

REVISTA

Inovação na Amazônia (RIAmz)



Inovação como instrumento de transformação
institucional, territorial e social na Amazônia.

ISSN 3085-6213

v. 2, n. 2 (2025)

 **unifap**
digital



Editora da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Diretor: Prof. Dr. Fábio Wosniak

EQUIPE EDITORIAL

Editores:

- Dra. Simone de Almeida Delphim
- Dr. Rafael Pontes Lima
- Dr. Daniel Santiago Chaves Ribeiro
- Me. André da Costa Leite
- Dr. Glauber Ruan Barbosa Pereira

Conselho Editorial:

- Prof. Dr. Alaian Ubaiara Brito (UNIFAP)
- Profa. Dra. Amanda Alves Fecury (UNIFAP)
- Profa. Dra. Ana Torkomian (UFSCAR)
- Prof. Dr. Anderson Gheller Froehlich (UNEMAT)
- Profa. Dra. Cleonice Borges de Souza (UFG)
- Profa. Dra. Diana Regina Alves (UNIFAP)
- Prof. Dr. Edcarlos Vasconcelos da Silva (UNIFAP)
- Prof. Dr. Eduardo Meireles (UEMG)
- Prof. Dr. Glauber Pereira (UNIFAP)
- Prof. Dr. José Carlos Tavares Carvalho (UNIFAP)
- Prof. Dr. Julio Furtado (UNIFAP)
- Prof. Dr. Katyusco Santos (IFPB)
- Profa. Dra. Kelly Lissandra Bruch (UFRGS)
- Profa. Dra. Maria das Graças Ferraz Bezerra (ITV)
- Profa. Dra. Monalisa Pavonne Oliveira (UFRR)
- Prof. Dr. Olivan Rabelo (UFBA)
- Profa. Dra. Sabrina Evangelista Medeiros (Universidade Lusófona)
- Prof. Dr. Samuel Façanha (UECE)
- Profa. Dra. Tatiane Balliano (UFAL)
- Profa. Dra. Viviane Marques Leite dos Santos (UNIVASF)

Informações complementares:

Periodicidade:
Publicação semestral (junho e dezembro).

Editora Responsável:
Editora da Universidade Federal do Amapá (EDITUNIFAP)
Website: www2.unifap.br/editora

Contato:
E-mail de recebimento de submissões: recebimentoeditunifap@gmail.com
E-mail geral: editora@unifap.br

Endereço:
Rodovia Juscelino Kubitschek, Km 2, s/n, Bairro Universidade, Campus Marco Zero do Equador, Macapá-AP, CEP: 68.903-419

Horário de funcionamento:
De segunda a sexta-feira, das 08:00 às 12:00 e das 14:00 às 18:00 horas.

**Daniel Santiago Chaves Ribeiro
Rafael Pontes Lima
Simone de Almeida Delphim
André da Costa Leite
(ORGANIZADORES)**

REVISTA INOVAÇÃO NA AMAZÔNIA

MACAPÁ-AP

SUMÁRIO

PREFÁCIO

4-5

ARTIGO 1

A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DA FARINHA DO PACUÍ COMO AMBIENTE DE INOVAÇÃO TERRITORIAL: UMA ANÁLISE À LUZ DO PORTO DIGITAL

6-19

*Luiz Fernando Brito Rocha
Osvaldo Campelo de Mello Vasconcelos
Neilson Oliveira da Silva*

ARTIGO 2

CONFIGURAÇÃO JURÍDICA E GOVERNANÇA DOS HABITATS DE INOVAÇÃO NO AMAPÁ: DESAFIOS, LACUNAS E PROPOSTAS DE ESTRUTURAÇÃO

20-30

Gessyka Silva Cordeiro

ARTIGO 3

A CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO EM MUNICÍPIOS EM EXPANSÃO: A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA E DESAFIOS

31-40

*Antônio Armando dos Santos Pontes Júnior
Daniel Santiago Chaves Ribeiro*

ARTIGO 4

POLÍTICA DE INOVAÇÃO NA UNIFAP: DA PROTEÇÃO DE PI AO DESAFIO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

41-59

*Éverton de Sousa Vieira
Madson Ralide Fonseca Gomes*

ARTIGO 5

QUEM MAIS PRECISA? ANÁLISE DOS AUXÍLIOS EM PECÚNIA DO PNAES NA UNIFAP

60-90

*Lauandes dos Santos da Conceição
Rafael Pontes Lima*

ARTIGO 6

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO DA EMBRAPA, IFAC E UFAC: UM ESTUDO COMPARADO FRENTE A LEI N.º 13.243/2016

91-107

*Fernando Wagner Malavazi
Júlio César Klipel Silva
Jhemerson Clistemis de Mendonça Souza
Mário Sérgio Pedroza Lobão*

ARTIGO 7

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE ACOLHIMENTO: ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UM SISTEMA INTEGRADO PARA GESTÃO ADMINISTRATIVA E MONITORAÇÃO DE CUIDADOS

108-120

*Lucas Fauro de Araújo
Julio Cesar Costa Furtado*

ARTIGO 8

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA TRATADA NA AGRICULTURA IRRIGADA: BENEFÍCIOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

121-138

*Mariana Sales
João José Silva Júnior
Antonio Rondinelly da Silva Pinheiro*

ARTIGO 9

INTERCULTURALIDADE NA FRONTEIRA FRANCO-BRASILEIRA: O ENSINO MULTIDISCIPLINAR ATRAVÉS DA LINGUAGEM DO SCRATCH

139-157

*Luan Matheus Gonçalves Rodrigues
Maria Irene Cascaes Pereira
Odinelson Pinheiro da Silva
Daniel Santiago Chaves Ribeiro*

ARTIGO 10

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EDITAIS E CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL E PROFISSIONALIZANTES

158-173

Jâniao Cesar da Silva e Silva

ARTIGO 11

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO TÉCNICO: DESENVOLVIMENTO DE CHATBOT PARA MONITORAMENTO DE REDES COM ZABBIX, TELEGRAM E PYTHON

174-193

*Fernando Guevara Moura Barreiros
Cristiana Correia de Melo
Josimar Cruz da Silva*

Prefácio

É com grande satisfação que apresentamos o **Volume 2, Número 2 (2025)** da *Revista Inovação na Amazônia*, reafirmando o compromisso do periódico com a difusão de pesquisas científicas e tecnológicas de caráter aplicado, voltadas à compreensão e ao enfrentamento dos desafios contemporâneos da Amazônia e de outros territórios em desenvolvimento.

Esta edição reúne um conjunto plural e interdisciplinar de onze artigos científicos, que dialogam diretamente com políticas públicas de inovação, ambientes e habitats inovadores, governança institucional, propriedade intelectual, transferência de tecnologia, inclusão social, sustentabilidade ambiental e inovação educacional, evidenciando a relevância prática dos estudos para a gestão pública, as instituições de ensino e pesquisa e a sociedade.

Os artigos iniciais exploram a inovação territorial e institucional, destacando análises sobre Indicações Geográficas como vetores de desenvolvimento local, a configuração jurídica e a governança dos habitats de inovação no Amapá, bem como os desafios enfrentados por municípios em expansão na formulação e implementação de políticas de inovação. Esses trabalhos dialogam com experiências consolidadas e propõem reflexões estratégicas para o fortalecimento de ecossistemas locais de inovação.

A edição também aprofunda discussões sobre políticas institucionais de inovação, com destaque para análises comparadas envolvendo universidades e centros de pesquisa, como a UNIFAP, a EMBRAPA, o IFAC e a UFAC, à luz do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação. Esses estudos contribuem de forma significativa para o debate sobre governança, proteção da propriedade intelectual e os desafios persistentes da transferência de tecnologia no contexto amazônico.

No campo das políticas sociais e da gestão pública, a revista apresenta investigações sobre programas de assistência estudantil, como o PNAES, bem como estudos sobre a viabilidade de sistemas integrados para gestão

administrativa e monitorização de cuidados no setor de acolhimento, evidenciando o potencial da inovação tecnológica aplicada à qualificação e à eficiência dos serviços públicos.

A dimensão da sustentabilidade ambiental e tecnológica é contemplada por pesquisas que abordam o uso de água residuária tratada na agricultura irrigada, discutindo benefícios, desafios e perspectivas, com implicações diretas para a segurança hídrica, a sustentabilidade produtiva e a gestão ambiental em regiões sensíveis.

Complementando o número, destacam-se contribuições voltadas à inovação educacional, intercultural e tecnológica. São apresentados estudos sobre o uso do *Scratch* em contextos multidisciplinares na fronteira franco-brasileira, o desenvolvimento de sistemas de gerenciamento de editais e cursos de aperfeiçoamento profissional, e, de forma inovadora, a aplicação da inteligência artificial no ensino técnico, por meio do desenvolvimento de um chatbot para monitoramento de redes utilizando *Zabbix*, *Telegram* e *Python*. Esses trabalhos reforçam o papel estratégico das tecnologias digitais, da automação e da inteligência artificial na modernização da gestão educacional, na formação técnica e na ampliação do acesso ao conhecimento.

A *Revista Inovação na Amazônia* mantém-se, assim, como um espaço de divulgação científica multidisciplinar, acolhendo contribuições de pesquisadores de diferentes instituições e regiões, nacionais e internacionais. Ao valorizar abordagens interdisciplinares e pesquisas aplicadas, o periódico reafirma sua missão de contribuir para o desenvolvimento sustentável, inclusivo e inovador, com especial atenção às especificidades da Amazônia.

Esperamos que os trabalhos aqui reunidos inspirem novas pesquisas, parcerias institucionais e ações concretas, fortalecendo o diálogo entre ciência, tecnologia, inovação e sociedade.

Desejamos a todos uma excelente leitura.

Equipe Editorial

A INDICAÇÃO GEOGRÁFICA DA FARINHA DO PACUÍ COMO AMBIENTE DE INOVAÇÃO TERRITORIAL: UMA ANÁLISE À LUZ DO PORTO DIGITAL

Luiz Fernando Brito Rocha

Mestrando, UNIFAP, Macapá, Amapá, Brasil.

E-mail: lfernando@unifap.br. ORCID: 0009-0006-9011-0036

Osvaldo Campelo de Mello Vasconcelos

Doutor, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil.

E-mail: osvaldo.vasconcelos@ifap.edu.br. ORCID: 0000-0002-4125-8986

Neilson Oliveira da Silva

Mestre, UNIFAP, AP, Brasil. E-mail: neilson.silva@ifap.edu.br

RESUMO

Este artigo analisa a Indicação Geográfica (IG) da farinha do Pacuí como ambiente de inovação territorial na Amazônia, articulando patrimônio cultural, agricultura familiar e instrumentos de propriedade intelectual. A partir de uma pesquisa aplicada, de caráter exploratório e documental, vinculada ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do PROFNIT/UNIFAP, examina-se o processo de construção do Caderno de Especificações Técnicas (CET) e do Dossiê de Notoriedade da farinha do Pacuí, no município de Macapá (AP). Como referência comparativa, utiliza-se o Porto Digital, em Recife (PE), reconhecido como Indicação de Procedência e consolidado como ambiente de inovação tecnológica urbana. Ao aproximar os dois casos, argumenta-se que a futura IG da farinha do Pacuí configura um ambiente de inovação socioterritorial, no qual o saber-fazer tradicional é formalizado, apropriado coletivamente e projetado como ativo estratégico de desenvolvimento regional, em complementaridade com experiências consolidadas como o Porto Digital.

PALAVRAS-CHAVE: Farinha do Pacuí. Indicação geográfica. Ambientes de inovação. Propriedade intelectual. Amazônia.

INNOVATION ENVIRONMENTS AND GEOGRAPHICAL INDICATIONS: PORTO DIGITAL AND PACUÍ FLOUR AS TERRITORIAL DEVELOPMENT STRATEGIES IN BRAZIL

ABSTRACT

This article analyzes the Geographical Indication (GI) of Pacuí flour as a territorial innovation environment in the Amazon, articulating cultural heritage, family farming, and intellectual property instruments. Based on an applied, exploratory, and documentary research linked to the PROFNIT/UNIFAP Final Course Project (TCC), the study examines the process of constructing the Technical Specifications Booklet (CET) and the Notoriosity Dossier of Pacuí flour in the municipality of Macapá, Amapá State, Brazil. As a comparative reference, the Porto Digital, located in Recife (PE), is used, recognized as a Geographical Indication of origin and consolidated as an urban technological innovation

environment. By approaching these two cases, the article argues that the future GI of Pacuí flour constitutes a socio-territorial innovation environment in which traditional knowledge is formalized, collectively appropriated, and projected as a strategic asset for regional development, in complementarity with consolidated experiences such as Porto Digital.

KEYWORDS: Pacuí flour. Geographical indication. Innovation environments. Intellectual property. Amazon.

INTRODUÇÃO

A discussão sobre inovação no Brasil vem se ampliando para além dos laboratórios de pesquisa e dos parques tecnológicos, incorporando dimensões territoriais, culturais e sociais. Segundo Etzkowitz e Leydesdorff (2000), os ambientes de inovação constituem ecossistemas que articulam universidade, empresa e governo em interações contínuas de aprendizado, pesquisa e desenvolvimento. Gimenez *et al.* (2024) complementam que tais ecossistemas permitem a geração e apropriabilidade do conhecimento de forma sistêmica, resultando em novos modelos de governança e competitividade regional.

As Indicações Geográficas (IGs), segundo Brasil (1996), são instrumentos da propriedade industrial capazes de valorizar produtos e serviços vinculados a territórios específicos, garantindo o reconhecimento da reputação, da origem e das características particulares de bens e serviços. Valente *et al.* (2012) observam que a IG se converte em mecanismo de inclusão produtiva e fortalecimento das economias locais. Locatelli (2008) ressalta que a IG atua como política pública de desenvolvimento territorial, articulando valor simbólico, proteção jurídica e dinamização econômica.

No contexto amazônico, experiências recentes demonstram a relevância desse instrumento para a valorização da sociobiodiversidade e para o fortalecimento das cadeias produtivas locais. A Indicação de Procedência Abacaxi de Porto Grande, reconhecida pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em 2024, constitui a primeira IG do estado do Amapá e evidencia como práticas agrícolas tradicionais, festividades regionais e identidade territorial podem ser combinadas para promover desenvolvimento econômico e fortalecer a agricultura familiar (Agência Gov, 2024). Em 2025, a certificação do Açaí do

Bailique, também concedida pelo INPI, reforçou esse movimento ao reconhecer a produção extrativista sustentável conduzida por comunidades ribeirinhas, com apoio da Rota do Açaí do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional, ampliando a visibilidade nacional e o protagonismo das populações amazônicas (MIDR, 2025).

É nesse cenário que se insere a proposta de Indicação Geográfica da farinha do Pacuí, desenvolvida no âmbito do PROFNIT/UNIFAP. Produzida em comunidades rurais de Macapá (AP), a farinha do Pacuí integra o modo de vida de agricultores familiares, casas de farinha e festas locais, mobilizando um conjunto de saberes, práticas produtivas e símbolos culturais que configuram um ambiente de inovação socioterritorial ainda pouco visibilizado.

Como referência comparativa, Gimenez *et al.* (2024) descrevem o Porto Digital como um caso emblemático de Indicação de Procedência voltada para o setor de serviços, consolidado como ambiente de inovação em tecnologia da informação, comunicação e economia criativa. Essa comparação permite evidenciar que a inovação territorial pode assumir diferentes expressões, tecnológica, sociocultural e ambiental, mas sempre sustentada pela integração entre identidade, governança e propriedade intelectual.

O objetivo geral deste artigo é analisar a Indicação Geográfica da farinha do Pacuí como ambiente de inovação territorial na Amazônia, tomando o Porto Digital como experiência de referência. Especificamente, busca-se: i) discutir o enquadramento teórico das IGs como instrumentos de inovação territorial e ambientes de inovação; ii) caracterizar o contexto produtivo e sociocultural da farinha do Pacuí; iii) descrever o processo de construção do CET e do Dossiê de Notoriedade como práticas de inovação sociotécnica; e iv) comparar, em linhas gerais, a dinâmica de apropiabilidade e governança entre a futura IG da farinha do Pacuí e o Porto Digital.

