, tão comum atualmente. O advento da pandemia de Covid-19 acelerou ainda mais a necessidade de adaptação das universidades

a novos modelos de ensino e interação virtual, impulsionando a busca por inovações para acompanhar os avanços tecnológicos desta era.

Neste contexto, o papel das universidades como centros de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) ganha nova importância (Gimenez et al., 2016). Elas são essenciais para contribuir com a sociedade, compartilhando tecnologias, conhecimentos e formando profissionais qualificados de acordo com as demandas do mercado (Benedetti; Torkomian, 2009). A inovação aberta tem revolucionado a relação entre as universidades e a sociedade, beneficiando a todos e criando oportunidades de colaboração que impulsionam o crescimento econômico (Gimenez; Bonacelli; Carneiro, 2016).

A adoção da inovação aberta pelas universidades facilita a criação de novos empreendimentos e promove uma cultura empreendedora. Essas parcerias podem resultar na criação de startups, facilitando o acesso a recursos acadêmicos para pesquisa e desenvolvimento, e oferecendo programas de capacitação personalizados para atender às necessidades das empresas (Pazmino, 2021).

Para facilitar essa interação, especialmente nas universidades públicas, que representam importantes centros de PD&I no país, o governo federal implementou medidas para facilitar a interação com o setor privado. Uma dessas medidas foi a criação da Lei da Inovação, em 2004 (Lei 10.973), que visa promover a inovação, pesquisa científica e tecnológica, e o comprometimento entre os institutos de ciência e tecnologia (ICTs) e as empresas (Brasil, 2004).

A necessidade dessa lei aconteceu do reconhecimento da importância da inovação para o desenvolvimento econômico e social do país, juntamente com a necessidade de aproveitar de forma mais eficaz as pesquisas realizadas pelas universidades. A lei também exigiu a criação de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), estruturas formadas por um ou mais ICTs, com o objetivo de gerenciar as políticas de inovação dessas instituições (Agustinho; Garcia, 2018). Os NITs têm a função de facilitar a transferência de conhecimento e tecnologia, promover a proteção da propriedade intelectual e desenvolver estratégias para prospecção tecnológica, apoiando a cultura empreendedora e

transformando o conhecimento e as pesquisas em aplicações práticas que beneficiam a sociedade e impulsionam o crescimento econômico (Castro; Souza, 2012).

Para complementar a Lei da Inovação, foi criado o Novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, a partir da Lei n. 13.243/2016 (Brasil, 2016), a Emenda Constitucional n. 85/2015 (Brasil, 2015) e o Decreto n. 9.283/2018 (Brasil, 2018). Essas medidas alteraram várias leis visando criar um ambiente favorável para a PD&I, tanto nas universidades como nas empresas, promovendo o desenvolvimento econômico e social e fortalecendo o sistema de inovação, aproveitando ao máximo o conhecimento gerado nas universidades em benefício da sociedade e das empresas (IPEA, 2016).

A interação entre ICTs, governo e iniciativa privada deu origem ao conceito da Tríplice Hélice, criado por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff. Esse modelo descreve a interação e colaboração entre esses atores para promover a inovação e o desenvolvimento econômico e social (Etzkowitz; Zhou, 2017). Na atuação da Tríplice Hélice, o governo se esforça para promover o desenvolvimento econômico regional, a universidade procura direcionar suas pesquisas para as demandas do mercado e as empresas focam no lucro (Rau; Valle; Camara, 2021).

As ICTs, nesse modelo, são fontes de conhecimento; o governo atua como criador de políticas e regulamentações, fornecedor de financiamento e facilitador de um ambiente favorável aos negócios; e as empresas transformam o conhecimento e a pesquisa em produtos, serviços e inovações que sejam viáveis, além de poder financiar pesquisas e fechar parcerias com as ICTs (Etzkowitz; Zhou, 2017). A interação entre esses três atores é importante para a criação de um ecossistema de inovação forte capaz de impulsionar o crescimento econômico e social na região onde está instalado (Gimenez; Bonacelli; Carneiro, 2016).

Para que esse relacionamento seja eficaz, é importante realizar um levantamento amostral das pesquisas em desenvolvimento e avaliar seu potencial inovador nas universidades. Este artigo visa à identificação do Nível de Prontidão Tecnológica (TRL), muito usado em atividades de PD&I, principalmente em iniciativas de inovação tecnológica. O TRL serve para guiar investidores, ajudando na tomada de decisões referentes a investimentos e na compreensão do progresso tecnológico, além de fornecer

uma visão clara do desenvolvimento das pesquisas em andamento. Essa ação não só beneficia a universidade, ao fornecer subsídios ao NIT para a promoção de parcerias estratégicas, mas também contribui para o desenvolvimento regional ao destacar as potenciais inovações tecnológicas capazes de gerar impacto positivo na comunidade local.

A avaliação da prontidão tecnológica dessas pesquisas é de extrema importância para verificar a possibilidade de investimentos e parcerias, contribuindo para o desenvolvimento regional e o progresso da sociedade (Olechowski; Eppinger; Joglekar, 2015). Assim, a partir da interação entre ICTs, governo e iniciativa privada, surgem questões fundamentais: Os projetos de PD&I executados na UFERSA apresentam potencial de transferência de tecnologia para a indústria? Qual o nível de maturidade tecnológica desses projetos em desenvolvimento? De que forma os dados referentes ao nível de maturidade tecnológica podem favorecer as parcerias universidade-indústria?

Este estudo se justifica pela sua inovação, pois não foi identificado esse tipo de levantamento na UFERSA. Ele analisa o potencial de transferência de tecnologia da UFERSA, identificando o nível de maturidade tecnológica dos projetos de P&D em andamento, abordando a importância das informações sobre esse nível de maturidade no processo de transferência de tecnologia para a indústria. Considerando que a maioria das pesquisas brasileiras está sendo realizada dentro das universidades, é importante compreender a capacidade delas de transformar conhecimento em inovação (Castro; Souza, 2012). Nas universidades, as pesquisas aplicadas são desenvolvidas com base no conhecimento científico derivado de pesquisas básicas, terminando em produção tecnológica (Serzedello; Tomaél, 2011). Entender as pesquisas em inovação tecnológica nas universidades é fundamental para tomar decisões colaborativas entre governo, universidades e empresas, explorando tecnologias em potencial para impulsionar o desenvolvimento social e econômico regional (Fava de Moraes, 2000).