INDICAÇÕES GEOGRÁFICAS, INOVAÇÃO TERRITORIAL E AMBIENTES DE INOVAÇÃO

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) define as Indicações Geográficas como signos distintivos que vinculam produtos ou

serviços a um território, cuja reputação e qualidades específicas resultam da interação entre fatores naturais e humanos (Wipo, 2008). No Brasil, a Lei da Propriedade Industrial nº 9.279/1996 estabelece duas modalidades de Indicação Geográfica: Indicação de Procedência (IP) e Denominação de Origem (DO). Segundo o INPI (2018; 2022), a IP corresponde ao nome geográfico que se tornou reconhecido pela tradição e notoriedade na produção de determinado bem ou serviço, enquanto a DO exige vínculo ainda mais estreito entre o produto e seu território, incluindo condições naturais e práticas humanas que determinam qualidades específicas e cuja produção deve ocorrer integralmente na área delimitada.

Valente *et al.* (2012) afirmam que as IGs podem atuar como mecanismos de inclusão produtiva e valorização da agricultura familiar. Wilkinson *et al.* (2015) destacam que essas certificações promovem arranjos institucionais que aproximam produtores, poder público e mercado, originando redes colaborativas de desenvolvimento. Essa perspectiva é reforçada pelas experiências amazônicas recentes, publicadas nos Anais do XV ProspeCT&I e IX Congresso Internacional PROFNIT – 2025. Rocha *et al.* (2025a, p. 851), ao analisarem a IG Uarini (AM), evidenciam que a valorização territorial, o saber tradicional e a governança participativa são fundamentais para consolidar processos de inovação socioprodutiva. Em outro estudo, Rocha *et al.* (2025b, p. 871) demonstram que a IG Codajás (AM), referente ao açaí, combina práticas sustentáveis, manejo tradicional e modelos de governança estruturados, reforçando a capacidade das IGs de promover desenvolvimento econômico associado à conservação socioambiental.

A esses casos soma-se a IG Farinha de Bragança (PA), analisada por Santos e Medeiros (2024), que articula identidade cultural, práticas tradicionais de produção e dinâmicas turísticas antes, durante e depois da visita, gerando efeitos multiplicadores no território. O estudo evidencia como a IG fortalece redes socioprodutivas, diversifica atividades econômicas e amplia o reconhecimento regional, configurando um ambiente de inovação baseado na valorização do saber-fazer local. Em conjunto, essas experiências amazônicas apontam que as IGs funcionam como instrumentos de inovação territorial, articulando práticas

tradicionalas, dinâmicas econômicas contemporâneas e mecanismos formais de proteção e governança.

No âmbito teórico da inovação, Etzkowitz e Leydesdorff (2000) apresentam o modelo da tríplice hélice, no qual governo, empresas e universidades interagem de maneira dinâmica para promover desenvolvimento tecnológico. Carayannis e Campbell (2010) ampliam essa abordagem ao incorporar dimensões sociais e culturais, constituindo a quádrupla hélice. Posteriormente, Gracia, Carayannis, Barth e Campbell (2022) propõem a hélice quíntupla, que integra o meio ambiente como elemento essencial da produção de conhecimento e da sustentabilidade da inovação. Essa evolução teórica evidencia que o desenvolvimento sustentável depende da articulação entre economia, sociedade, cultura e natureza, promovendo sinergias entre tecnologia, identidade territorial e responsabilidade social.

Nessa perspectiva, Teece (1986 *apud* Ferreira, 2024) argumenta que a apropriabilidade das inovações está condicionada à existência de mecanismos jurídicos e institucionais, como patentes, marcas e indicações geográficas. Para Ferreira (2024), as IGs funcionam como instrumentos de apropriação coletiva capazes de consolidar ecossistemas regionais de inovação ao articular proteção legal, identidade territorial e desenvolvimento econômico.

Sob esse enfoque, a IG pode ser compreendida como um ambiente singular de inovação territorial. O território atua como laboratório vivo, no qual os saberes tradicionais constituem o conhecimento-base; produtores, instituições de apoio e órgãos públicos configuram a rede colaborativa; e instrumentos como o Caderno de Especificações Técnicas, o Dossiê de Notoriedade e o Conselho Regulador estruturam o sistema de governança e proteção do produto. Essa lógica fundamenta a análise da farinha do Pacuí desenvolvida neste artigo, indicando que processos de certificação podem impulsionar inovação socioprodutiva, valorização cultural e fortalecimento econômico do território.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, desenvolvida no âmbito do Trabalho de Conclusão de

Curso do PROFNIT/UNIFAP. O estudo compreende revisão bibliográfica sobre Indicações Geográficas, inovação territorial e ambientes de inovação; análise documental de legislações, cadernos de especificações técnicas e relatórios institucionais; levantamento de informações sobre a cadeia produtiva da mandioca e da farinha no Amapá; e sistematização de dados técnicos, socioculturais e ambientais, em articulação com instituições parceiras envolvidas no processo de construção do Caderno de Especificações Técnicas (CET) e do Dossiê de Notoriedade da farinha do Pacuí.

Souza e Bezerra (2003) identificam que a mandioca é um dos principais pilares da segurança alimentar das comunidades rurais do Amapá. Bezerra (2011) acrescenta que o processamento artesanal da farinha constitui um patrimônio imaterial da agricultura familiar. Marini (2016) observa que o Arranjo Produtivo Local (APL) da mandioca no Pacuí expressa uma economia de base comunitária, sustentada pela transmissão intergeracional de técnicas e valores.

As experiências amazônicas de IGs reforçam esse cenário. Rocha *et al.* (2025a, p. 851), ao analisarem a IG Uarini (AM), mostram que a certificação fortalece a valorização territorial, os saberes tradicionais e a governança participativa. Em estudo complementar, Rocha *et al.* (2025b, p. 871) demonstram que a IG Codajás (AM), vinculada ao açaí, articula práticas sustentáveis, manejo tradicional e arranjos de governança capazes de impulsionar desenvolvimento econômico em bases socioculturais. No Pará, Santos e Medeiros (2024) evidenciam que a IG Farinha de Bragança articula identidade cultural, redes socioprodutivas e turismo de base comunitária, gerando efeitos multiplicadores no território e ampliando o reconhecimento regional.

Essa trajetória metodológica reforça o objetivo central deste estudo: contribuir para a formalização de um ambiente de inovação territorial baseado na farinha do Pacuí, estruturando bases técnicas e jurídicas que sustentem o futuro pedido de registro da Indicação Geográfica.

O TERRITÓRIO DO PACUÍ E A CADEIA DA FARINHA DE MANDIOCA

O distrito do Pacuí, situado na Zona Rural de Macapá (AP), caracteriza-se pela predominância da agricultura familiar e pela produção artesanal de farinha de

mandioca. Souza e Bezerra (2003) destacam que o cultivo da mandioca é um dos pilares da economia rural e da segurança alimentar, adaptado tanto às áreas de várzea quanto às de terra firme da região. Bezerra (2011) acrescenta que as casas de farinha funcionam como espaços de sociabilidade e transmissão de saberes, essenciais para a reprodução sociocultural das comunidades locais. Em perspectiva complementar, Souza *et al.* (2017) apontam que as inovações recentes incluem a adoção de boas práticas de fabricação e a modernização dos fornos, contribuindo para a melhoria da qualidade, produtividade e competitividade da farinha.

O movimento de valorização da farinha artesanal ganhou força em 2025, quando o Governo do Amapá entregou a segunda certificação estadual de farinha de mandioca durante a 54ª Expofeira do Amapá. A certificação, concedida ao agricultor Sebastião Vilhena Rodrigues (Seu Sabá), da comunidade Tracajatuba I, sucedeu a pioneira certificação de Waldir Amoras, da comunidade Tracajatuba II. Coordenado pela Secretaria de Desenvolvimento Rural (SDR) em parceria com RURAP, DIAGRO, SEBRAE e CEIF, o processo garante padrões de qualidade, procedência e rastreabilidade, permitindo o acesso dos produtores a supermercados, atacadistas e novos mercados, fortalecendo a agricultura familiar no território (Governo do Amapá, 2025).

Ainda em 2025, o Sebrae Amapá promoveu a 1ª Competição da Melhor Farinha de Mandioca do Amapá, premiando a Farinha Sabá no júri técnico e a Associação de Moradores e Produtores Agropecuários da Comunidade de Salamito do Pacuí (Asmopap) no voto popular. O concurso adotou critérios de higiene, manipulação e qualidade, incentivando a profissionalização dos produtores, a melhoria das práticas e a valorização da farinha do Pacuí como produto de referência regional (Selesnafes, 2025).

A certificação da Casa de Farinha Waldir Amoras como agroindústria artesanal com selo de inspeção estadual (Amapá, 2024), aliada ao reconhecimento de novos produtores, reforça o modelo proposto no Caderno de Especificações Técnicas (CET) da farinha do Pacuí. Esses avanços consolidam padrões de qualidade, fortalecem a governança produtiva e ampliam o potencial de organização formal da cadeia, incluindo rastreabilidade, boas práticas e identidade territorial.

No campo simbólico, a farinha do Pacuí ocupa posição central na cultura alimentar amapaense, estando presente em feiras, festivais e manifestações artísticas. Na canção Vem conhecer Macapá, de Finéias Nelluty, a farinha é evocada como parte da paisagem afetiva da cidade — “meu peixe com açaí, farinha do Pacuí, tempero da Tia Coló” — reforçando o vínculo entre alimento, território e memória coletiva (Nelluty, 2019). De maneira semelhante, no poema Bonita igual floração de um pé de jambo, Manoel Fabrício associa a farinha a símbolos de pertencimento e afetividade regional — “meu litro de farinha do Pacuí, deixa tirar gosto de tu?” — revelando sua presença nas expressões literárias e identitárias do Amapá (Fabricio, 2021).

Além dessas representações, o poema Cutias do Araguari, de Kelly Pureza, publicado no *E-book 1º Tucuju Literário* do IFAP, reafirma o valor simbólico e econômico da farinha como produto emblemático do território, destacando que “a farinha do Pacuí é exclusiva daqui”, ao lado de outros elementos da biodiversidade local, como o pirarucu e a mandioca (Pureza, 2023). Essa convergência entre literatura, música e tradição evidencia que a farinha do Pacuí transcende sua dimensão material, configurando-se como um bem cultural coletivo capaz de articular identidade, memória e processos de inovação territorial.

O PORTO DIGITAL COMO REFERÊNCIA DE AMBIENTE DE INOVAÇÃO TERRITORIAL E IG DE SERVIÇOS

O Porto Digital, localizado no bairro histórico do Recife Antigo (PE), constitui uma das experiências mais consolidadas de ambiente de inovação no Brasil. Gimenez *et al.* (2024) explicam que sua criação resultou da articulação entre a Universidade Federal de Pernambuco, o governo estadual e o setor produtivo, em consonância com o modelo da tríplice hélice proposto por Etzkowitz e Leyedesdorff (2000). Essa articulação permitiu a formação de um ecossistema robusto, reunindo centenas de empresas e milhares de profissionais atuantes nos setores de tecnologia da informação, comunicação e economia criativa.

Em 2012, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial reconheceu oficialmente o Porto Digital como Indicação de Procedência, tornando-o uma das

primeiras IGs de serviços registradas no Brasil (Inpi, 2013). A certificação conferiu proteção jurídica ao nome geográfico e consolidou o Recife Antigo como polo de tecnologia e inovação. Para Gimenez *et al.* (2024), o reconhecimento fortaleceu a identidade coletiva e a reputação do território, estabelecendo parâmetros de qualidade, governança e sustentabilidade que passaram a orientar as empresas vinculadas ao selo “Porto Digital”.

Ferreira (2024) destaca que a apropriabilidade das inovações no Porto Digital decorre tanto da consolidação de uma marca territorial reconhecida quanto da existência de uma governança estruturada, exercida pelo Núcleo de Gestão do Porto Digital (NGPD). Esse arranjo institucional coordena ações estratégicas, articula políticas públicas e promove interações contínuas entre governo, empresas e universidades, garantindo que a IG não funcione apenas como um registro formal, mas como um mecanismo dinâmico de inovação territorial.

O caso do Porto Digital demonstra que a Indicação Geográfica pode transcender o campo dos produtos agroalimentares, consolidando-se como instrumento de reconhecimento, diferenciação e proteção para ambientes de inovação de base tecnológica. A experiência pernambucana amplia a compreensão da propriedade intelectual ao evidenciar que a reputação territorial, quando associada à inovação, governança colaborativa e identidade coletiva, constitui ativo estratégico para o desenvolvimento regional sustentável.

FARINHA DO PACUÍ E PORTO DIGITAL: CONVERGÊNCIAS E ESPECIFICIDADES

Embora situados em contextos distintos, um rural e amazônico, outro urbano e tecnológico, a futura IG da farinha do Pacuí e a IG de serviços do Porto Digital compartilham princípios fundamentais de inovação territorial. Ambos os territórios articulam práticas produtivas, identidade coletiva e instrumentos formais de proteção para transformar conhecimentos específicos em ativos estratégicos.

Em ambos os casos, a apropriabilidade emerge como elemento central. No Porto Digital, ela se materializa na consolidação da marca territorial e na reputação associada à oferta de serviços tecnológicos e criativos, reforçando a competitividade do ecossistema. No Pacuí, a apropriabilidade ocorre a partir da

formalização de práticas culturais e produtivas que diferenciam a farinha em termos de qualidade, procedência e identidade regional, garantindo proteção coletiva ao nome geográfico e ampliando oportunidades de mercado para agricultores familiares.

No aspecto da governança, o Porto Digital dispõe de uma estrutura institucional madura, coordenada pelo NGPD, responsável por articular empresas, governo e universidades em ações estratégicas contínuas. No caso da farinha do Pacuí, a governança encontra-se em construção, com a proposta de criação de um Conselho Regulador que reúna produtores, associações e instituições de apoio. Esse arranjo visa assegurar transparência, legitimidade e uso adequado do selo, configurando etapa essencial para a consolidação da futura IG.

Os impactos territoriais também apresentam convergências importantes. O Porto Digital contribuiu para a revitalização urbana do Recife Antigo, gerando empregos qualificados e projetando internacionalmente a cidade como polo tecnológico. A farinha do Pacuí, por sua vez, desponta como vetor de fortalecimento da agricultura familiar, diversificação de renda, valorização da sociobiodiversidade local e fortalecimento das tradições alimentares amapaenses.

A principal diferença entre os dois casos reside na natureza do conhecimento mobilizado. No Porto Digital, predomina a base técnico-científica própria da economia do conhecimento, envolvendo pesquisa, tecnologia e inovação empresarial. No Pacuí, o conhecimento é empírico e comunitário, resultado de gerações de agricultores que dominam o saber-fazer da mandioca e reproduzem práticas tradicionais no manejo, produção e transformação do alimento. Apesar disso, ambos configuram ambientes de inovação, ainda que ancorados em lógicas distintas: um de caráter tecnológico e outro sociocultural, complementares na perspectiva da inovação territorial brasileira.

Essas semelhanças e distinções reforçam o argumento de que a Indicação Geográfica pode ser aplicada a diferentes contextos produtivos, desde que sustentada por arranjos institucionais sólidos, governança participativa e estratégias de apropriabilidade alinhadas às especificidades locais. Tanto o Porto Digital quanto a farinha do Pacuí demonstram que a inovação territorial pode emergir de saberes diversos, técnicos ou tradicionais, quando combinados com mecanismos de proteção, organização coletiva e valorização do território.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da Indicação Geográfica da farinha do Pacuí à luz da experiência do Porto Digital demonstra que a inovação territorial pode assumir múltiplas expressões — tecnológicas, culturais, socioprodutivas e organizacionais —, mas depende, em todos os casos, da articulação entre atores locais, instituições e políticas públicas. As IGs revelam-se instrumentos capazes de traduzir conhecimentos específicos de cada território em ativos estratégicos, fortalecendo ecossistemas de inovação em diferentes escalas.

No caso da farinha do Pacuí, a construção do Caderno de Especificações Técnicas, do Dossiê de Notoriedade e da futura estrutura de governança consolida um ambiente de inovação territorial na Amazônia, no qual o saber tradicional é reconhecido, formalizado e apropriado coletivamente. Esse processo reafirma que a IG ultrapassa a função de mecanismo de diferenciação comercial: trata-se de um dispositivo de valorização da identidade cultural, de fortalecimento da agricultura familiar e de promoção do desenvolvimento sustentável.

A comparação com o Porto Digital evidencia que a governança colaborativa, a reputação territorial e o uso estratégico da propriedade intelectual constituem pilares comuns para a sustentabilidade dos ecossistemas de inovação. Enquanto o Porto Digital mobiliza conhecimento técnico-científico e infraestrutura urbana para dinamizar setores de tecnologia e economia criativa, a futura IG da farinha do Pacuí reflete uma forma de inovação social enraizada no território, integrando tradição, manejo produtivo e práticas comunitárias. Em ambos os casos, a propriedade intelectual ajuda a organizar atores, proteger saberes e orientar processos de desenvolvimento.

Como desdobramento, recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem as percepções dos produtores sobre a IG, analisem os impactos econômicos, sociais e culturais do processo de certificação e investiguem as interfaces entre a farinha do Pacuí, a bioeconomia e a economia circular. Dessa forma, a IG poderá consolidar-se como referência de inovação territorial comprometida com a justiça social, a valorização cultural e a sustentabilidade ambiental, contribuindo para ampliar o protagonismo da agricultura familiar e da sociobiodiversidade amazônica.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA GOV. Porto Grande, no Amapá, recebe Indicação Geográfica para abacaxi. Brasília, 26 nov. 2024. Disponível em:

<https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202411/inpi-reconhece-a-primeira-ig-do-amapa-abacaxi-de-porto-grande>. Acesso em: 11 nov. 2025.

AMAPÁ. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural. **Relatórios técnicos sobre a certificação da Casa de Farinha Waldir Amoras.** Macapá, 2024.

BEZERRA, V. S. Planejando uma casa de farinha de mandioca. Macapá: Embrapa Amapá, 2011. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/940411>. Acesso em: 12 nov. 2025.

CARAYANNIS, E. G.; CAMPBELL, D. F. J. Mode 3 and the quadruple helix: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. International Journal of Technology Management, v. 46, n. 3-4, p. 201–234, 2010.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109–123, 2000. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733399000554>. Acesso em: 12 nov. 2025.

FABRÍCIO, M. Bonita igual floração de um pé de jambo. Blog de Rocha, Macapá, 23 jun. 2021. Disponível em: <https://www.blogderocha.com.br/poesia-de-agora-bonita-igual-floracao-de-um-pe-de-jambo-manoelfabricio1/> Acesso em: 8 nov. 2025.

FERREIRA, A. C. P. D. Ambientes de inovação territorial e a apropriabilidade dos esforços de inovação: o caso do Porto Digital. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 9, n. 6, p. 155–179, 2024. Disponível em: <https://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/888>.

FERREIRA, P. Desempenho institucional nas políticas de comercialização da agricultura familiar no Amapá. 2024. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento da Amazônia Sustentável) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2024.

GARCIA, J. C.; CARAYANNIS, E. G.; BARTH, T. D.; CAMPBELL, D. F. J. O modelo de inovação da hélice quíntupla: o aquecimento global como desafio e motor da inovação. Tradução de Julio Cesar Garcia. **Revista Direito, Inovação e Regulações**, Cascavel: Centro Universitário de Cascavel (UNIVEL), v. 1, n. 2, p. 89-111, maio/ago. 2022. Disponível em:
<https://periodicos.univel.br/ojs/index.php/redir/article/view/178>. Acesso em: 12 nov. 2025.

GOVERNO DO AMAPÁ. Governo do Amapá entrega segunda certificação de farinha produzida no estado durante a 54ª Expofeira. Agência de Notícias do

Amapá, Macapá, 5 set. 2025. Disponível em: <https://agenciaamapa.com.br/noticia/32149/governo-do-amapa-entrega-segunda-certificacao-de-farinha-produzida-no-estado-durante-a-54-expofeira>. Acesso em: 12 nov. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Indicação Geográfica: Porto Digital. **Reconhecimento publicado na Revista da Propriedade Industrial** – RPI n. 2196, 5 fev. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi>.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Açaí amapaense conquista Indicação Geográfica com apoio da Rota do Açaí**. Brasília, 23 jun. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/acaí-amapaense-conquista-indicacao-geografica-com-apoio-da-rota-do-acai>. Acesso em: 10 nov. 2025

NELLUTY, F. **Vem conhecer Macapá**. Diário do Amapá, Macapá, 1 nov. 2019. Disponível em: <https://www.diariodoamapa.com.br>. Acesso em: 12 nov. 2025.

PUREZA, K. Cutias do Araguari. In: INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ. E-book **1º Tucuju Literário do IFAP**: contos e poemas. Macapá: IFAP, 2023. p. 25. Disponível em: <https://www.ifap.edu.br> Acesso em: 9 nov. 2025.

ROCHA, A. M.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, M. S.; CONCEIÇÃO, V. S. **Governança e sustentabilidade da Indicação Geográfica (IG) Codajás**: gestão e práticas socioambientais na Amazônia. In: PROSPECT&I, 15.; CONGRESSO INTERNACIONAL PROFNIT, 9., 2025b, Brasília, DF. *Anais do XV ProspeCT&I e IX Congresso Internacional PROFNIT*. Brasília, DF, 2025. p. 871–872.

ROCHA, A. M.; OLIVEIRA, R. C.; SILVA, M. S.; CONCEIÇÃO, V. S. **Patrimônio, território e governança**: o caso da Indicação Geográfica (IG) Uarini. In: PROSPECT&I, 15.; CONGRESSO INTERNACIONAL PROFNIT, 9., 2025a, Brasília, DF. *Anais do XV ProspeCT&I e IX Congresso Internacional PROFNIT*. Brasília, DF, 2025. p. 851–852.

SANTOS, N. P.; MEDEIROS, M. L. Experiências turísticas e o território da Indicação Geográfica da Farinha de Bragança (PA). **Revista GeoNordeste**, São Cristóvão, v. 35, n. 2, p. 149–167, jul./dez. 2024. Disponível em: <https://ufs.emnuvens.com.br/geonordeste/article/view/21961/16868>

SELES NAFES. **Concurso elege a melhor farinha do Amapá**. Selesnafes.com, Macapá, 6 out. 2025. Disponível em: <https://selesnafes.com/2025/10/concurso-elege-a-melhor-farinha-do-amapa/>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SOUZA, J. M. L. de; SILVA, M. P. da; LEITE, F. M. N.; NÓBREGA, M. de S. ALVES, P. A. de O. **Boas práticas de fabricação de farinha de mandioca**. Brasília: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1081628>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SOUZA, W. P. de; BEZERRA, V. S. **Sistema de produção de mandioca para o Estado do Amapá**. Macapá: Embrapa Amapá, 2003. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/909063>. Acesso em:
12 nov. 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). ***Geographical indications: an introduction.*** Geneva: WIPO, 2008. Disponível em:
<https://www.wipo.int/en/web/geographical-indications>.

CONFIGURAÇÃO JURÍDICA E GOVERNANÇA DOS HABITATS DE INOVAÇÃO NO AMAPÁ: DESAFIOS, LACUNAS E PROPOSTAS DE ESTRUTURAÇÃO

Gessyka Silva Cordeiro

Mestranda, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil.

E-mail: gessykascordeiro@gmail.com. ORCID: 0009-0001-3531-5534

RESUMO

Este artigo analisa a configuração jurídica e os modelos de governança aplicáveis aos habitats de inovação, discutindo sua relevância para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do estado do Amapá. Embora o estado possua iniciativas pontuais, como o CIEAP, o *Hub* de Inovação SESI–SENAI e o CIBBMA, ainda carece de entidade gestora, governança integrada e estrutura jurídica capaz de sustentar ambientes de inovação de forma contínua. A pesquisa utiliza abordagem qualitativa e exploratória, baseada em análise documental, revisão de literatura especializada e comparação com cases de sucesso nacionalmente consolidados, como o Parque Tecnológico de São José dos Campos, o Tecnopuc e o Porto Digital. Os resultados apontam que a adoção de modelos jurídicos flexíveis, especialmente organizações sociais ou fundações de direito privado, associada à implementação plena da Lei Estadual de Inovação nº 2.333/2018, constitui caminho estratégico para estruturar um ecossistema de inovação robusto no Amapá. Conclui-se que o estado apresenta potencial para consolidar habitats de inovação, desde que invista em governança, marco regulatório atualizado e mecanismos permanentes de articulação entre governo, ICTs, setor produtivo e sociedade civil.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação. Governança. Parques tecnológicos.

LEGAL CONFIGURATION AND GOVERNANCE OF INNOVATION HABITATS IN AMAPÁ: GAPS, CHALLENGES AND STRUCTURING PROPOSALS

ABSTRACT

This article analyzes the legal configuration and governance models applicable to innovation habitats, discussing their relevance to the scientific, technological, and economic development of the state of Amapá. Although the state has isolated initiatives, such as CIEAP, the SESI–SENAI Innovation Hub, and CIBBMA, it still lacks a managing entity, integrated governance, and a legal structure capable of sustaining innovation environments on a continuous basis. The research employs a qualitative and exploratory approach, based on documentary analysis, specialized literature review, and comparison with nationally consolidated success cases such as the São José dos Campos Technology Park, Tecnopuc, and Porto Digital. The results indicate that the adoption of flexible legal models—especially social organizations or private-law foundations—combined with the full implementation of the State Innovation Law No. 2.333/2018, constitutes a strategic pathway to structuring a robust innovation ecosystem in Amapá. It is concluded

that the state has significant potential to consolidate innovation habitats, provided that it invests in governance, an updated regulatory framework, and permanent mechanisms for articulation between government, ICTs, the productive sector, and civil society.

KEYWORDS: Innovation. Governance. Technology Parks.

INTRODUÇÃO

Os habitats de inovação têm adquirido protagonismo no desenvolvimento econômico de regiões que buscam diversificar suas matrizes produtivas e fortalecer cadeias baseadas em conhecimento. Parques tecnológicos, incubadoras, centros de inovação e núcleos de transferência tecnológica configuram ambientes voltados à articulação entre universidades, empresas, governo e sociedade, alinhados ao modelo da tríplice hélice e às diretrizes do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. A literatura especializada indica que a consolidação desses ambientes depende de fatores como modelo jurídico adequado, governança profissionalizada, autonomia administrativa e capacidade de captar recursos voltados à pesquisa, ao desenvolvimento e à inovação (Rauen, 2016; ANPROTEC; MCTI, 2021; Costa; Assunção, 2019).

No Brasil, casos como o Parque Tecnológico de São José dos Campos, o Tecnopuc e o Porto Digital demonstram que ambientes de inovação bem-sucedidos emergem de estruturas jurídicas flexíveis, modelos de gestão eficientes e forte interação entre atores públicos e privados. Esses exemplos evidenciam que a sustentabilidade de habitats de inovação está diretamente associada a modelos jurídicos capazes de garantir agilidade, segurança jurídica e capacidade de atuação em longo prazo.

No estado do Amapá, apesar da existência de iniciativas relevantes, como o Centro de Inovação da Educação do Amapá (CIEAP), o *Hub* de Inovação SESI-SENAI, o *Hub* de Inovação de Macapá e o Centro de Inteligência em Biotecnologia e Bioeconomia da Amazônia (CIBBMA), ainda não se observa a estruturação de ambientes de inovação consolidados ou integrados. A ausência de entidade gestora, governança estruturada e infraestrutura tecnológica limita o impacto das iniciativas existentes, apesar da existência da Lei Estadual nº

2.333/2018, que estabelece diretrizes para o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Diante desse cenário, o presente artigo busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como a estrutura jurídica e a governança podem viabilizar a implantação e a consolidação de habitats de inovação no estado do Amapá? Assim, o objetivo geral é analisar modelos jurídicos compatíveis com ambientes de inovação e avaliar sua aplicabilidade ao contexto amapaense, indicando caminhos para estruturação e fortalecimento do ecossistema regional de inovação.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os habitats de inovação representam estruturas essenciais para promover interações entre governo, universidades, empresas e sociedade. Segundo ANPROTEC e MCTI (2021), esses ambientes incluem parques tecnológicos, incubadoras, aceleradoras, laboratórios multiusuários, ambientes maker e núcleos de inovação tecnológica, todos voltados à promoção da pesquisa aplicada, ao empreendedorismo inovador e à transferência de tecnologia. A literatura especializada indica que esses ambientes só se consolidam quando há articulação institucional, governança eficiente e modelo jurídico capaz de garantir segurança, flexibilidade e sustentabilidade financeira (Rauen, 2016; Costa; Assunção, 2019).

No Brasil, diferentes modelos jurídicos são adotados para gerir habitats de inovação. Entre os mais comuns estão as fundações de direito privado, as associações civis e as organizações sociais (OS). O modelo de fundação possibilita imunidade tributária e maior facilidade para captação de recursos públicos, embora enfrente limitações vinculadas ao controle do Ministério Público e às exigências de licitação. As organizações sociais, disciplinadas pela Lei Federal nº 9.637/1998, representam modelo amplamente utilizado em ambientes de inovação, em especial pela agilidade administrativa, capacidade de contratar especialistas e flexibilidade para firmar parcerias estratégicas. O uso de uma OS como entidade gestora tem sido apontado como fator crítico de sucesso em parques tecnológicos brasileiros, como no Porto Digital (BNDES, 2020), que

adotou essa estrutura justamente para assegurar autonomia operacional e agilidade.

Outro modelo relevante é o das sociedades de economia mista, embora menos adequado à gestão de ambientes de inovação, pois enfrenta rigidez normativa, limitações de contratação e maior controle estatal, o que reduz sua atratividade para parcerias público-privadas e editais competitivos de P&D. Dessa forma, estudos apontam que o desempenho de habitats de inovação depende diretamente da escolha do modelo jurídico que melhor equilibre flexibilidade, transparência e segurança institucional (Rauen, 2016).

O CENÁRIO DOS HABITATS DE INOVAÇÃO NO ESTADO DO AMAPÁ

No Amapá, apesar de avanços recentes, ainda não existe um ecossistema de inovação consolidado. A Lei Estadual nº 2.333/2018 instituiu o Sistema Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI) e estabelece diretrizes para parques tecnológicos, incubadoras, núcleos de inovação e mecanismos de fomento. Contudo, a regulamentação parcial e a ausência de uma entidade gestora têm dificultado a operacionalização plena do marco jurídico.

As iniciativas existentes são relevantes, mas dispersas. O Centro de Inovação da Educação do Amapá (CIEAP), inaugurado em 2022, representa importante passo no campo da inovação educacional, oferecendo laboratórios, estúdios e espaços maker voltados principalmente à formação de professores. Entretanto, por sua natureza, não atua como habitat de inovação empresarial.

O *Hub* de Inovação SESI-SENAI, embora desempenhe papel fundamental na industrialização e capacitação tecnológica local, opera em uma lógica setorial voltada à indústria e não possui a estrutura multissetorial típica de parques tecnológicos. Iniciativas privadas, como o *Hub* de Inovação de Macapá, e espaços científicos como o CIBBMA, voltado à bioeconomia, ampliam o escopo da inovação estadual, mas ainda não se articulam em rede nem dispõem de governança unificada.

Esse conjunto de iniciativas demonstra que o Amapá possui potencial, mas carece de mecanismos de coordenação institucional, de infraestrutura integrada, de financiamento contínuo e de entidade responsável por planejar, gerir e

expandir os ambientes de inovação. Assim, o estado permanece em estágio pré-sistêmico, caracterizado por ações isoladas e sem alinhamento estratégico, como apontam estudos sobre maturidade de ecossistemas (ANPROTEC; MCTI, 2021).

Desafios de governança e lacunas jurídicas

O principal entrave à consolidação de habitats de inovação no Amapá é a ausência de uma entidade gestora com personalidade jurídica própria, condição essencial para captar recursos, firmar convênios, contratar equipes, executar programas e garantir continuidade administrativa. Sem essa estrutura, iniciativas pontuais dependem exclusivamente da burocracia estatal, que limita a agilidade necessária à inovação.

Outro desafio refere-se à implementação incompleta da Lei Estadual nº 2.333/2018, que prevê compartilhamento de laboratórios, incentivos ao pesquisador público, criação de NITs, estímulos à transferência de tecnologia e mecanismos de fomento via FAPEAP. Na prática, muitos dispositivos permanecem subutilizados, seja pela ausência de regulamentação específica, seja pela falta de entidade capaz de operacionalizá-los.

Ademais, não há infraestrutura tecnológica integrada, como laboratórios de engenharia aplicada, centros de prototipagem, datacenters, ambientes de inovação aberta e incubadoras conectadas a programas estaduais. Sem esses elementos, torna-se difícil promover pesquisa aplicada de alto impacto e atrair empresas intensivas em tecnologia.