A coleta de informações sobre tecnologias, pesquisadores e nível de prontidão tecnológica permite direcionar recursos para pesquisas que apresentem maior benefício para o desenvolvimento social e econômico da região. Além disso, o NIT passará a ter mais informações sobre a capacidade inovadora de seus pesquisadores, identificando

pontos fortes e fracos e as áreas mais produtivas. A produção tecnológica é um indicador importante do desenvolvimento tecnológico da região onde a universidade está inserida (Serzedello; Tomaél, 2011).

O artigo além dessa introdução conta com uma revisão de literatura sobre os principais temas relacionados para subsidiar a pesquisa, seguido da metodologia utilizada, a análise e discussão dos resultados, terminando com as considerações finais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO

A universidade desempenha um papel fundamental na produção de conhecimento científico e tecnológico. É dentro desse ambiente acadêmico que a pesquisa é desenvolvida, impulsionada por uma cultura de investigação, inovação e descobertas (Cruz, 2004).

A importância dessas pesquisas é variada. Em primeiro lugar, ela contribui para o avanço do conhecimento nas mais diversas áreas. Os cientistas estão sempre investigando novos limites, experimentando teorias e questionando ideias já aceitas. Esse esforço contínuo leva a descobertas que ampliam nosso entendimento do mundo e enriquecem o conhecimento humano.

Além disso, a pesquisa das universidades é fundamental para a inovação tecnológica. Muitas das tecnologias e avanços científicos que transformaram a sociedade foram concebidas nas universidades. Da medicina à engenharia, da biotecnologia à inteligência artificial, as universidades são como berços de inovação, onde surgem ideias e soluções que influenciam nosso futuro. (Bessant; Tidd, 2019).

Um outro ponto de extrema importância é que a pesquisa acadêmica promove o desenvolvimento econômico e social. As descobertas e invenções resultantes da pesquisa universitária precisa ser transferida para o setor privado, onde poderão ser comercializadas e aplicadas em produtos e serviços que beneficiam a sociedade. Além disso, as universidades também desempenham um papel importante na formação de recursos humanos altamente qualificados, preparando estudantes e pesquisadores para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

A pesquisa realizada no ambiente acadêmico é essencial para o progresso da humanidade. A universidade é um ambiente dinâmico e vibrante, é um lugar onde as pessoas são incentivadas a serem curiosas e onde começam a surgir novas ideias para fazer coisas diferentes. Valorizar e apoiar a pesquisa universitária é investir no futuro, garantindo um mundo mais próspero, justo e sustentável para as gerações futuras.

2.2 INOVAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA EM UNIVERSIDADES

A inovação é um elemento essencial para o progresso e a competitividade das empresas e países. No contexto das universidades, a inovação muitas vezes é resultado da interação entre os setores acadêmico, empresarial e governamental, evidenciando a importância da transferência de tecnologia como um mecanismo para transformar o conhecimento em produtos, processos e serviços comercializáveis (Chesbrough; Vanhaverbeke, West, 2017).

A transferência de tecnologia, entendida como a disseminação e aplicação de conhecimento científico e tecnológico para a produção de bens e serviços, desempenha um papel crucial nesse processo. Ela envolve a troca de conhecimento e recursos entre a universidade e outras entidades, como empresas e instituições públicas, visando à exploração comercial de resultados de pesquisa (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

No Brasil, a Lei da Inovação (Lei 10.973/2004) foi um marco importante ao estabelecer diretrizes para a cooperação entre universidades e empresas, incentivando a inovação e a transferência de tecnologia (Pereira; Kruglianskas, 2005). Essa legislação foi posteriormente atualizada para promover uma maior integração entre academia e setor produtivo, visando ao desenvolvimento tecnológico e econômico do país (BRASIL, 2016).

A inovação aberta, conceito introduzido por Chesbrough (2003), também tem ganhado destaque como uma abordagem para promover a transferência de tecnologia e a colaboração entre universidades e empresas. Essa abordagem sugere que as empresas devem buscar ativamente conhecimento externo para complementar suas capacidades internas de inovação, resultando em benefícios como redução de custos e aceleração do desenvolvimento de novos produtos (Chesbrough, 2012).

Nesse contexto, a interação entre universidades, governo e iniciativa privada é fundamental para promover a inovação e o desenvolvimento regional. A Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), como instituição de ensino e pesquisa, desempenha um papel importante nesse cenário, contribuindo para a formação de profissionais qualificados e para o desenvolvimento de tecnologias com potencial inovativo (Benedetti; Torkomian, 2009).

A avaliação do nível de prontidão tecnológica dos projetos de pesquisa da UFERSA, utilizando a escala Technology Readiness Level (TRL), pode fornecer insights sobre o estágio de desenvolvimento das tecnologias e sua viabilidade de transferência para o mercado (Velho et al., 2017). Além disso, a análise da interação entre universidade, governo e iniciativa privada pode revelar oportunidades e desafios para promover a inovação e o desenvolvimento regional (Etzkowitz; Zhou, 2017).

Em resumo, a transferência de tecnologia e a inovação aberta são elementos-chave para promover o desenvolvimento econômico e social, tanto a nível local quanto global. A colaboração entre universidades, empresas e governo é fundamental para aproveitar o potencial inovador das pesquisas acadêmicas e transformá-lo em benefícios tangíveis para a sociedade.

2.3 A TRÍPLICE HÉLICE

A Tríplice Hélice é um modelo no qual indústria, universidade e governo interagem com o objetivo de promover a inovação e o desenvolvimento. Cada ator desempenha um papel específico, com as universidades focadas em pesquisa e formação de mão de obra qualificada, a indústria contribuindo com conhecimento prático e recursos financeiros para fomentar inovações, e o governo regulamentando ações para facilitar essa interação, como isenções para empresas inovadoras e formas simplificadas de contratos entre organizações e universidades (Etzkowitz; Leydesdorff, 2014).