Portanto, a falta de governança articulada entre ICTs, setor produtivo e governo impede a formação de redes colaborativas e compromete a execução de políticas públicas de inovação, um problema apontado pela literatura como crítico em ecossistemas emergentes (Costa; Assunção, 2019).

METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória-descritiva, por buscar compreender modelos jurídicos e práticas de governança aplicáveis a habitats de inovação, analisando-os de forma interpretativa e contextualizada. O estudo caracteriza-se como bibliográfico e documental, uma vez que examina literatura especializada, legislação nacional e estadual e

relatórios institucionais sobre políticas de inovação. Para a etapa de levantamento teórico, foram consultadas bases de dados como Google Scholar, SciELO, Web of Science e repositórios institucionais da ANPROTEC, CONFAP, ABDI, OCDE e CEPAL, utilizando-se como descritores os termos “habitats de inovação”, “parques tecnológicos”, “governança”, “Organização Social”, “ecossistemas de inovação”, “modelos jurídicos”, “Brasil” e “Amazônia”. A seleção dos materiais seguiu critérios de pertinência temática, relevância científica, publicação em veículos reconhecidos e disponibilidade de dados comparativos.

A análise das experiências nacionais foi realizada por meio da identificação de casos amplamente referenciados pela literatura acadêmica e por relatórios da ANPROTEC, como o Parque Tecnológico de São José dos Campos, o Sapiens Parque de Florianópolis e o Tecnopuc, em Porto Alegre. Esses ambientes foram escolhidos devido ao reconhecimento de sua maturidade, modelos de gestão consolidados e impactos documentados em inovação e desenvolvimento territorial. Para o contexto amazônico, foram examinados documentos públicos sobre o SIDIA *Institute of Science and Technology* e relatórios da SUFRAMA e do Observatório de Inovação da Amazônia. A comparação entre esses casos e o cenário institucional do Amapá seguiu uma lógica de análise de aderência, observando-se os elementos de governança, infraestrutura e ambiente regulatório capazes de serem replicados ou adaptados ao estado.

DISCUSSÃO

A análise comparativa entre os habitats de inovação consolidados no Brasil e a realidade institucional do estado do Amapá permite identificar lacunas estruturais, desafios de governança e oportunidades de avanço. Estudos conduzidos por ANPROTEC e MCTI (2021) demonstram que o sucesso de parques tecnológicos no país está diretamente associado à existência de modelos jurídicos flexíveis, entidades gestoras profissionalizadas e políticas públicas estáveis. Os casos do Parque Tecnológico de São José dos Campos (PqTec), do Tecnopuc, em Porto Alegre, e do Porto Digital, no Recife, ilustram ambientes cujo desempenho resulta da articulação consistente entre governo, universidades e setor produtivo.

O Parque Tecnológico de São José dos Campos, considerado um dos mais estruturados do país, reúne mais de 300 organizações vinculadas às áreas aeroespacial, de defesa, mobilidade, saúde e TIC, com governança baseada em fundação de direito privado e contratos de gestão flexíveis com o poder público. A entidade gestora opera com autonomia administrativa e captação constante de recursos financeiros, por meio de editais públicos, parcerias privadas e programas de inovação. O modelo consolidado permite elevada densidade tecnológica e atração de centros de P&D de grandes indústrias, demonstrando como a governança profissionalizada fortalece ambientes de inovação (PQTEC, 2025; ANPROTEC; MCTI, 2021).

Outro case amplamente documentado é o Tecnopuc, parque científico e tecnológico vinculado à PUCRS. Sua governança integrada, ancorada em estrutura universitária especializada e com forte interação com empresas, é apontada como responsável pelo desempenho contínuo em inovação, destacando-se pela criação de ambientes de coworking, laboratórios avançados e programas de aceleração. Pesquisas como as conduzidas por Fernandes (2021) e avaliações publicadas em conferências da ANPROTEC apontam que o Tecnopuc se tornou referência por alinhar políticas institucionais, planejamento estratégico e articulação regional.

O Porto Digital constitui um dos maiores ecossistemas de TIC do país, com cerca de 15 mil profissionais e centenas de empresas instaladas. Segundo estudos publicados pelo BNDES (2020), seu crescimento decorre de modelo jurídico baseado em organização social (OS), que possibilita agilidade operacional, contratação de especialistas e execução financeira menos burocrática. O parque é reconhecido por integrar setores de tecnologia, economia criativa e design, funcionando como *benchmark* nacional sobre ambientes instalados fora dos grandes centros industriais brasileiros.

Os três casos analisados apresentam elementos comuns de sucesso, que podem orientar o planejamento para implantação de habitats de inovação no Amapá:

1. **Entidade gestora com personalidade jurídica própria, preferencialmente organizada como OS ou fundação de direito privado –**

modelos que oferecem maior flexibilidade administrativa e capacidade de execução financeira.

2. **Governança multinível**, envolvendo universidades, governo estadual, setor produtivo e agências de fomento, com clara divisão de responsabilidades.
3. **Infraestrutura tecnológica robusta**, incluindo laboratórios multiusuários, centros de engenharia aplicada, ambientes maker, salas limpas, clusters específicos e incubadoras conectadas a programas de aceleração.
4. **Política pública estável**, articulada com marco legal atualizado – no caso do Amapá, representado pela Lei nº 2.333/2018, que institui o Sistema Estadual de CT&I e prevê parques tecnológicos, incubadoras e mecanismos de fomento.
5. **Integração com cadeias produtivas locais**, elemento essencial para a sustentabilidade econômica dos parques, conforme apontam Costa e Assunção (2019).

Ao considerar esses fatores, observa-se que o Amapá apresenta iniciativas relevantes, como o CIEAP, o *Hub* de Inovação SESI–SENAI e o CIBBMA, mas carece de conectividade sistêmica, governança integrada e estrutura formal de gestão, o que impede a consolidação de ambientes de inovação comparáveis aos parques tecnológicos bem-sucedidos do país. A criação de uma entidade gestora estadual, com modelo jurídico moderno e alinhada ao Marco Legal da Inovação, constitui etapa crucial para transformar o cenário atual de iniciativas isoladas em um ecossistema articulado e sustentável.

Assim, a comparação entre os cases indica que o Amapá poderá avançar se incorporar práticas consolidadas em outras regiões, adaptando-as às vocações locais, especialmente nas áreas de bioeconomia, biodiversidade amazônica, energias renováveis e tecnologias educacionais. O estado possui legislação, potencial científico e capital humano; o que falta é conectar essas dimensões dentro de uma arquitetura institucional eficiente e sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada permitiu compreender que a consolidação de habitats de inovação no Amapá depende de elementos estruturantes diretamente relacionados à governança, ao marco jurídico e à coordenação sistêmica entre os atores do ecossistema. Embora o estado disponha de iniciativas pontuais e da Lei Estadual de Inovação nº 2.333/2018, ainda não existe uma entidade gestora capaz de articular políticas públicas, mobilizar investimentos e assegurar continuidade institucional aos projetos voltados à ciência, tecnologia e inovação.

A comparação com cases de sucesso nacionais demonstra que ambientes consolidados, como o Parque Tecnológico de São José dos Campos, o Tecnopuc e o Porto Digital, baseiam-se em modelos jurídicos flexíveis e gestão profissionalizada, que permitem agilidade operacional, captação de recursos e articulação com diversos setores. Esses elementos, quando adaptados às características do Amapá, podem orientar a criação de um parque tecnológico estadual ou de outros habitats de inovação estruturados.

Os resultados apontam que a adoção de uma Organização Social (OS) ou de uma fundação de direito privado como entidade gestora representa o modelo mais adequado para a realidade do Amapá, especialmente por permitir maior autonomia, capacidade de execução financeira e acesso ampliado a editais de fomento. Além disso, recomenda-se a criação de um Plano Diretor de Inovação, alinhado ao marco regulatório estadual, que estabeleça metas de curto, médio e longo prazo para implantação de espaços de inovação, infraestrutura tecnológica e programas de empreendedorismo inovador.

O estudo também evidencia que a construção de um ecossistema de inovação robusto no Amapá requer integração entre universidades, instituições científicas, setor produtivo e governo, de modo a estabelecer fluxos contínuos de transferência de tecnologia, inovação aberta e pesquisa aplicada. A bioeconomia, a biodiversidade amazônica, a educação tecnológica e a sustentabilidade são áreas estratégicas onde o estado possui forte potencial competitivo e que podem ser beneficiadas pela criação de habitats de inovação.

Como estudos futuros, recomenda-se investigar a viabilidade econômica da implantação de um parque tecnológico amapaense, analisar modelos híbridos de governança regional, avaliar instrumentos de fomento para startups locais e desenvolver métricas para acompanhar a evolução do ecossistema de inovação

do estado. Sugere-se, ainda, mapear a percepção de atores-chave, como pesquisadores, empresários e gestores públicos, sobre barreiras e oportunidades para o desenvolvimento de ambientes de inovação.

Conclui-se que o Amapá apresenta condições institucionais, legais e estratégicas para avançar significativamente na área de inovação. Entretanto, o progresso depende da criação de governança sólida, da operacionalização plena da Lei nº 2.333/2018 e da adoção de modelos jurídicos adequados para gestão de ambientes de inovação. A articulação desses elementos permitirá que o estado transforme iniciativas isoladas em um ecossistema integrado, sustentável e alinhado às vocações econômicas amazônicas.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ. Lei nº 2.333, de 25 de abril de 2018. Dispõe sobre indução e incentivos ao desenvolvimento do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado do Amapá. Diário Oficial do Estado, Macapá, 25 abr. 2018. Disponível em: <https://www.al.ap.gov.br>. Acesso em: 10 dez. 2025.

ANPROTEC; MCTI. **Parques Tecnológicos do Brasil: estudo, análise e sistemática de monitoramento**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://anprotec.org.br/site/wp-content/uploads/2022/01/ParquesTecnologicosBrasil-2021-Final-vr.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2025.

BNDES. BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Parques tecnológicos: panorama brasileiro e o desafio de seu financiamento**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://web.bnDES.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9414/1/4%20-20Parques%20tecnol%C3%B3gicos%20panorama%20brasileiro%20e%20o%20desafio%20de%20seu%20financiamento.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998. Dispõe sobre a qualificação de entidades como Organizações Sociais. Diário Oficial da União, Brasília, 18 maio 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9637.htm. Acesso em: 10 dez. 2025.

COSTA, A. A.; ASSUNÇÃO, M. A. **Governança e sustentabilidade em parques tecnológicos brasileiros**. Revista Científica do IFC, v. 12, n. 2, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.ifc.edu.br/index.php/CPITT/article/download/6670/5663/17529>. Acesso em: 10 dez. 2025.

FERNANDES, S. S. **Modelos de gestão e governança em parques tecnológicos**. Dissertação (Mestrado) – COPPEAD/UFRJ, Rio de Janeiro, 2021.

Disponível em: https://www.coppead.ufrj.br/wp-content/uploads/2021/07/Sheila_Fernandes.pdf. Acesso em: 10 dez. 2025.

PARQUE TECNOLÓGICO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Institucional**. São José dos Campos, 2025. Disponível em: <https://pitsjc.org.br>. Acesso em: 10 dez. 2025.

PORTO DIGITAL. **Quem somos**. Recife, 2025. Disponível em: <https://www.portodigital.org>. Acesso em: 10 dez. 2025.

RAUEN, A. **Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação: análise e implicações para os ambientes de inovação**. Brasília: IPEA, 2016. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td2198.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2025.

TECNOPUC – Parque Científico e Tecnológico da PUCRS. **Institucional**. Porto Alegre, 2025. Disponível em: <https://www.pucrs.br/tecnopuc/>. Acesso em: 10 dez. 2025.

A CONSTRUÇÃO DE POLÍTICAS DE INOVAÇÃO EM MUNICÍPIOS EM EXPANSÃO: A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA E DESAFIOS

Antônio Armando dos Santos Pontes Júnior

Mestrando, UNIFAP, Macapá, Amapá, Brasil.

E-mail: antoniopontes.arp0@gmail.com. ORCID: 0009-0004-8419-7708

Daniel Santiago Chaves Ribeiro

Doutor, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mail: daniel.chaves@unifap.br. ORCID: 0000-0002-0637-8763

RESUMO

Este artigo analisa a importância estratégica e os desafios da construção de Políticas Municipais de Inovação (PMI) em municípios brasileiros em expansão. A PMI é um instrumento crucial para converter o conhecimento em desenvolvimento socioeconômico, alinhando-se à necessidade de um papel ativo do Estado. O estudo utiliza uma Análise Documental Comparativa das iniciativas de formulação em Petrolina (PE) e da estrutura legal promulgada em Santana (AP) (Lei nº1.485/2023). A PMI é impulsionada pelo fluxo político e pela busca de legitimidade social através da participação (Consultas e Conferências). Os resultados demonstram que as soluções adotam uma estrutura dualista (oferta e demanda), equilibrando incentivos fiscais (oferta) com mecanismos de vanguarda, como o uso de compras públicas e o *sandbox* regulatório (demanda). Conclui-se que a PMI atua como um instrumento de articulação da Tríplice Hélice, essencial para criar um ambiente favorável à inovação no longo prazo.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação. Política Pública. Empreendedorismo. Desenvolvimento Regional.

THE CONSTRUCTION OF INNOVATION POLICIES IN EXPANDING MUNICIPALITIES: THE STRATEGIC IMPORTANCE AND CHALLENGES.

ABSTRACT

This article analyzes the strategic importance and challenges of constructing Municipal Innovation Policies (MIPs) in expanding Brazilian municipalities. The MIP is a crucial instrument for converting knowledge into socioeconomic development, aligning with the necessity of an active role for the State. The study uses a Comparative Documentary Analysis of the formulation initiatives in Petrolina (PE) and the legal structure enacted in Santana (AP) (Law nº 1,485/2023). The MIP is driven by the political stream and the pursuit of social legitimacy through participation (Public Consultations and Conferences). The results demonstrate that the solutions adopt a dualistic structure (supply and demand), balancing fiscal incentives (supply) with cutting-edge mechanisms, such as the use of public procurement and the regulatory *sandbox* (demand). It is concluded that the MIP acts as an instrument for articulating the Triple Helix, essential for creating an environment favorable to long-term innovation.

KEYWORDS: Innovation. Public Policy. Entrepreneurship. Regional Development.

INTRODUÇÃO

A inovação consolidou-se como um fator central na sociedade contemporânea e no desenvolvimento socioeconômico global, sendo objeto de amplas discussões. Essa relevância decorre, em parte, dos estudos clássicos de Solow (1956) e Schumpeter (1961), que estabeleceram uma relação direta entre a inovação e o crescimento, resultando na inserção do fomento à inovação na agenda política e governamental.

A inovação empresarial, embora fundamental, enfrenta desafios, pois o mercado é incapaz de coordenar, por si só, esforços em áreas de alto risco. O desafio é complexo e exige a colaboração entre o governo, a academia e as empresas (a Tríplice Hélice). É neste contexto de falha de mercado e complexidade de coordenação que a construção de políticas públicas de apoio à inovação adquire grande relevância.

Apesar da importância, o Brasil ainda apresenta um baixo desempenho em termos de inovação. De acordo com o Índice Global de Inovação de 2024 (OMPI), o país ocupa a 50^a posição. Diante dessa realidade, o país tem proposto medidas para aumentar a capacidade inovadora, abrangendo apoio financeiro e incentivos fiscais.

Recentemente, um fenômeno notável é o surgimento de políticas públicas de apoio à inovação em âmbito local, como resultado da ação dos municípios em expansão. Devido a essa novidade, há uma carência de pesquisas que discutam criticamente e avaliem a estrutura e o processo de formulação dessas iniciativas a partir da teoria.

Diante desse contexto, o objetivo deste artigo é analisar comparativamente o processo de construção e a tipologia dos instrumentos de Políticas Públicas de Inovação (PMI) em municípios em expansão do Nordeste e Norte do Brasil. O estudo busca compreender como essas políticas se inserem na agenda e quais medidas são propostas, com foco na atuação dos governos municipais no estímulo à dinâmica empresarial, indo para além da inovação na gestão pública.

Para atingir esses objetivos, a pesquisa adota uma Análise Documental Comparativa das iniciativas de inovação em Petrolina (PE) e Santana (AP).

Após esta breve introdução, o artigo está estruturado da seguinte forma: o referencial teórico discute os conceitos de política pública, agenda, problema, solução e a tipologia das políticas de inovação; a seção metodológica detalha o método utilizado (análise documental comparativa); em seguida, apresentam-se os resultados e a discussão dos casos em estudo; por fim, as considerações finais consolidam os achados.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Política Pública, conforme Secchi (2014), pode ser compreendida como o resultado das escolhas deliberadas de um governo diante de um problema coletivo, envolvendo ações e omissões planejadas para gerar determinados efeitos. Esse processo de formulação é, por natureza, não-linear e marcado pela interação competitiva entre diversos atores, o que torna a formação da agenda um dos elementos mais centrais e disputados.

Nesse cenário, o modelo dos Múltiplos Fluxos (*Multiple Streams*), elaborado por Kingdon (2011), torna-se essencial para entender como temas passam da agenda sistêmica para a agenda governamental. O autor explica que esse avanço depende da convergência de três fluxos independentes. O primeiro é o fluxo de problemas, no qual determinadas questões, como baixa competitividade ou evasão de *startups*, são reconhecidas como problemas públicos a partir de indicadores, diagnósticos ou eventos que atraem atenção. Kingdon propõe que a política pública resulta da convergência de três fluxos independentes:

- a) Fluxo de Problemas (*problems stream*): Define quais questões (ex: baixa competitividade, evasão de *startups*) são reconhecidas como problemas públicos, muitas vezes exigindo diagnóstico e legitimação por indicadores ou eventos-foco.
- b) Fluxo de Soluções (*policy stream*): Consiste no "estoque" de ideias e propostas técnicas (ex: incentivos fiscais, *sandbox* regulatório) elaboradas

por comunidades de especialistas (*policy community*), que podem ser desenvolvidas independentemente da definição inicial do problema.

- c) Fluxo Político (*politics stream*): Representa a dinâmica de negociações, alianças e o contexto eleitoral. A alternância de poder ou a ascensão de um tema como bandeira de governo pode criar uma Janela de Oportunidade (*policy window*), que é o momento crucial para acoplar o problema e a solução sob uma perspectiva política favorável.

O segundo é o fluxo de soluções, composto pelo conjunto de ideias e propostas técnicas elaboradas por comunidades de especialistas, que podem existir mesmo antes da definição clara do problema. Já o terceiro é o fluxo político, que envolve negociações, alianças, pressões sociais e condições do contexto eleitoral. Quando esses três fluxos se alinham, ocorre a chamada janela de oportunidade, momento em que a formulação da política pública se torna possível. Assim, práticas como as consultas públicas realizadas em Petrolina (PE) podem ser compreendidas como estratégias para aproximar esses fluxos e fortalecer a legitimidade das decisões.

No campo econômico, a inovação ultrapassa a simples invenção e representa, como afirma Schumpeter (1961), um processo de destruição criativa capaz de reorganizar mercados, estruturas produtivas e formas de organização. Essa dinâmica se relaciona diretamente ao crescimento econômico, visto que Solow (1956) demonstrou que apenas capital e trabalho não explicam o desenvolvimento de longo prazo; é o progresso tecnológico que exerce papel determinante na expansão das economias.

A justificativa para a intervenção estatal em inovação decorre das falhas de mercado. O setor privado, sozinho, tende a investir menos do que o necessário em inovação, sobretudo em função dos altos riscos, das incertezas e da dificuldade de apropriação integral dos retornos da informação, que possui características de bem público. Diante disso, o Estado assume a função de mitigar tais falhas, coordenando esforços e criando incentivos para transformar conhecimento em valor social e econômico.

Nesse sentido, o desempenho inovador de uma região depende do seu Sistema Local de Inovação, sustentado pelo modelo da Tríplice Hélice. Essa abordagem considera que a inovação emerge da interação sinérgica entre

governo, academia e empresas. Enquanto o governo atua como regulador e indutor, as universidades formam capital humano e produzem conhecimento, e as empresas assumem o papel central de inovadoras. A estruturação de Políticas Municipais de Inovação (PMIs), como ocorreu em Petrolina e em Santana, evidencia o reconhecimento formal dessa lógica e busca superar a histórica fragilidade da relação universidade-empresa no Brasil (Suzigan; Albuquerque, 2008).

A efetividade dessas políticas depende diretamente da qualidade dos instrumentos mobilizados. As políticas de oferta, por exemplo, atuam sobre a capacidade de investimento em inovação por meio de incentivos fiscais — como isenções de ISSQN e IPTU, previstas na legislação de Santana — considerados pela literatura como formas justificadas de atrair empresas de base tecnológica. Elas também envolvem o estímulo à criação de centros de inovação e ambientes empreendedores, como previsto no Art. 15 da Lei de Santana.

Por outro lado, políticas voltadas à demanda utilizam o poder de compra do Estado como indutor da inovação. Entre seus instrumentos estão as Compras Públicas de Inovação (CPI), nas quais o governo se posiciona como cliente inicial de soluções inovadoras, e a Encomenda Tecnológica, que contrata diretamente o desenvolvimento de produtos voltados a problemas públicos específicos. A previsão, no Art. 16 da Lei de Santana, da participação de startups em licitações municipais representa um avanço nessa direção.

Além disso, mecanismos de flexibilidade regulatória, como o *sandbox* regulatório previsto no Art. 17 da Lei de Santana, permitem a experimentação controlada de novas soluções por meio da flexibilização temporária de normas. Esse instrumento reconhece que a regulação deve ser adaptável à velocidade da inovação e contribui para aproximar o fluxo de soluções do fluxo de problemas, conforme aponta Kingdon (2011).

Assim, a articulação equilibrada entre políticas de oferta, políticas de demanda e instrumentos regulatórios flexíveis tende a tornar a Política Municipal de Inovação mais robusta, conferindo-lhe maior capacidade de produzir impactos econômicos e sociais de longo prazo.

METODOLOGIA

A presente pesquisa tem como objetivo fundamental compreender o processo de construção de políticas públicas de incentivo à inovação no nível municipal e, para alcançar tal finalidade, adotou-se uma abordagem metodológica exploratória, qualitativa e aplicada. Essa escolha justifica-se pela necessidade de analisar um fenômeno recente e ainda pouco consolidado, a emergência das Políticas Municipais de Inovação (PMIs), o qual exige a compreensão aprofundada do contexto, dos atores envolvidos e das variáveis institucionais que moldam sua formulação.

Em coerência com esse propósito, optou-se pela estratégia de análise de múltiplos casos, fundamentada na comparação documental entre diferentes municípios. Essa decisão metodológica foi orientada pelo entendimento de que, ao invés de limitar-se a um estudo de caso único, a observação de mais de uma experiência amplia a validade externa dos achados e fortalece a capacidade de generalização.

A comparação direta entre contextos distintos permite identificar padrões, divergências e fatores críticos que influenciam o desenho das políticas de inovação no âmbito local. Assim, a amostra contempla dois contextos regionais diferentes, mas que apresentam em comum o fato de serem municípios em expansão: Petrolina (PE), no Nordeste, analisada a partir de seu processo de formulação e do Projeto de Lei; e Santana (AP), no Norte, examinada com base em sua legislação de inovação já promulgada, a Lei nº 1.485/2023.

A coleta de dados concentrou-se inteiramente na análise documental de fontes públicas, buscando contrastar o processo de formulação com o produto legislativo final para permitir uma triangulação robusta da análise qualitativa. No caso de Petrolina (PE), foram examinados os relatórios técnicos da Consulta Pública e da Conferência Digital — instrumentos que apresentam o diagnóstico preliminar, os mecanismos de participação social e as demandas identificadas — além do Projeto de Lei final que consolidou a Política Municipal de Inovação. O foco analítico esteve na compreensão de como o tema da inovação foi inserido na agenda governamental e quais instrumentos participativos foram empregados ao longo do processo.

Em relação ao município de Santana (AP), a investigação concentrou-se na Lei nº 1.485/2023, responsável por instituir a Política de Incentivo à Inovação para o Empreendedorismo. A análise deteve-se sobre a tipologia dos instrumentos previstos e sobre o grau de detalhamento das ferramentas destinadas a atuar tanto na oferta, especialmente por meio de incentivos fiscais, quanto na demanda, particularmente pelo mecanismo de compras públicas com foco em inovação. Ao comparar as fontes de ambos os casos, tornou-se possível examinar o papel desempenhado pela Tríplice Hélice e avaliar a maturidade dos instrumentos de política pública em realidades municipais distintas, o que fornece subsídios consistentes para discutir os desafios estratégicos enfrentados na consolidação dessas iniciativas locais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção se dedica à análise dos achados de pesquisa, examinando a formulação (Petrolina) e a estrutura legal (Santana) das Políticas Públicas Municipais de Inovação (PMI), evidenciando a dualidade dos instrumentos e a emergência de arcabouços legais robustos em nível local.

O caso de Petrolina (PE) ilustra um processo de formulação que buscou legitimidade através da participação social e do diagnóstico de necessidade. A Política Municipal de Inovação de Petrolina foi articulada após o reconhecimento da "necessidade que urge pela implementação de um marco local capaz de promover ações de fomento e incentivo em prol da tecnologia e inovação".

- a) Fluxo Político e Agenda: A inserção do tema na agenda decisória foi marcada pela proximidade de sua formulação com o período eleitoral, o que, conforme a literatura, pode tanto ser um obstáculo (suspensão de ações de governo) quanto um catalisador (janela de oportunidade) para o tema, dependendo da prioridade do novo grupo político.
- b) Construção da Solução: A solução foi construída com base na Tríplice Hélice, envolvendo a comunidade civil, acadêmica e profissional-técnica em Consultas Públicas e Conferências Digitais. Este método de formulação, ao priorizar o engajamento de diversos atores, garante maior legitimidade social ao Projeto de Lei e alinha a solução (a PMI) com as

demandas locais, mitigando o risco de a política ser apenas uma "solução em busca de um problema".

O caso de Santana (AP) representa a materialização de um arcabouço legal robusto, instituído pela Lei nº 1.485/2023, que formaliza uma estrutura dualista de política de inovação. A Lei atua de maneira complementar, focando tanto na oferta quanto na demanda (Bittencourt; Rauen, 2020).

O fomento à oferta busca incentivar o investimento em inovação e a constituição de ambientes favoráveis ao empreendedorismo tecnológico (Art. 1º, II). Os instrumentos incluem:

- Incentivos Fiscais: A Lei prevê benefícios como a redução do ISSQN (Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza) e a isenção do IPTU para *startups* instaladas no município. Tais medidas visam atrair empresas e são um exemplo de "discriminação justificada".
- Estruturação de Ambientes: O Art. 15 da Lei prevê a realização de estudos para o estabelecimento de uma poligonal com infraestrutura adequada para a constituição de um Centro de Inovação Tecnológica.

A atuação na demanda é o ponto de maior avanço em Santana, utilizando o poder de compra do governo para induzir o desenvolvimento tecnológico. A Lei formaliza:

- a) Participação em Licitações: O Art. 16 prevê que a Central de Licitações deve regulamentar a participação de *startups* nas licitações municipais, garantindo que o mercado público municipal se torne um *early adopter* de inovações.
- b) *Sandbox* Regulatório: O Art. 17 autoriza a Coordenação de um eventual Programa de Ambiente Regulatório Experimental – *sandbox* regulatório em nível municipal. O *sandbox* é um mecanismo avançado que permite a flexibilização temporária de normas para testar soluções inovadoras com segurança, sendo um forte instrumento de política de demanda.
- c) Diálogo Competitivo: Embora não explicitamente detalhado nos *snippets*, o uso de ferramentas como o Diálogo Competitivo (previsto no marco nacional) é o caminho natural para viabilizar as compras públicas de inovação, conforme a tipologia de política de demanda.

Essa estrutura legal evidencia que municípios em expansão estão adotando os instrumentos mais avançados do Marco Legal das Startups, formalizando a atuação da Tríplice Hélice em nível local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo se propôs a analisar o processo de construção e a tipologia de uma Política Pública de Apoio à Inovação (PMI) na esfera municipal, focando na Análise Documental Comparativa das iniciativas de Petrolina (PE) e Santana (AP), municípios em expansão no Norte e Nordeste do Brasil.

Na dimensão da formulação, o caso de Petrolina (PE) demonstrou a busca por legitimidade através de instrumentos de participação social (Consultas e Conferências), garantindo que o tema da inovação fosse inserido na agenda a partir de um diagnóstico de necessidade local.

Na dimensão da solução e tipologia, o caso de Santana (AP) revelou a formalização de uma estrutura dualista e robusta de política de inovação. A Lei nº 1.485/2023 instituiu o fomento à oferta através de incentivos fiscais (ISSQN, IPTU) e, crucialmente, avançou na política de demanda. Instrumentos como a regulamentação para a participação de startups em licitações e a previsão do sandbox regulatório (Art. 17) posicionam o governo municipal como indutor do desenvolvimento tecnológico, utilizando seu poder de compra para estimular a inovação.

O estudo contribui para o conhecimento sobre como essas políticas são desenvolvidas em âmbito municipal, sugerindo que, mesmo em municípios em expansão, há uma tendência de adoção dos instrumentos mais avançados do arcabouço nacional, confirmando a importância da Tríplice Hélice e da ação ativa do Estado no fomento à inovação.

Como proposta para novos estudos, reitera-se a relevância de se aprofundar na avaliação da eficácia dos instrumentos de oferta *versus* demanda, verificando os resultados práticos (seja em termos de atração de empresas ou de compras públicas efetivas) das legislações já promulgadas em municípios como Santana (AP). É vital, ainda, analisar como a alternância política afeta a

continuidade desses projetos (o *Fluxo Político* de Kingdon), dada a proximidade de sua formulação com o período eleitoral (como em Petrolina).

REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, V. da S.; RAUEN, F. J. Inovação e políticas públicas: uma análise da Lei do Bem. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 25-50, jan./jun. 2020.
- CHEVARRIA, D. G. *et al.* A construção de políticas públicas de inovação na esfera municipal: oportunidade, problema e solução. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 2, p. 450-470, mar./abr. 2021.
- KINGDON, J. W. **Agenda, alternatives, and public policies**. 2. ed. New York: Harper Collins, 2011.
- MARTINS NETO, J. P. **Política Municipal de Inovação de Petrolina-PE**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação) – Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Juazeiro, 2020.
- SANTANA (Município). Lei nº 1.485, de 29 de novembro de 2023. **Dispõe sobre a política de incentivo à inovação para o empreendedorismo no Município de Santana**. *Diário Oficial do Município*, Santana, AP, 29 nov. 2023.
- SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. New York: Harper & Row, 1961.
- SECCHI, L. **Análise de Políticas Públicas**. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- SOLOW, R. M. A. Contribution to the theory of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v. 70, n. 1, p. 65-94, 1956. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1884513>. Acesso em: 20 out. 2024.
- SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. **A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil**. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008. (Texto Para Discussão, n. 329).

POLÍTICA DE INOVAÇÃO NA UNIFAP: DA PROTEÇÃO DE PI AO DESAFIO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Éverton de Sousa Vieira

Mestrando, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil.

E-mail: everton.vieira@unifap.br. ORCID: 0009-0000-0326-3605

Madson Ralide Fonseca Gomes

E-mail: madson@unifap.br. ORCID: 0000-0002-6854-3605

RESUMO

Este artigo analisa criticamente a Política Institucional de Inovação, Propriedade Intelectual (PI) e Transferência de Tecnologia (TT) da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), baseado em análise documental da Resolução n.º 25/2018 e dados do FORMICT 2024. O estudo avalia a aderência do Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT) às diretrizes do marco legal brasileiro (Lei n.º 13.243/2016 e Decreto n.º 9.283/2018), identifica lacunas estratégicas e propõe encaminhamentos. Os principais achados evidenciam descompasso crítico entre proteção e transferência: a UNIFAP registra 7 patentes e 44 softwares, mas ausência de indicadores de comercialização, licenciamento e royalties. Esse padrão espelha cenário nacional: 88,8% das ICTs implementam gestão de PI, mas apenas 34,3% realizam prospecção tecnológica. A UNIFAP permanece presa ao perfil administrativo-operacional, com gargalos na valoração de ativos e articulação com setor produtivo regional. O estudo contribui para debate nacional sobre efetividade dos NITs em regiões periféricas.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação, Propriedade Intelectual, Transferência de Tecnologia, UNIFAP, NIT.