Hira (2013) destaca que o modelo da Tríplice Hélice foi desenvolvido para superar impasses que podem surgir em relacionamentos entre dois atores, ao introduzir um terceiro para mediar possíveis conflitos e equilibrar interações. Essa abordagem aumenta as oportunidades para resolução de conflitos, formação de grupos de colaboração e

criação de conexões de maneira menos direta, impulsionando a inovação para resolver problemas sociais e econômicos.

No cerne da Tríplice Hélice está a identificação de fontes geradoras de progresso socioeconômico com base no conhecimento, preenchendo lacunas na interação entre instituições acadêmicas, empresas e governo (Etzkowitz; Zhou, 2017). Nesse novo arranjo, as universidades passam a atuar como players em ecossistemas de inovação, direcionando ensino, pesquisa e extensão para contribuir com o desenvolvimento econômico, gerando emprego e renda em um ambiente de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) (Pazmino, 2021). Gimenez, Bonacelli e Carneiro (2016) enfatizam que as universidades estão sendo reconhecidas como fundamentais no desenvolvimento econômico e social, sendo incentivadas a gerar vínculos externos.

Na Tríplice Hélice, são analisados os pontos fortes e fracos no relacionamento entre universidade, empresa e governo, com o objetivo de encontrar uma estratégia eficaz de inovação. Isso é feito por meio da identificação da fonte geradora do desenvolvimento socioeconômico baseado no conhecimento, centralizando o projeto de inovação da Tríplice Hélice para melhorar as interações entre esses atores (Etzkowitz; Zhou, 2017).

2.4 NÚCLEO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - NIT

Os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) surgem como instrumentos fundamentais para intermediar a relação entre universidade e empresas, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento de inovações para impulsionar avanços tecnológicos em benefício da sociedade (Castro e Souza, 2012). Esses núcleos são essenciais porque as universidades, por si só, muitas vezes não conseguem atender às demandas para impulsionar o desenvolvimento regional com suas pesquisas, dependendo das condições estabelecidas para levar as pesquisas ao mercado para gerar impacto na região (Fava de Moraes, 2000).

A partir da Lei da Inovação 10.973 de 2004, todas as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) do país foram obrigadas a criar sua agência de inovação, compartilhando com outras universidades ou criando sua própria. Essa exigência fez com que as universidades criassem suas políticas de inovação, mesmo sem experiência

anterior em gestão ou estímulo à criação de tecnologia (Castro; Souza, 2012). Todos os NITs têm como objetivo principal estimular a gestão da inovação e a transferência de tecnologia, aproximando os pesquisadores das organizações para facilitar o uso das pesquisas desenvolvidas nas universidades (Agustinho; Garcia, 2018).

Os NITs desempenham diversas funções, como auxiliar os pesquisadores na proteção da propriedade intelectual registrando patentes, facilitar a transferência de tecnologia para as empresas, estimular parcerias, gerir contratos e convênios, apoiar projetos que contribuam com a sociedade, apoiar o empreendedorismo, oferecer treinamentos e informações sobre propriedade intelectual, incubação e suporte para startups, manter relações com empresas e governo, captar recursos para pesquisas e acompanhar o desenvolvimento dos projetos de pesquisa aplicada (Agustinho; Garcia, 2018).

O Núcleo de Inovação Tecnológica da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), criado em junho de 2014, desempenha o papel de administrar a política de inovação e proteger o conhecimento gerado na instituição. Vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG), o NIT tem como objetivo fortalecer a integração entre a universidade, órgãos governamentais, setor produtivo e sociedade, contribuindo para o progresso econômico, social e cultural da região e do país (Ufersa, 2023).

Após a criação do NIT, o número de pedidos de propriedade intelectual junto ao INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial) aumentou, demonstrando o interesse da UFERSA em implantar uma cultura de inovação e disseminar o conhecimento desenvolvido em seus laboratórios. Os pedidos de propriedade intelectual começaram a crescer. No ano seguinte, a procura pelo NIT para registros junto ao INPI aumentou ainda mais, fechando o ano de 2022 com o acúmulo de pedidos de registro de 49 software, 39 patentes e 20 marcas (Ufersa, 2023).

2.5 TECHNOLOGY READINESS LEVEL (TRL OU NÍVEL DE PRONTIDÃO TECNOLÓGICA)

A aplicação de novas tecnologias, seja em missões da NASA ou no uso cotidiano de eletrodomésticos, é essencial para impulsionar a inovação (Olechowski; Eppinger;

Joglekar, 2015). O mapeamento dessas tecnologias contribui para alinhar as expectativas dos projetos com a realidade, mas o progresso tecnológico também traz riscos e incertezas, como a possibilidade de atrasos no cronograma e problemas de desempenho (Bergamini, 2020).

A falta de informações coesas sobre a tecnologia pode resultar em atrasos na entrega, estouro de orçamento e desempenho inadequado, podendo até levar ao cancelamento do projeto e gerar prejuízos significativos (Bergamini, 2020). Portanto, entender adequadamente o nível de maturidade da tecnologia é crucial para tomar decisões informadas sobre seu desenvolvimento (Gil, Andrade; Costa, 2014).

As organizações têm adaptado a escala TRL para seus próprios projetos, visto que ela é compreendida tanto pelos pesquisadores quanto pelos administradores, desempenhando um papel crucial na obtenção de recursos. Além disso, o TRL desempenha um papel importante nas negociações de parcerias na indústria, ajudando a diminuir incertezas e facilitar a compreensão do estágio atual da pesquisa (Velho et al., 2017).

A escala TRL, originalmente desenvolvida pela NASA, teve seu conceito implementado nos anos 70 e expandido em 1995 para fornecer descrições mais detalhadas dos níveis de maturidade tecnológica (Gil, Andrade; Costa, 2014). Nos Estados Unidos, o uso obrigatório da escala TRL pelo departamento de defesa resultou na sua ampla adoção, inclusive com a criação de TRLs personalizadas para o desenvolvimento de sistemas (Olechowski; Eppinger; Joglekar, 2015).