INNOVATION POLICY AT UNIFAP: FROM IP PROTECTION TO THE TECHNOLOGY TRANSFER CHALLENGE

ABSTRACT

This article critically analyzes the Institutional Policy for Innovation, Intellectual Property (IP), and Technology Transfer (TT) at the Federal University of Amapá (UNIFAP), based on documentary analysis of Resolution n.º 25/2018 and FORMICT 2024 data. The study assesses NITT's (Innovation and Technology Transfer Center) adherence to Brazilian legal framework directives (Law n.º 13.243/2016 and Decree n.º 9.283/2018), identifies strategic and operational gaps, and proposes improvements. Key findings reveal a critical gap between protection and transfer: UNIFAP registers 7 patents and 44 software registrations, yet lacks commercialization indicators, licensing contracts, and royalty revenues. This pattern mirrors national scenario: 88.8% of STIs implement IP management, but only 34.3% conduct technological prospecting. UNIFAP remains confined to administrative-operational profile, with bottlenecks in asset valuation and engagement with regional productive sector. The study contributes to national debate on effectiveness of NITs in peripheral regions.

KEYWORDS: Innovation, Intellectual Property, Technology Transfer, UNIFAP, NIT.

INTRODUÇÃO

A inovação constitui elemento central nas políticas contemporâneas de desenvolvimento, na medida em que viabiliza a conversão do conhecimento científico em valor econômico e social, além de impulsionar a competitividade regional e nacional. No contexto das sociedades do conhecimento, destaca-se o papel estratégico das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) como agentes estruturantes dos ecossistemas regionais de ciência, tecnologia e inovação, articulando de modo integrado a pesquisa, a formação de recursos humanos e a transferência tecnológica com vistas ao atendimento das demandas sociais e de mercado (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

No Brasil, a trajetória de institucionalização da política de inovação teve marcos decisivos com a promulgação da Lei n.º 10.973/2004 e o aprofundamento do Novo Marco Legal pela Lei n.º 13.243/2016 e pelo Decreto n.º 9.283/2018. Tais normativos atribuíram às ICTs públicas a obrigatoriedade de constituir Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), encarregados de gerenciar a Propriedade Intelectual (PI), negociar e formalizar parcerias tecnológicas, além de fomentar ambientes de inovação. O Decreto n.º 9.283/2018 (art. 15) reforça esse papel ao determinar que os NITs devem estimular a transferência de tecnologia e a formação de ambientes promotores de inovação.

Apesar dos avanços do marco regulatório e da consolidação institucional dos NITs, diversas pesquisas apontam limitações recorrentes na implementação efetiva dessas políticas. Estudos indicam que grande parte dos NITs opera predominantemente em rotinas de cunho administrativo-burocrático, priorizando o registro e a proteção de ativos de PI em detrimento de ações estratégicas voltadas à prospecção tecnológica e à efetiva transferência de tecnologia para o mercado (Coelho; Dias, 2016). Essa constatação é corroborada por dados nacionais: segundo o relatório FORMICT 2024, apenas 34,3% das ICTs

implementam integralmente atividades de prospecção tecnológica, evidenciando um dos principais gargalos operacionais na atuação dos núcleos.

A Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), localizada em região de destacada biodiversidade e complexa realidade sociocultural, insere-se nesse debate nacional como instituição que reconhece a inovação como vetor de desenvolvimento amazônico. Seu Núcleo de Inovação e Transferência de Tecnologia (NITT), criado em 2011 e regulamentado pela Resolução nº 25/2018, desempenha função central na gestão da PI e na indução da transferência tecnológica. Contudo, à semelhança dos desafios mapeados no país, observa-se na UNIFAP a coexistência de fragilidades operacionais e estruturais, manifestadas principalmente nas dificuldades relacionadas à prospecção tecnológica, à valoração de ativos intangíveis e à articulação sistêmica com o setor produtivo regional.

Apesar de avanços institucionais, nota-se escassez de estudos que analisem em profundidade a efetividade dos NITs em regiões periféricas, especialmente na Amazônia, onde desafios estruturais e contextuais podem impactar significativamente a capacidade de transformar conhecimento em inovação. Essa lacuna reforça a importância de investigações aplicadas sobre a atuação desses núcleos no contexto amazônico.

Diante desse cenário, o presente artigo objetiva analisar criticamente a Política Institucional de Inovação da UNIFAP, com foco no desempenho e nos desafios do NITT enquanto instrumento de transformação do conhecimento em valor social e econômico. Especificamente, busca-se: (i) avaliar a aderência e efetividade das ações do NITT em relação às diretrizes do marco legal brasileiro; (ii) identificar as lacunas estratégicas e operacionais na gestão da PI e na transferência tecnológica institucional; e (iii) propor encaminhamentos para o aprimoramento da política de inovações local.

A relevância deste estudo reside em articular o caso amazônico da UNIFAP ao debate nacional sobre inovação em ICTs públicas, sob a lente do modelo da Tríplice Hélice. De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (2000), a inovação emerge da interação recíproca entre universidade, indústria e governo, não resultando da atuação isolada de uma única esfera. Ao evidenciar os avanços e limites do NITT/UNIFAP, o artigo contribui para o fortalecimento dos NITs como

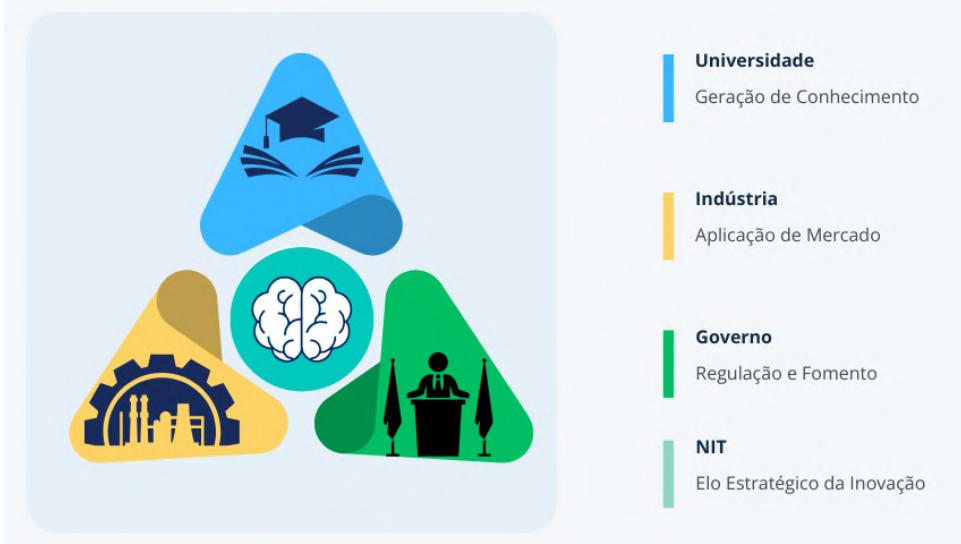
instrumentos de política pública e para o avanço de práticas de inovação regionalmente orientadas e socialmente relevantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

O MODELO DA TRÍPLICE HÉLICE E O PAPEL ESTRATÉGICO DO NITT

A inovação nas economias modernas é compreendida como um processo dinâmico que depende da interação sistémica entre três atores centrais: a Universidade (como polo de produção de conhecimento), a Indústria (como vetor de aplicação e mercado) e o Governo (como agente de regulação e fomento). Este é o modelo conceptual da "Tríplice Hélice" (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

Figura 1. O modelo da Tríplice Hélice e o papel estratégico do NITT/UNIFAP



Fonte: Elaborado pelo autor com base no modelo Tríplice Hélice (2025).

Neste modelo, a inovação floresce nas intersecções, onde a colaboração e as "relações múltiplas e recíprocas" substituem o desenvolvimento isolado (Mineiro; Souza; Castro, 2020). O NIT, neste contexto, não é apenas uma exigência legal, mas o agente catalisador desenhado para materializar a interação Universidade-Indústria, convertendo o conhecimento académico em valor de mercado. O Marco Legal de CT&I é a ferramenta do "Governo" para criar e capacitar este ator.

O PAPEL DOS NITS E O MARCO REGULATÓRIO

Os NITs são estruturas instituídas pelas ICTs para gerir a PI e a TT, atuando como um elo entre a academia e o setor produtivo. A Lei de Inovação (Lei n.º 10.973/2004) exigiu que as ICTs públicas enviassem informações anuais sobre a gestão da PI ao MCTI, o que levou à criação do FORMICT (Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICTs do Brasil).

Com a Lei n.º 13.243/2016, as competências mínimas dos NITs foram ampliadas, incluindo a exigência de desenvolver estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva (inciso VII) e de negociar e gerir acordos de TT (inciso X).

O FORMULÁRIO SOBRE POLÍTICA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL DAS ICTS (FORMICT) COMO FERRAMENTA DE MONITORAMENTO NACIONAL

O Formulário para Informações sobre a Política de Propriedade Intelectual das ICTs do Brasil (FORMICT) é um instrumento oficial desenvolvido e divulgado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Sua criação decorre da exigência legal imposta pela Lei de Inovação (Lei n.º 10.973/2004), que obriga as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) públicas e as privadas beneficiadas por recursos públicos a enviarem informações anuais sobre a gestão da Propriedade Intelectual (PI) ao MCTI.

O objetivo central do FORMICT é consolidar e monitorar os dados nacionais da política de propriedade intelectual e transferência de tecnologia das ICTs. Ele serve como o principal relatório de política pública para os seguintes fins:

1. Monitorar a Implementação da Política de Inovação: Avalia o estágio de implementação das políticas institucionais de inovação. O relatório referente ao ano-base 2023, publicado em 2024, demonstrou que a maioria das ICTs (87,6%) possuía política de inovação implementada.

2. Mapear as Atividades dos NITs: O formulário coleta informações detalhadas sobre a atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), incluindo suas atividades essenciais, definidas pelo Novo Marco Legal de CT&I (Lei n.º 13.243/2016).

3. Identificar Gargalos Operacionais e Estratégicos: Os dados do FORMICT permitem identificar tendências e desafios. O relatório de 2024 (Ano-Base 2023) demonstrou que, embora a gestão básica da política seja quase universal (88,8% implementada), atividades estratégicas como o desenvolvimento de estudos de prospecção tecnológica e de inteligência competitiva (uma competência mínima exigida pela Lei n.º 13.243/2016) permanecem como o principal gargalo, implementadas em apenas 34,3% dos NITs brasileiros.

4. Mensurar o Desempenho e o Retorno Financeiro: O formulário acompanha o quantitativo de pedidos de proteção requeridos e concedidos, bem como o montante e o tipo de contratos de tecnologia firmados. Em 2023, o total de contratos de tecnologia firmados pelas ICTs no Brasil atingiu aproximadamente R\$ 3 bilhões, o que representa um aumento de 24,8% em relação ao ano anterior.

O FORMICT é a base empírica para a análise comparativa do caso da UNIFAP com o panorama nacional, permitindo contextualizar o nível de implementação de atividades essenciais e estratégicas do NIT. O relatório de 2024 consolidou as informações de 266 instituições (sendo 71,8% públicas e 28,2% privadas), servindo como um indicador crucial para avaliar se os NITs estão superando o "perfil predominantemente administrativo e operacional" (Lotufo, 2009, conforme citado em Coelho & Dias, 2016) em direção à efetiva Transferência de Tecnologia (TT).

DESAFIOS NA EFETIVAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Apesar da alta taxa de implementação de políticas de inovação (87,6% em 2023), a literatura e os dados indicam que a falha na interação Universidade-Indústria ocorre em atividades estratégicas. O principal gargalo é a prospecção tecnológica, definida como o processo sistemático de busca e análise de informações (em bases de patentes, artigos científicos e dados de mercado) para identificar tendências, avaliar o potencial comercial de uma invenção e encontrar potenciais parceiros (Ferreira *et al.*, 2017).

Como aponta Coelho e Dias (2016), a maioria dos NITs, a exemplo da DINE/UFPE, adota um perfil predominantemente administrativo e operacional. O

foco excessivo na proteção (patenteamento) em detrimento da comercialização, que depende diretamente da prospecção, é um gargalo comum.

- **Valoração de Ativos e Negociação**

A TT é um negócio jurídico complexo e a fase de valoração da tecnologia é crítica, mas muitos NITs carecem de metodologias definidas. Sem métodos robustos (como fluxo de caixa descontado – FCD ou teoria das opções reais – TOR), os NITs tendem a aceitar taxas de royalties baixas. Além da metodologia financeira, a precificação de ativos intangíveis exige a identificação do nível de prontidão da tecnologia, visto que o grau de maturidade impacta diretamente no valor de mercado e no risco do investimento (Ferreira; Souza, 2019). Neste contexto, utiliza-se a escala TRL (*Technology Readiness Level*), que permite mensurar o estágio de desenvolvimento da invenção, desde a concepção básica até a operação real (Pereira; Miranda; Sena, 2023). A falta dessa análise técnica aprofundada agrava o gargalo da comercialização.

- **Capacidade Operacional**

A escassez de pessoal é uma dificuldade básica para a execução de uma política de inovação robusta. A relação entre o número de professores e colaboradores do NIT é desfavorável em muitas instituições. Além disso, a capacitação da equipe é essencial para lidar com a crescente complexidade das atividades de TT e valoração. A Tabela 1 mostra a composição média dos recursos humanos em NITs (implementados e em implementação) no Brasil, conforme o FORMICT 2024:

Tabela 1. Composição Média de Recursos Humanos nos NITs Brasileiros

FUNÇÃO NO NIT	MÉDIA POR NIT	IMPLICAÇÃO
SERVIDORES/FUNCIONÁRIOS	6,4	Indica equipes reduzidas para a demanda.
BOLSISTAS	1,8	Dependência de recursos temporários para a gestão da inovação.
TERCEIRIZADOS	0,5	Baixo uso de especialistas externos para atividades estratégicas (ex: valoração, prospecção de mercado), sobrecarregando a equipe interna.
ESTAGIÁRIOS	0,5	Baixo apoio para tarefas operacionais,

		reforçando o gargalo administrativo e a sobrecarga dos servidores.
OUTROS	0,4	Colaboração externa/temporária insignificante, centrando toda a responsabilidade no núcleo.

Fonte: Adaptado do Relatório FORMICT 2024.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, exploratória e descritiva, focada na análise documental de instrumentos normativos e dados institucionais que norteiam a Política de Inovação e Transferência de Tecnologia da UNIFAP. A opção por uma abordagem qualitativa justifica-se pela natureza interpretativa do problema de pesquisa, centrado na compreensão da aderência, das lacunas e dos desafios operacionais do NITT frente ao marco legal brasileiro de ciência, tecnologia e inovação.

Inicialmente, foram selecionados documentos oficiais da universidade, com destaque para a Resolução n.º 25/2018, que regulamenta as ações do NITT e institui a Política Institucional de Inovação, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia. Complementarmente, consideraram-se as legislações que estruturam o marco regulatório brasileiro, como a Lei n.º 10.973/2004 (Lei de Inovação), a Lei n.º 13.243/2016 (Novo Marco Legal de CT&I) e o Decreto n.º 9.283/2018, que conferem base jurídica para as práticas institucionais de inovação.

Para contextualizar o cenário nacional e possibilitar uma análise comparativa rigorosa, utilizaram-se dados provenientes do Formulário sobre FORMICT, na edição de 2024 (Ano-Base 2023). Esses dados fornecem um panorama atualizado das atividades dos NITs em todo o país, permitindo situar o desempenho da UNIFAP em relação ao padrão nacional.

A análise dos documentos abrangeu o período de 2018 a 2024, totalizando a análise da Resolução n.º 25/2018, do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI 2020-2026) e dos Relatórios de Gestão anuais da UNIFAP (2019 a 2024), cruzados com os dados do FORMICT 2024. A sistematização dos dados seguiu a técnica de análise temática (Bardin, 2011), operando com três categorias analíticas definidas a priori: O alinhamento normativo, verificando a aderência dos

documentos institucionais às Leis n.º 10.973/2004 e 13.243/2016; A performance de proteção, mapeando o volume e a tipologia dos ativos de PI; e os gargalos de transferência, identificando as barreiras operacionais, metodológicas e de mercado que impedem o licenciamento.

Esse procedimento assegura fundamentação sólida e atual às reflexões apresentadas, integrando evidências documentais e dados quantitativos (indicadores de proteção de PI e de implementação de atividades essenciais dos NITs) para revelar os avanços e obstáculos enfrentados pela universidade na valorização e transferência de seus ativos tecnológicos. A triangulação entre indicadores objetivos (como número de patentes, registros de software e marcas) e a ausência de dados sobre contratos de licenciamento, receitas de royalties e parcerias de PD&I é utilizada como evidência empírica dos gargalos operacionais, em consonância com as recomendações metodológicas de avaliação de políticas públicas (Denzin, 1978; Ferreira; Souza, 2019).

Apesar de oferecer uma análise abrangente sobre a política institucional de inovação da UNIFAP, este estudo apresenta algumas limitações inerentes ao delineamento adotado. A pesquisa fundamenta-se majoritariamente em fontes documentais institucionais, o que limita a captura de percepções subjetivas de gestores, inventores e parceiros externos. Além disso, a ausência de informações quantitativas completas acerca de contratos de transferência de tecnologia e receitas de royalties dificulta uma avaliação precisa da efetividade econômica das ações do NITT. Ressalta-se, ainda, o risco de vieses decorrentes da dependência de fontes oficiais, que podem omitir fragilidades internas ou desafios não documentados, motivo pelo qual se recomendam estudos futuros com métodos empíricos complementares.

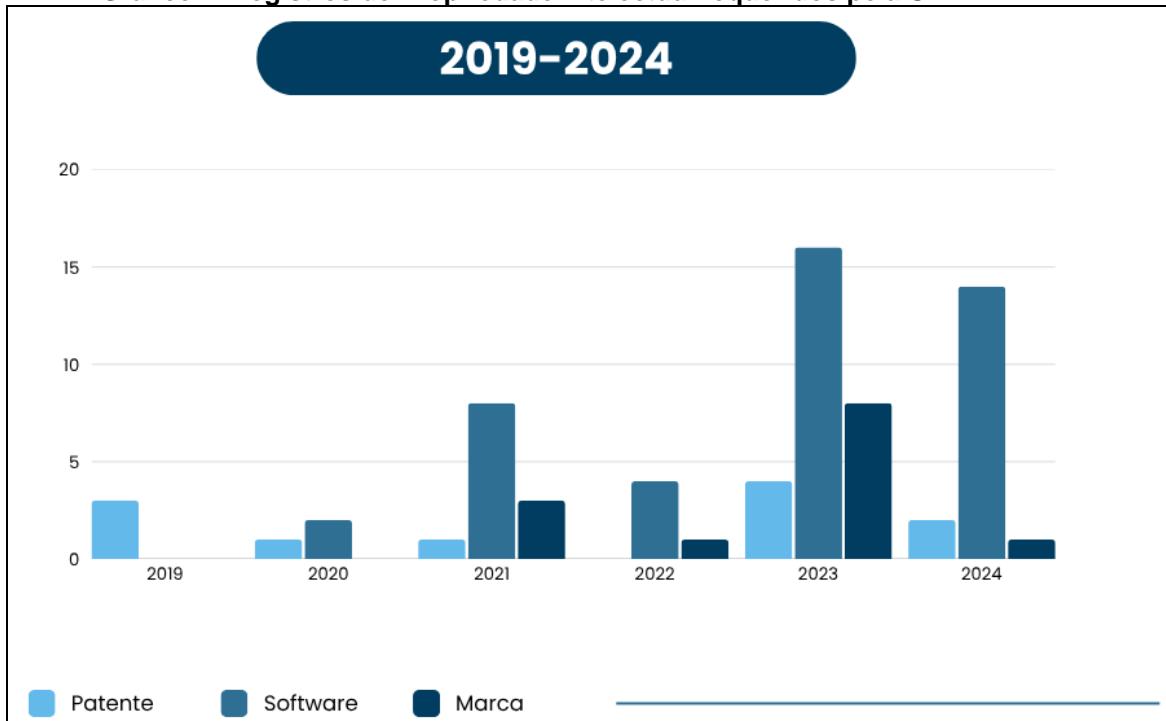
RESULTADOS E DISCUSSÃO

• Perfil de Proteção e Lacunas na Transferência

A análise da produção de propriedade intelectual revela que o NITT da UNIFAP opera com forte ênfase na proteção formal de resultados, com predominância de registros de software (44) em relação a patentes de invenção (7). Esse padrão indica a priorização de criações de menor complexidade técnica

e custo de proteção reduzido, compatíveis com equipes e orçamentos enxutos. Mais do que uma opção pontual, trata-se de um arranjo que direciona recursos institucionais para rotinas de registro, em detrimento de atividades mais intensivas em articulação com o mercado, como a negociação e o licenciamento de tecnologias (Coelho; Dias, 2016).

Gráfico 1. Registros de Propriedade Intelectual requeridos pela UNIFAP



Fonte: Adaptado do Relatório de Gestão do Exercício de 2024 – UNIFAP (2025).

A análise documental confirma que o foco institucional permanece na proteção e não na transferência de tecnologia. O Relatório de Gestão 2024 detalha os ativos de PI depositados, mas não traz indicadores de comercialização efetiva. A Tabela 2 explicita essa discrepância de dados.

Tabela 2. Indicadores de Inovação da UNIFAP (2019-2024)

CATEGORIA	INDICADOR	RESULTADOS
PROTEÇÃO	Patentes	7
PROTEÇÃO	Registro de software	44
PROTEÇÃO	Registro de marca	13
TRANSFERÊNCIA	Contratos de licenciamento	Dado não reportado
TRANSFERÊNCIA	Receita de <i>royalties</i>	Dado não reportado
TRANSFERÊNCIA	Parcerias de PD&I com empresas	Dado não reportado

Fonte: Adaptado do Relatório de Gestão do Exercício de 2024 - UNIFAP.

A Tabela 2 evidencia que o desempenho da UNIFAP permanece ancorado em indicadores de proteção, enquanto informações sobre contratos de licenciamento, receitas de royalties e parcerias de PD&I simplesmente não são reportadas. A triangulação entre o volume de ativos protegidos e a ausência de dados de comercialização permite interpretar essas lacunas documentais como sintoma de gargalos estruturais na etapa de transferência (Denzin, 1978; Ferreira; Souza, 2019). Na prática, o sucesso institucional continua medido por “Pedidos de Ativos” e “Patentes Vigentes”, e não pela capacidade de converter esses ativos em inovação incorporada pelo setor produtivo.

- **Comparação com o Cenário Nacional e Capacidade Operacional**

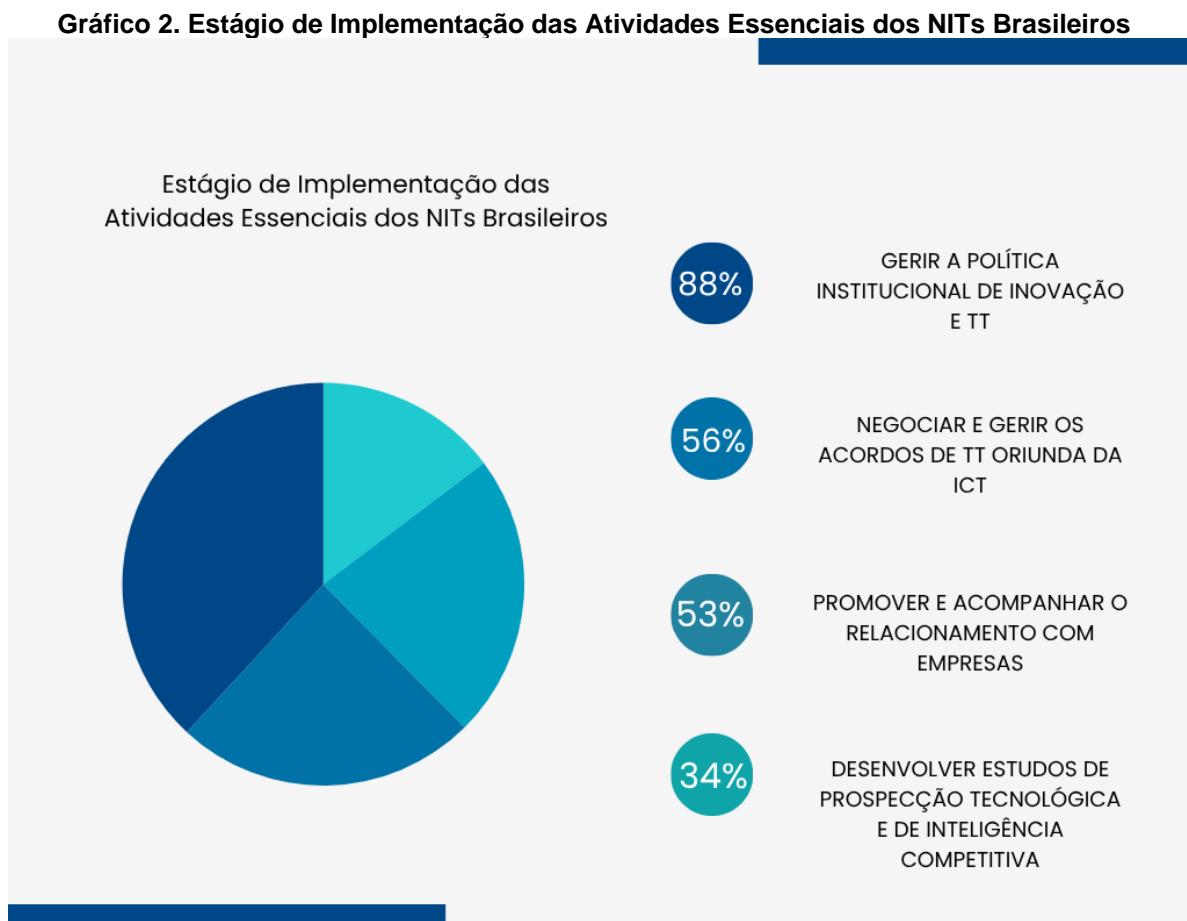
O descompasso observado na UNIFAP entre proteção e transferência não constitui uma exceção, mas manifesta, em escala local, uma limitação sistêmica da política de inovação brasileira. Conforme evidenciado pelo FORMICT 2024 (Tabela 3), os NITs tendem a alcançar elevado grau de conformidade com as rotinas administrativas de gestão da política, mas enfrentam grandes dificuldades para implementar atividades estratégicas orientadas ao mercado, como prospecção tecnológica e negociação de acordos de transferência. Em um contexto de equipes reduzidas e baixa capacitação especializada, a sobrecarga burocrática aprisiona os núcleos em um ciclo de cumprimento de obrigações legais, em detrimento de ações que poderiam aproximar efetivamente universidade e setor produtivo (Coelho; Dias, 2016).

Tabela 3. Estágio de Implementação das Atividades Essenciais dos NITs Brasileiros

ATIVIDADE ESSENCIAL	% IMPLEMENTADO	% EM IMPLEMENTAÇÃO	% NÃO IMPLEMENTADO	% NÃO SE APLICA
GERIR A POLÍTICA INSTITUCIONAL DE INOVAÇÃO E TT	88,8%	9,5%	1,7	0,0%
NEGOCIAR E GERIR OS ACORDOS DE TT ORIUNDA DA ICT	56,6%	35,1%	7,4%	0,8%
PROMOVER E ACOMPANHAR O RELACIONAMENTO COM EMPRESAS	53,3%	36,4%	8,3%	2,1%
DESENVOLVER ESTUDOS DE	34,3%	50,8%	13,2%	1,7%

**PROSPECÇÃO
TECNOLÓGICA E DE
INTELIGÊNCIA
COMPETITIVA**

Fonte: Adaptado do Gráfico 8 do Relatório FORMICT 2024 (Ano-Base 2023).



Fonte: Adaptado do Gráfico 8 do Relatório FORMICT 2024 (Ano-Base 2023).

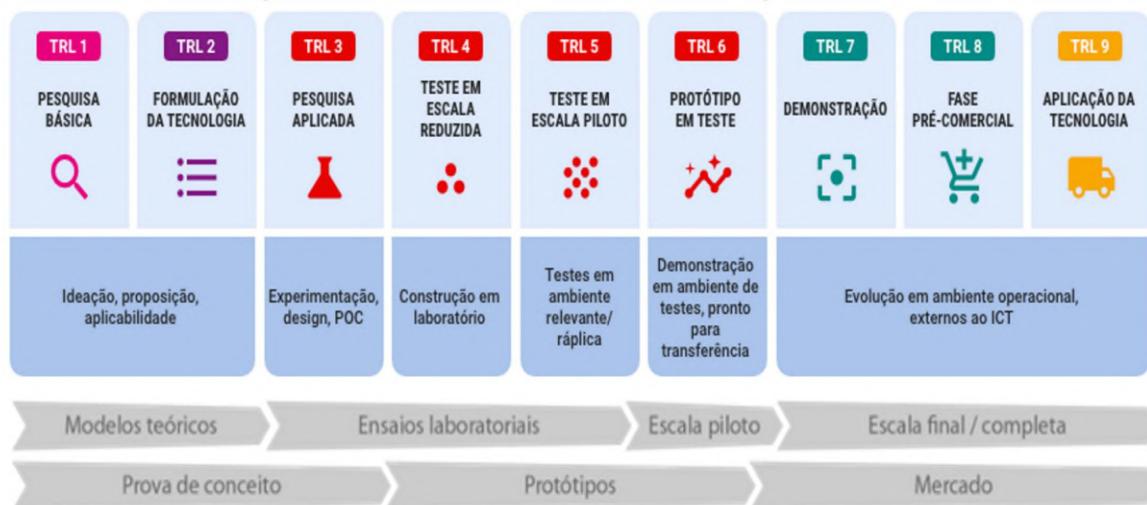
- Desafios Metodológicos na Valoração**

O gargalo da transferência de tecnologia, tanto em nível nacional quanto no caso da UNIFAP, manifesta-se de forma aguda na etapa de valoração dos ativos intelectuais. Embora a Resolução nº 25/2018 (art. 11, § 1º) exija a análise de viabilidade técnica e econômica das invenções, ela não instrumentaliza o NITT com diretrizes sobre métodos financeiros robustos, como Fluxo de Caixa Descontado (FCD) ou Teoria das Opções Reais (TOR), nem sobre o uso sistemático da escala de Maturidade Tecnológica (TRL) como insumo para precificação (UNIFAP, 2018; Ferreira; Souza, 2019). Sem a combinação entre

avaliação financeira e diagnóstico do nível de maturidade da tecnologia, o núcleo permanece em desvantagem na negociação com potenciais parceiros, correndo o risco de subvalorizar ativos intangíveis ou de postergar indefinidamente sua colocação no mercado.

Nesse contexto, o TRL 6 representa um ponto de inflexão: é o nível em que a tecnologia atinge demonstração em ambiente relevante e se torna, em tese, apta à transferência. É precisamente nessa transição que o ciclo de inovação da UNIFAP encontra seu estrangulamento crítico. Na ausência de rotinas consolidadas de valoração e de articulação com o mercado, poucas tecnologias conseguem atravessar a fronteira entre o ambiente de pesquisa (TRL 1–6) e o ambiente operacional externo (TRL 7–9), onde se configuraria a efetiva incorporação pelo setor produtivo.

Figura 2. Escala de Maturidade Tecnológica (TRL) e estágios de desenvolvimento



Fonte: EEN Portugal *apud* Chuba (2024).

Apesar de sua relevância para decisões de valoração e transferência, as discussões acadêmicas sobre a importância do TRL nos ecossistemas de inovação ainda são escassas (Pereira; Miranda; Sena, 2023).

Tabela 4. Matriz de Aderência Normativa e Gargalos Operacionais na UNIFAP

DIMENSÃO ANALÍTICA	PREVISÃO LEGAL / NORMATIVA (O QUE DEVERIA SER)	REALIDADE DIAGNOSTICADA NA UNIFAP (O QUE É)
PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA	Lei n.º 13.243/2016 exige prospecção para alinhar oferta e demanda.	Inexistência de rotinas de busca de anterioridade e mercado prévias ao depósito. A proteção ocorre por demanda espontânea do inventor, desconectada do mercado.
VALORAÇÃO DE ATIVOS	Resolução n.º 25/2018 exige análise de viabilidade técnica e econômica.	Ausência de metodologias financeiras (FCD/TOR) e de mensuração de TRL. O NITT não possui parâmetros técnicos para especificar tecnologias para licenciamento.
CAPACIDADE OPERACIONAL	Marco Legal prevê equipe capacitada e dedicação exclusiva para gestão da inovação.	Equipe reduzida e rotativa (bolsistas/estagiários). Perfil focado em tarefas burocráticas de registro no INPI, sem braço comercial para negociação.
INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA	Modelo da Tríplice Hélice pressupõe fluxo contínuo de troca de conhecimento.	Baixa permeabilidade. O NITT atua como "cartório" de registros internos, com escassa interação ativa com o setor produtivo local.