Atualmente, o TRL é utilizado por diversas instituições no Brasil, como EMBRAPPII, SENAI e INPE, para verificar o andamento de projetos financiados (Velho et al., 2017). A avaliação rápida e precisa da tecnologia é crucial para orientar decisões de gestão e desenvolvimento de projetos (Bergamini, 2020). A aplicação da TRL permite que os pesquisadores e financiadores avaliem o progresso de uma tecnologia ao longo do seu desenvolvimento, identifiquem desafios e possam direcionar os recursos de maneira mais eficiente até que a implementação na prática seja bem-sucedida (Gil, Andrade; Costa, 2014).

A escala TRL varia de 1 a 9 e é fundamental para orientar o desenvolvimento de tecnologias, permitindo avaliar seu progresso, identificar desafios e direcionar recursos de forma eficiente até a implementação bem-sucedida (Gil, Andrade; Costa, 2014). Os custos para desenvolver pesquisas podem variar dependendo da área, e a TRL ajuda a visualizar a viabilidade e a necessidade de patrocínios (Mankis, 1995). O TRL 2, por exemplo, envolve aplicações teóricas com baixos custos, enquanto o TRL 9 representa a tecnologia pronta para uso, com custos elevados (Veras, 2022).

A escala TRL é uma ferramenta crucial para a gestão e desenvolvimento de tecnologias, pois permite uma avaliação sistemática do progresso das pesquisas e ajuda a identificar os próximos passos necessários para o avanço da tecnologia (Mankis, 1995). Além disso, a TRL auxilia na comunicação entre pesquisadores, financiadores e gestores, facilitando a compreensão do estágio de desenvolvimento da tecnologia e dos riscos envolvidos (Olechowski; Eppinger; Joglekar, 2015).

Em suma, a TRL é uma ferramenta essencial para a avaliação e gestão do desenvolvimento de tecnologias, permitindo uma abordagem mais estruturada e eficaz para a inovação e o progresso tecnológico (Gil, Andrade; Costa, 2014).

3 METODOLOGIA

A pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento amostral das tecnologias com potencial inovativo e dos projetos de PD&I em andamento na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). Trata-se de um estudo de survey com abordagem descritiva, envolvendo uma população composta por professores e técnicos que desenvolvem pesquisas com potencial inovador na UFERSA. A amostra foi selecionada de forma aleatória e por conveniência, abrangendo todas as áreas de estudo da universidade.

A coleta de dados foi realizada por meio da elaboração de um instrumento de pesquisa estruturado, validado por especialistas da área e submetido a um pré-teste com professores doutores. Após os ajustes necessários, os questionários foram aplicados diretamente aos responsáveis pela pesquisa, na forma impressa, precedidos por uma conversa para esclarecer dúvidas, garantindo a precisão e a qualidade das respostas. Os



dados coletados foram tabulados e organizados em planilha eletrônica para posterior análise.

A análise dos dados foi conduzida utilizando o software estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), empregando técnicas de estatística descritiva para descrever as características essenciais dos dados obtidos. Esses procedimentos proporcionaram uma compreensão aprofundada das informações coletadas, facilitando a interpretação dos resultados e validando as conclusões da pesquisa.

4 ANÁLISE DOS DADOS

O instrumento de pesquisa contém 16 perguntas, cujas respostas são variáveis nominais, sem parametrização em nenhum tipo de escala. Alguns itens abrangem mais de uma resposta, permitindo assim o enriquecimento de detalhes relacionados ao objeto de pesquisa. A pesquisa contou com 32 respondentes, classificados como coordenadores de suas respectivas pesquisas. A Tabela 1 apresenta as frequências dessas variáveis.

Tabela 1 – descrição das variáveis do instrumento de pesquisa

Cód.	Variável	Respostas	Freq. Abs.	Freq. Rel. (%)
Q1	Qual a área da tecnologia que você está desenvolvendo?	Agricultura e Agronomia	7	21,9
		Zootecnia	6	18,7
		Ciências Ambientais	2	6,3
		Ciências da Saúde	3	9,3
		Ciências Sociais	1	3,1
		Engenharia	8	25,0
		Ciências Exatas e Tecnológicas	2	6,3
		Educação		
		Ciências Humanas		
		Ciências Econômicas e Administrativas		
		Ciências da Computação e Tecnologia da Informação	1	3,1
Q2	Como você considera essa tecnologia?	Ciências Biológicas	2	6,3
		Produto	15	46,8
		Processo	6	18,8
Q3	Dentro desta perspectiva como você considera o potencial da pesquisa que está desenvolvendo?	Os dois	11	34,3
		Inovação Incremental	26	81,3
		Inovação Radical	5	15,6
Q4	Quais as aplicações da sua tecnologia em desenvolvimento?	Inovação Disruptiva	1	3,1
		Tecnologias Habilitadoras	3	9,3
		Sustentabilidade e Impacto Social	18	56,2
		Integração e Interdisciplinaridade	4	12,5



		Transformação Digital	2	6,3
		Segurança e Privacidade		
		Conectividade Global		
		Inovação Aberta e Colaboração	2	6,3
		Ética e Governança	1	3,1
		Educação e Capacitação	2	6,3
		Exploração Espacial e Fronteiras da Ciência		
		Originalidade	7	8,1
		Melhorias Substanciais	20	23,2
		Resolução de Problemas	13	15,1
		Disrupção	1	1,2
		Escalabilidade	8	9,3
		Aplicabilidade Multidisciplinar	9	10,5
		Valor Agregado	10	11,6
		Viabilidade Técnica	12	14,0
		Aceitação de Mercado	4	4,7
		Evolução Contínua	2	2,3
		Foi no período de idealização	6	18,8
		Foi no período de desenvolvimento		
		Está sendo feito	1	3,1
		Ainda será feito	20	62,5
		Não vejo como importante	5	15,6
		Sim	23	71,9
		Não	4	12,5
		Já ouvi falar	5	15,6
		Barreiras Financeiras	28	43,1
		Barreiras Técnicas e Científicas	9	13,8
		Barreiras Regulatórias e Legais	7	10,8
		Barreiras de Mercado	2	3,1
		Barreiras de Aceitação	2	3,1
		Barreiras de Recursos Humanos	9	13,8
		Barreiras de Infraestrutura	8	12,3
		Sim	19	65,5
		Parcialmente	6	20,7
		Não	4	13,8
		TRL 1	7	21,9
		TRL 2 e 3	6	18,8
		TRL 4 e 5	10	31,2
		TRL 6	3	9,4
		TRL 7 e 8	5	15,6
		TRL 9	1	3,1
		Tempo	9	15,3
		Dinheiro	23	39,0
		Mão de Obra	11	18,6
		Espaço Físico	3	5,1
		Laboratórios	8	13,5
		Outros	5	8,5
		Parceria com Instituições	9	33,4
		Parceria com Empresa	4	14,8

		Parceria com Departamento	3	11,1
		Parceria com Laboratório	2	7,4
		Parceria com NIT	5	18,5
		Outros interessados	4	14,8
		Até 50 mil reais	16	53,3
Q13	Quanto aos recursos gastos no desenvolvimento da tecnologia até hoje?	De 50 a 100 mil reais	5	16,7
		De 100 a 500 mil reais	3	10,0
		De 500 a 1 milhão de reais	3	10,0
		Mais de 1 milhão de reais	1	3,3
		Prefiro não divulgar	2	6,7
Q14	Quais os benefícios são esperados para a universidade caso haja a transferência dessa tecnologia?	Recursos Financeiros	1	14,9
		Fortalecimento da Reputação	18	24,3
		Colaborações Industriais	8	10,8
		Impacto Econômico Social	18	24,3
		Apoio a Pesquisa Futura	19	25,7
Q15	Quais os benefícios são esperados para o governo caso haja a transferência dessa tecnologia?	Recursos Financeiros	8	15,4
		Fortalecimento da Reputação	4	7,7
		Colaborações Industriais	7	13,5
		Impacto Econômico Social	18	34,6
		Apoio a Pesquisa Futura	15	28,8
Q16	Quais os benefícios são esperados para a indústria caso haja a transferência dessa tecnologia?	Recursos Financeiros	16	30,2
		Fortalecimento da Reputação	7	13,2
		Colaborações Industriais	11	20,7
		Impacto Econômico Social	9	17,0
		Apoio a Pesquisa Futura	10	18,9

Fonte: dados da pesquisa 2024

A Tabela 1 sumariza os percentuais relacionados a cada item do instrumento de pesquisa. Observa-se que a instituição apresenta certa vocação para as seguintes áreas: Engenharia (25,0%), Agricultura e Agronomia (21,9%) e Zootecnia (18,7%). As pesquisas desenvolvidas apresentam um foco maior em Produtos Tecnológicos (46,8%), desenvolvendo também em conjunto com o Produto o Processo (34,4%). O tipo de inovação revela que a instituição tem um perfil para melhoria gradual em produtos já existentes, com uma Inovação Incremental (81,3%), apresentando também certo interesse em Inovação Radical (15,6%), com uma mudança significativa para introduzir uma nova tecnologia ou abordagem que transformam um mercado. Estas pesquisas apresentam um foco para Sustentabilidade e Impacto Social (56,2%), que alinhado as engenharias, se materializam em pesquisas com: energias renováveis, eficiência energética, soluções para desafios ambientais, dentre outros.

Os critérios que mais se destacam estão associados a melhorias substanciais em tecnologias existentes (23,2%), a resolução de problemas (15,1%), a viabilidade técnica

e econômica (14,0%), ao valor agregado a tecnologia (11,6%) e a aplicabilidade multidisciplinar (10,5%) com frequências relativas sem apresentar nenhuma disparidade se complementam para traçar o perfil da instituição no que se diz respeito ao método adotado para desenvolver uma tecnologia inovadora. O conjunto desses critérios utilizados reuni algumas das principais características do mercado para promover PD&I. A compreensão das características das organizações e a consideração dos processos de inovação como determinados por práticas e procedimentos específicos são fundamentais para a promoção eficaz da PD&I no mercado (Sartori, 2011).

Um ponto importante é descrito ao indagar os coordenadores destas pesquisas sobre o mapeamento de mercado e 62,5% responderam que ainda será feito. Isso pode refletir certa ineficiência da aplicação da tríplice hélice para esta instituição, uma vez que se distância do mercado ao não interagir com ele acerca de suas demandas. Este poderá ser um dos motivos para a falta de investimento, uma vez que reflete pouca proximidade com o mercado. De fato, o custo para se promover PD&I é muito elevado e esse investimento tem um retorno de médio a longo prazo e necessita ser subsidiado para que seja viabilizado. O modelo da Tríplice Hélice transforma a universidade de uma instituição focada principalmente no ensino para uma que integra pesquisa e tem uma missão voltada ao desenvolvimento econômico e social da sociedade. Isso estimula ambientes de inovação e promove uma cultura empreendedora (Audy, 2017).

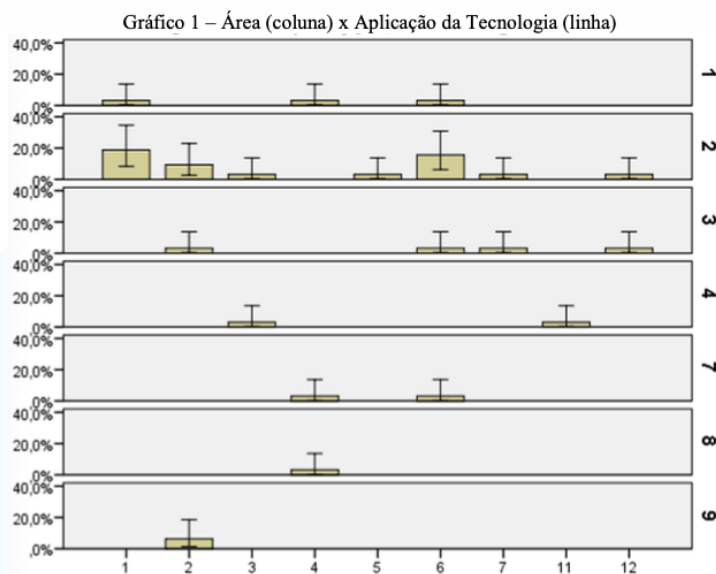
Um trabalho realizado pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da Ufersa nos últimos anos é refletido na pesquisa com o reconhecimento da importância do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), com 71,9% dos respondentes.

A barreira financeira (43,1%) imposta aos pesquisadores desta instituição é aderente ao questionamento acerca do investimento necessário para a conclusão da pesquisa, dinheiro (39,0%). A criação de políticas institucionais mais fortes voltadas a PD&I, parcerias para potencializar as prospecções em novos projetos de inovação tecnológicas por parte das fundações de apoio, criação de uma agência de inovação, a exemplo da INOVA na Unicamp que articula oportunidades para todas as áreas em inovação, podem ser realizadas nesse sentido para financiar novas pesquisas.

Dos nove níveis da *Technology Readiness Level* (TRL), o estudo revela que 31,2% estão classificados nos níveis quatro e cinco, somados aos valores subsequentes de nível seis 9,4% e níveis sete e oito 15,6%, sinalizam o fato de que a instituição em breve poderá estar demandando transferência de tecnologia. Este desempenho pode estar relacionado a parceria com outras instituições (33,4%) ou com o próprio NIT (18,5%), o que por outro lado pode explicar a falta de recurso e investimentos em projetos de pesquisas de maior envergadura. O que é evidenciado ao indagar sobre o total do recurso utilizado no desenvolvimento da pesquisa, onde 53,3% relataram o recebimento de uma aporte até 50 mil reais, seguidos de 16,7% situados no extrato entre 50 e 100 mil reais, ou seja, a instituição opera com 73% dos recursos alocados em pesquisa, inferior a 100 mil reais.

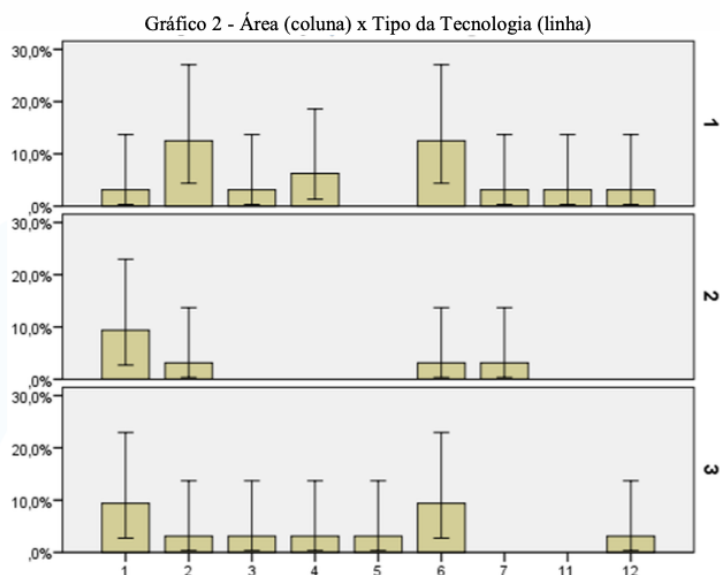
Em relação aos benefícios esperados, o tripé da tríplice hélice é analisado: universidade, governo e indústria. Dentre os benefícios para a instituição, destacam-se: à pesquisa futura 25,7%, fortalecimento da reputação com 24,3% e impacto econômico e social com 24,3%, refletindo um engajamento da instituição com a seriedade no desenvolvimento de suas pesquisas. Dos benefícios esperados para o governo recebem destaque o impacto econômico social com 34,6% e o apoio a pesquisas futuras com 28,8%, evidenciando o bem-estar social que deve ser a prioridade de todo e qualquer governo e o reconhecimento da parceria com as ICTs que detém o conhecimento para avançar nas pesquisas e desenvolvimento. Os resultados apontados pela ótica da indústria, corroboram com o esperado, de que o mercado tem o foco na receita financeira com 30,2%, seguido das colaborações industriais com 20,7% que podem vir a potencializar seus resultados.

Uma análise mais robusta é realizada no Gráfico 1 ao perceber o efeito de duas variáveis simultaneamente, a área e aplicação da tecnologia.



Nota: Barras de erro com 95% I. C.
Fonte: dados da pesquisa 2024, *output* do SPSS

O Gráfico 1 destaca que a sustentabilidade e o impacto social são as aplicações da tecnologia em desenvolvimento mais presentes na instituição, sendo desenvolvida prioritariamente nas áreas da engenharia, zootecnia e ciências da saúde, respectivamente. Há um destaque para a aplicação de tecnologia também para a integração e interdisciplinaridade, sendo desenvolvida majoritariamente na área das engenharias.

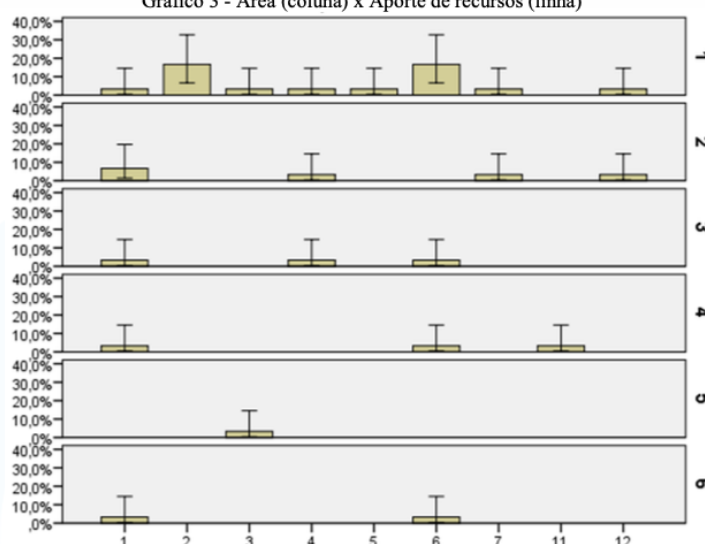


Nota: Barras de erro com 95% I. C.
Fonte: dados da pesquisa 2024, *output* do SPSS

O Gráfico 2 apresenta de forma conjunta a atuação da área do pesquisador e o tipo de tecnologia utilizada, com igual destaque para as tecnologias desenvolvidas a nível de produto em conjunto com as áreas zootecnia e engenharia. Também merecem destaque as tecnologias desenvolvidas simultaneamente para produtos e processos com atuação prioritária nas áreas de agricultura e agronomia, e engenharia.



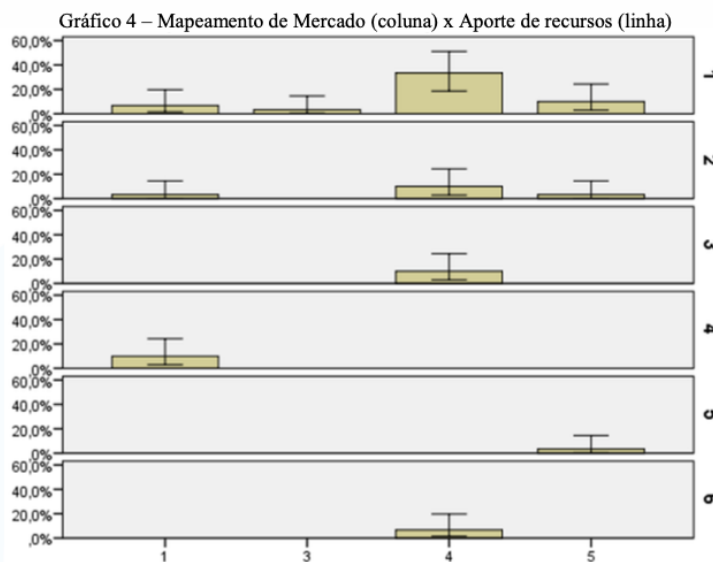
Gráfico 3 - Área (coluna) x Aporte de recursos (linha)



Nota: Barras de erro com 95% I. C.

Fonte: dados da pesquisa 2024, *output* do SPSS

O Gráfico 3 mostra que a área de agricultura e agronomia possui maior aporte de recursos, seguida da área das engenharias. O gráfico permite ainda observar os extratos desses recursos, identificando as áreas que receberam mais orçamento para a pesquisa.



Nota: Barras de erro com 95% I. C.

Fonte: dados da pesquisa 2024, *output* do SPSS

Observa-se no Gráfico 4, para efeito dessa pesquisa, com um intervalo de confiança de 95%, a predominância do compromisso de que ainda será realizado um mapeamento de mercado para quase todos os extratos de aporte de recursos, excetuando-se o extrato (mais de um milhão). Isso revela uma tendência dos pesquisadores desta instituição no que tange ao procedimento de mapeamento de mercado, deixando preferencialmente para ser realizado em um momento posterior ao do desenvolvimento da pesquisa tecnológica.

5 CONCLUSÕES

Os resultados demonstram que a UFERSA possui um potencial significativo de transferência de tecnologia. A predominância de projetos voltados para produtos tecnológicos, aliada a uma abordagem incremental de inovação, sugere um ambiente propício para o desenvolvimento de tecnologias maduras e prontas para serem transferidas para o mercado. Além disso, a forte presença de aplicações em



sustentabilidade e impacto social indica uma sintonia com as demandas atuais da sociedade e do mercado, aumentando o potencial de aceitação e adoção das tecnologias desenvolvidas.

Apesar disso, foram identificados desafios a serem superados, como a necessidade de maior interação com o mercado, a garantia da proteção da propriedade intelectual e a busca por recursos financeiros. Ainda assim, os resultados sugerem que a instituição está bem-posicionada para contribuir de forma significativa para a inovação e o desenvolvimento tecnológico, tanto em âmbito regional quanto nacional

REFERÊNCIAS

AGUSTINHO, E. O.; GARCIA, N. Inovação, transferência de tecnologia e cooperação. **Direito e Desenvolvimento**, v. 9, n. 1, 2018.

BENEDETTI, M.H.; TORKOMIAN, A.L.V.; Cooperação Universidade-Empresa: uma relação direcionada à Inovação Aberta, In: **ENANPAD**, 2009, v. 33, p.2009, São Paulo. Anais... São Paulo: ANPAD, 2009.

BESSANT, John; TIDD, Joe. **Inovação e empreendedorismo**. Bookman Editora, 2019. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788582605189/>. Acesso em: 13 dez. 2023.

BERGAMINI, R. L.; Avaliação do Nível de Maturidade de Tecnologia (TRL) nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) com o modelo adaptado da AFRL – Air Force Research Laboratory. **Revista de administração de Roraima**. v. 10, 2020.

Brasil. Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Altera os arts. 165, 166, 198 e acrescenta o art. 165-A à Constituição Federal, para tornar obrigatória a execução da programação orçamentária que especifica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 fev. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc85.htm. Acesso em: 20 jan 2024.

_____. Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018. Regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que dispõe sobre o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do caput do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 8 fev. 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/D9283.htm. Acesso em: 21 Jan. 2024.

CASTRO, B. S. de; SOUZA, G. C. de. O papel dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas universidades brasileiras | The role of Technological Innovation Centers in Brazilian Universities. **Liinc em Revista**, [S. l.], v. 8, n. 1, 2012. Disponível em: <https://revista.ibict.br/liinc/article/view/3345>. Acesso em: 21 jan. 2024.

CHESBROUGH, Henry; VANHAVERBEKE, Wim; WEST, Joel. Novas fronteiras em inovação aberta. São Paulo: **Editora Blucher**, 2017. E-book. ISBN 9788521211211. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521211211/>. Acesso em: 07 fev. 2024.

CRUZ, C. H.B.; A Universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Revista Humanidades**, v. 45, p. 15-19, 1999.

ETZKOWITZ, H., & LEYDESDORFF, L. (2014). The triple helix--university-industry-government relations: A laboratory for knowledge based economic development. **EASST Review**, 29(3), 14-19.

ETZKOWITZ, H., & ZHOU, C. (2017). Hélice Triplíce: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. **Estudos Avançados**, v. 31, n.90, p. 23-48, maio 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/4gMzWdcjVXCMp5XyNbGYDMQ/>. Acesso em 09 Fev. 2024.

GACHIE, W. Higher education institutions, private sector, and government collaboration for innovation under the Triple Helix Model. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, African, ano 2020, v. 12, ed. 2, p. 203-215, 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20421338.2019.1631120>. Acesso em: 22 fev. 2024.

GIL, L.; Andrade, M. H.; Costa, M. C. Os TRL (Technology Readiness Level) como ferramenta na avaliação de tecnologias. **Ingenium**, Portugal, Lisboa, ano 2014, v. 2, ed. 139, p. 94-98, 2014.

GIMENEZ, A. M. N.; MACHADO BONACELLI, M. B.; CARNEIRO, A. M. A Universidade em um contexto de mudanças: integrando ciência, tecnologia e inovação. **Revista de Propriedade Intelectual - Direito Constitucional e Contemporâneo**, v. 10, n. 1, p. 115-133, 2016.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior 2016. Brasília: Ipea, 2016.

_____. O Novo Marco Legal da Inovação no Brasil: O que muda na relação ICT-empresa? Brasília: Ipea, (Artigos, n.43, p. 21-35, fev. 2016).

HIRA, A. Mapping the Triple Helix: How institutional coordination for competitiveness is achieved in the global wine industry. **Prometheus**, [s. l.], ano 2013, v. 31, ed. 4, p. 271-303, 2013. DOI <https://doi.org/10.1080/08109028.2014.934126>. Disponível em: <https://www.scienceopen.com/hosted-document?doi=10.1080/08109028.2014.934126>. Acesso em: 22 fev. 2024.

MANKINS, J. C. Technology Readiness Leves: A White Paper. **Advanced Concepts Office**, [s. l.], ano 1995, 1995. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247705707_Technology_Readiness_Level_-_A_White_Paper. Acesso em: 21 fev. 2024

MORAES, Flavio Fava. **Universidade, Inovação e Impacto Socioeconomico**. São Paulo em Perspectiva, v. 14, p. 8-11, 2000. Acesso em: 29 fev. 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/4FY7bXQX6nthzbyfXTJX7Cd/?lang=pt&format=html>. Acesso em 12 Fev. 2024.

OLECHOWSKI, A.; EPPINGER, S. D.; JOGLEKAR, N. Technology readiness levels at 40: A study of state-of-the-art use, challenges, and opportunities. In: **2015 Portland international conference on management of engineering and technology (PICMET)**. IEEE, 2015. p. 2084-2094.

PAZMINO, A. V.; Panorama de ações de inovação nas universidades Brasileiras. **Revista Gestão e Regionalidade**. São Caetano do Sul-SP, v. 37, n. 112, p. 85-100, 2021.

PEREIRA, J.M.; KRUGLIANSKAS, I.; A lei da inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. **RAE-eletrônica**, São Paulo-SP, V. 4, n.2, artigo 18, 2005. Disponível em: <http://www.rae.com.br/eletronica/index.cfm?FuseAction=Artigo&ID=1912&Secao=ARTIGOS&Volume=4&Numero=2&Ano=2005>. Acesso em: 15 dez. 2023.

RAU, R.M.O.B; VALLE, R. S.; CAMARA, M. A. A. O papel da universidade empreendedora na Tríplice Hélice. In: XXXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 31., 2021, Evento on line. **Anais[...]**. Evento on line: ANPAD, 2021. p. 17-18. Disponível em: <https://anpad.com.br/uploads/articles/112/approved/e836d813fd184325132fca8edcd40e.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2024.

SARTORI, S. Características da Inovação: Uma Revisão de Literatura. **Revista Ingepro: Inovação, Gestão e Produção**, Santa Maria - RS, ano 2011, v. 03, ed. 09, p. 52-64, 2011.

SERZEDELLO, N. T. B.; TOMAÉL, M. I. Produção tecnológica da Universidade Estadual de Londrina (UEL): mapeamento da área de Ciências Agrárias pela Plataforma Lattes. **AtoZ**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 23-37, 2011. Disponível em: <http://www.atoz.ufpr.br>. Acesso em: 24 jan. 2024.

VELHO, S.R.K; CAMPAGNOLO, J.M, DUBEUX, R.R.; O regulamento do novo marco legal da inovação. **Parcerias estratégicas**, v. 24, p. 83-102, 2019.

VERAS, Carlos Alberto Gurgel; PEREIRA, Flávio Duque Estrada Soares. *Escala de Maturidade Tecnológica (TRL)*. Parque Científico e Tecnológico da Universidade de Brasília (PCTec/UnB), 2022. Disponível em: <<https://pctec.unb.br/documentos/179-documentos/142-trl>>. Acesso em: 21 fev 2024.

ANEXO A



REVISTA
OBSERVATORIO
DE LA ECONOMÍA
LATINOAMERICANA

ISSN 1696-8352
revista@observatoriolatinoamericano.com

rachelklibis 0 ▾

SOBRE ▾

POLÍTICAS EDITORIAIS ▾

ARQUIVOS ▾

ATUAL

CITAÇÕES - GOOGLE ACADÊMICO

ÍNDICE H5

FONTES DE INDEXAÇÃO

QUALIS CAPES

CONTATO

Q BUSCAR

INÍCIO / ARQUIVOS / V. 22 N. 3 (2024) / Artigos

Inovação aberta e transferência de tecnologia em universidades: um estudo na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)

Rachel Leite Klibis Araujo

Ana Lucia Brenner Barreto Miranda

DOI: <https://doi.org/10.55905/oelv22n3-210>

Palavras-chave: inovação, Technology Readiness Level (TRL), cooperação universidade-indústria, universidades públicas

RESUMO

A inovação aberta e a transferência de tecnologia têm se mostrado estratégias fundamentais para o desenvolvimento regional e o avanço tecnológico. Nesse contexto, as universidades desempenham um papel crucial como fontes de conhecimento e inovação. Este estudo investiga a interação entre universidades, governo e iniciativa privada para promover a inovação e o desenvolvimento regional, com foco na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). O estudo inclui a avaliação do nível de prontidão tecnológica dos projetos de pesquisa em andamento na UFERSA e analisa as barreiras existentes para a



PDF

PUBLICADO

2024-03-29

COMO CITAR

Araujo, R. L. K., & Miranda, A. L. B. B. (2024). Inovação aberta e transferência de tecnologia em universidades: um

ENVIAR SUBMISSÃO

IDIOMA

English

Português (Brasil)

Español (España)

EDIÇÃO ATUAL

DOI 1.0

RSS 2.0

RSS 1.0

VISITANTES

45,427 Pageviews
Mar 19th - Apr 19th



PALAVRAS-CHAVE