Fonte: Elaborado pelo autor com base na Resolução n.º 25/2018, Relatórios de Gestão da UNIFAP (2019-2024) e Lei n.º 13.243/2016.

- Impacto Regional e Perspectivas Futuras

A política de inovação da UNIFAP declara alinhamento explícito à proteção da biodiversidade e do conhecimento tradicional amazônico, mas, sem a efetivação da transferência tecnológica, grande parte desse potencial permanece confinada à esfera acadêmica. Para maximizar o retorno socioeconômico na região, torna-se imprescindível institucionalizar rotinas de prospecção tecnológica anteriores ao depósito, de modo a captar demandas do setor produtivo e identificar parceiros em potencial, em consonância com as diretrizes da Lei nº 13.243/2016 e do FORMICT.

Em paralelo, a capacitação do NITT em métodos de valoração, como FCD, TOR e mensuração de TRL, é condição para que a universidade negocie seus ativos com maior segurança e aderência às práticas internacionais (Ferreira; Souza, 2019; Pereira; Miranda; Sena, 2023). Por fim, a busca por parcerias estratégicas de PD&I desde a concepção dos projetos constitui o caminho mais promissor para operacionalizar o modelo da Tríplice Hélice em contexto amazônico (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000), conectando a inovação à bioeconomia local e elevando a eficiência institucional da UNIFAP em linha com melhores práticas nacionais e internacionais.

É fundamental reconhecer, contudo, que a baixa efetividade na transferência de tecnologia não recai exclusivamente sobre a gestão interna do NITT, mas reflete também a imaturidade do ecossistema de inovação local. A UNIFAP está inserida em um contexto de baixa densidade industrial, onde o setor produtivo é majoritariamente composto por micro e pequenas empresas de serviços e comércio, com baixa propensão e capacidade de absorção tecnológica. Essa assimetria estrutural cria um 'vale da morte' ainda mais profundo: a universidade gera patentes acadêmicas, mas não encontra, no entorno imediato, tecido industrial robusto capaz de licenciar e escalar essas tecnologias. Portanto, o desafio da transferência na Amazônia exige não apenas ofertar tecnologia, mas atuar ativamente na indução da demanda e na formação de cultura inovadora no setor empresarial local.

Em síntese, o desafio da UNIFAP não reside apenas em proteger o conhecimento gerado, mas em reconfigurar seu NITT para atuar como verdadeiro articulador entre ciência, governo e setor produtivo, transformando ativos intangíveis em desenvolvimento regional concreto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto ao primeiro objetivo específico, avaliar a aderência e efetividade das ações do NITT em relação às diretrizes do marco legal brasileiro, a análise documental revela um quadro de conformidade normativa com lacunas operacionais. A Universidade Federal do Amapá estabeleceu um arcabouço institucional sólido, formalizado pela Resolução n.º 25/2018, explicitando competências do NITT consonantes com as exigências da Lei n.º 13.243/2016 e do Decreto n.º 9.283/2018.

Contudo, essa conformidade no nível normativo não se traduz em implementação equivalente das atividades estratégicas. Enquanto a gestão básica da política está implementada (alinhada aos 88,8% do cenário nacional segundo FORMICT 2024), atividades críticas como prospecção tecnológica, inteligência competitiva e articulação sistemática com o setor produtivo permanecem em estágios incipientes, reproduzindo o padrão nacional onde apenas 34,3% dos NITs cumprem plenamente essas rotinas. Assim, a UNIFAP

demonstra aderência formal ao marco legal, mas efetividade comprometida na sua operacionalização.

Em relação ao segundo objetivo, identificar as lacunas estratégicas e operacionais na gestão da PI e na transferência tecnológica institucional, a análise documental de conteúdo corrobora um descompasso crítico entre proteção e transferência. Os dados primários revelam: 7 patentes, 44 registros de software e 13 marcas depositados (2019-2024), mas ausência integral de indicadores consolidados de comercialização (contratos de licenciamento, receitas de royalties, parcerias de PD&I) no Relatório de Gestão 2024. Este padrão não é circunstancial, mas estrutural, refletindo gargalos sistêmicos em três dimensões: (i) prospecção tecnológica, realizada *ad hoc*, sem estrutura institucionalizada; (ii) valoração de ativos, carente de metodologias robustas (FCD, TOR, análise de TRL), deixando a UNIFAP exposta a subestimação de seus ativos intangíveis; (iii) capacidade operacional, equipes reduzidas (média nacional de 6,4 servidores por NIT) e dependência de recursos temporários (bolsistas, estagiários), impedindo execução de atividades estratégicas. O resultado é uma ICT que produz conhecimento, protege legalmente, mas não efetiva a transferência para o mercado, precisamente onde deveria agregar valor socioeconômico.

Por fim, no terceiro objetivo, buscou-se propor encaminhamentos para o aprimoramento da política de inovações local, este estudo oferece recomendações estratégicas com raiz empírica. Prioritariamente, a UNIFAP deve: institucionalizar rotinas de prospecção tecnológica antes do depósito de patentes, conforme exige a Lei n.º 13.243/2016, buscando parceiros no setor produtivo regional e alinhando pesquisa a demandas de mercado, capacitar o NITT em metodologias consolidadas de valoração (FCD, TOR) e análise de TRL, reconhecendo que o TRL 6 marca o ponto crítico onde a UNIFAP deve efetuar a transferência e mobilizar parcerias estratégicas de PD&I desde o início dos projetos, operacionalizando o modelo da Tríplice Hélice em contexto amazônico. Estas ações não constituem inovação teórica, mas replicação de boas práticas consolidadas internacionalmente, adaptadas às realidades estruturais de ICTs em regiões periféricas.

A consolidação da política de inovação da UNIFAP não será alcançada apenas pela excelência em pesquisa, mas pela capacidade do NITT de transformar resultados protegidos em inovação mercadológica, efetivando a transferência de tecnologia e gerando valor sustentável para a região amazônica. O diferencial competitivo da Amazônia, sua biodiversidade e conhecimentos tradicionais associados, permanecerá confinado à academia enquanto não se superar o perfil predominantemente administrativo-operacional dos NITs. Esse desafio, embora identificado nacionalmente (FORMICT 2024), adquire urgência particular em contextos de desenvolvimento socioeconômico periférico, donde emerge a relevância deste estudo de caso.

Por fim, recomenda-se que pesquisas futuras complementem esta análise documental com métodos empíricos, entrevistas com gestores, inventores e parceiros externos, para captar percepções qualitativas e gargalos ocultos. Estudos comparativos com outras universidades da região Norte e análises longitudinais do desempenho do NITT frente às mudanças do marco regulatório brasileiro contribuirão para consolidar uma agenda de pesquisa sobre efetividade de NITs em regiões periféricas.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 4. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- CHUBA, T. N. TRL e Inovação: Desafios e Oportunidades em CT&I. [Apresentação]. **Evento PI em Questão.** São Paulo: INPI, 2024.
- COELHO, L. C. D.; DIAS, A. A. O Núcleo de Inovação Tecnológica da UFPE: Instrumento de política de inovação ou obrigação legal?. **RACEF – Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace.** v. 7, n. 1, Ed. Esp. Ecossistemas de Inovação e Empreendedorismo, p. 28-42, 2016. Disponível em: https://racef.fundace.org.br/index.php/racef/article/view/181/pdf_5. Acesso em 07 nov. 2025.
- DENZIN, N. K. **The research act: A theoretical introduction to sociological methods.** 2. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1978.
- ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–Government Relations. **Research Policy.** 29. Issue, 2000, Pages 109-123, ISSN 0048-7333, [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4). Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733399000554>. Acesso em 05 nov. 2025.

FERREIRA, A. R.; SOUZA, A. L. Análise dos Procedimentos e Critérios Necessários à Valoração de Propriedade Intelectual para a Transferência de Tecnologia no Âmbito dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). **Cadernos de Prospecção**, [S. I.], v. 12, n. 5, p. 1013, 2019. DOI: 10.9771/cp.v12i5.28240. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/28240>. Acesso em: 10 nov. 2025.

FERREIRA, C. L. D.; GHESTI, G. F.; BRAGA, P. R. S. Desafios Para O Processo de Transferência de Tecnologia na Universidade De Brasília. **Cadernos de Prospecção**, [S. I.], v. 10, n. 3, p. 341, 2017. DOI: 10.9771/cp.v10i3.22148. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/22148>. Acesso em: 04 nov. 2025.

MINEIRO, A. A. da C.; SOUZA, T. A.; CASTRO, C. C. de. Desafios e Críticas ao Modelo de Hélice Tríplice: uma revisão integrativa. **Desenvolvimento em Questão**, [S. I.], v. 18, n. 52, p. 233–248, 2020. DOI: 10.21527/2237-6453.2020.52.233-248. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/9439>. Acesso em: 04 nov. 2025.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Relatório do Formulário Eletrônico sobre a Política de Propriedade Intelectual das Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT) do Brasil - FORMICT**. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/accompanhe-o-mcti/propriedade-intelectual-e-transferencia-de-tecnologia/arquivos/relatorio-formict-2024_ano-base-2023.pdf. Acesso em: 02 nov. 2025.

PEREIRA, Y. B.; MIRANDA, A. L. B. B.; SENA, D. C. de. Prospecting the state of the art of scientific research on technology readiness level. **Research, Society and Development**, [S. I.], v. 12, n. 1, p. e1812139230, 2023. DOI: 10.33448/rsd-v12i1.39230. Disponível em: <https://rsdjurnal.org/rsd/article/view/39230>. Acesso em: 12 nov. 2025.

SOUZA, E. R. de (org.). **Políticas públicas de CT&I e o estado brasileiro: v. 2. Salvador: IFBA, 2019**. Disponível em: <https://profnit.org.br/wp-content/uploads/2019/10/PROFNIT-Serie-Politicas-Publicas-Volume-II-WEB.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2025.

Universidade Federal do Amapá. **Plano de Desenvolvimento Institucional: (PDI 2020 – 2026)**. Amapá, 2019. Disponível em: <https://www2.unifap.br/deplan/files/2024/09/PDI-2020-2026-1.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2025.

Universidade Federal do Amapá. **Relatório de Gestão 2024**. Amapá, 2025. Disponível em: <https://www2.unifap.br/proplan/files/2025/04/RELATORIO-DE-GESTAO-UNIFAP-2024-1.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2025.

Universidade Federal do Amapá. **Resolução n.º 25/2018.** Amapá, 2018.

Disponível em:

<https://www2.unifap.br/consu/files/2018/08/Resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-25-2018-Aprova-a-Pol%C3%ADtica-de-Inova%C3%A7%C3%A3o-Propriedade-Intelectual-e-Transfer%C3%A7%C3%A3o-de-Tecnologia.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2025.

QUEM MAIS PRECISA? ANÁLISE DOS AUXÍLIOS EM PECÚNIA DO PNAES NA UNIFAP

Lauandes dos Santos da Conceição

Mestrando, UNIFAP, Macapá, Amapá, Brasil.

E-mail: lauandes1987@gmail.com. ORCID: 0009-0007-2310-5234

Rafael Pontes Lima

Doutor, UFMT, Cuiabá, MT, Brasil.

E-mail: rafaponteslima@gmail.com. ORCID: 0000-0002-0873-0468

RESUMO

O artigo analisa, em perspectiva descritivo-analítica, a distribuição dos auxílios do PNAES pagos em pecúnia na UNIFAP entre 2018 e 2025, buscando responder quem mais se beneficia da política de assistência estudantil. O objetivo é caracterizar a execução orçamentária e a cobertura dos auxílios por curso, unidade acadêmica e modalidade, identificando padrões de concentração, lacunas e assimetrias. Metodologicamente, combina análise documental de decretos, portarias e normas institucionais com tratamento quantitativo-financeiro de dados administrativos da PROEAC/DACE, organizados em séries históricas e indicadores de montante, valor médio e distribuição por curso. Os resultados mostram trajetória de expansão com oscilações, forte centralidade do Auxílio Permanência e concentração de atendimentos e recursos em licenciaturas e cursos da saúde, ao lado de departamentos com baixa participação. Conclui que, embora o PNAES contribua para a permanência de estudantes vulneráveis, ainda há riscos de concentração e exclusão, exigindo maior monitoramento e ajuste dos critérios de focalização.

PALAVRAS-CHAVE: PNAES. Assistência estudantil. Auxílio em pecúnia.

WHO NEEDS IT MOST? ANALYSIS OF PNAES CASH BENEFITS AT UNIFAP

ABSTRACT

The article analyzes, from a descriptive-analytical perspective, the distribution of PNAES cash benefits at UNIFAP between 2018 and 2025, seeking to answer who benefits the most from the student assistance policy. The objective is to characterize the budget execution and coverage of these benefits by degree program, academic unit, and modality, identifying patterns of concentration, gaps, and asymmetries. Methodologically, it combines documentary analysis of decrees, ordinances, and institutional regulations with a quantitative-financial treatment of administrative data from PROEAC/DACE, organized in historical series and indicators of total amount, average value, and distribution by course. The results show an expansion trajectory with fluctuations, a strong centrality of the Permanence Aid, and a concentration of beneficiaries and resources in teaching degrees and health programs, alongside departments with low participation. The study concludes that, although PNAES contributes to the retention of vulnerable

students, there are still risks of concentration and exclusion, requiring closer monitoring and refinement of targeting criteria.

KEYWORDS: PNAES. Student assistance. Cash Benefit.

INTRODUÇÃO

A assistência estudantil tornou-se eixo central das políticas de democratização do ensino superior federal, especialmente após a expansão de vagas e a adoção de ações afirmativas. No âmbito da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), o Programa Nacional de Assistência Estudantil (PNAES) é o principal instrumento para reduzir desigualdades socioeconômicas e viabilizar a permanência de estudantes em situação de vulnerabilidade. Entretanto, ainda há pouca sistematização sobre como os auxílios pagos em pecúnia são distribuídos entre cursos, campi e perfis de alunos, o que limita a capacidade de gestão e de tomada de decisão estratégica por parte da instituição.

O objetivo deste artigo é apresentar e discutir, em perspectiva descritivo-analítica, os números referentes aos auxílios do PNAES pagos em pecúnia na UNIFAP, no período de 2018 a 2025. Busca-se evidenciar como esses recursos foram distribuídos entre cursos, unidades acadêmicas e modalidades de auxílio, bem como identificar padrões de concentração, lacunas e assimetrias na execução orçamentária. Importa destacar que o texto constitui um recorte de resultados parciais de uma pesquisa aplicada em desenvolvimento, cujo produto incluirá um relatório técnico conclusivo e um painel numérico interativo, os quais não são objeto direto deste artigo.

Do ponto de vista metodológico, o artigo baseia-se em análise documental e quantitativo-financeira. Foram examinados decretos, portarias, resoluções internas, editais de assistência estudantil da UNIFAP e relatórios institucionais da Pró-Reitoria de Extensão e Ações Comunitárias (PROEAC) e do Departamento de Ações Comunitárias e Estudantis (DACE), referentes ao período de 2018 a 2025. A partir desses documentos, foram extraídos e organizados dados administrativos dos auxílios pagos em pecúnia, consolidando-se uma base única com variáveis como curso, departamento, campus, modalidade de auxílio, ano de referência e valores executados. Para o presente artigo, foram construídos e

analisados indicadores de cobertura, montante executado, valor médio por auxílio e distribuição de recursos por curso e por área, além de séries históricas simplificadas.

Os resultados apresentados organizam uma série histórica clara dos auxílios em pecúnia do PNAES na UNIFAP, discriminada por ano, modalidade, curso e unidade acadêmica. Os números permitem visualizar quais cursos concentram maior quantidade de auxílios e de recursos financeiros, quais departamentos e áreas acadêmicas apresentam baixa participação relativa e como a distribuição se comportou em momentos críticos, como o período da pandemia de COVID-19. As tabelas e quadros evidenciam desigualdades internas, apontam possíveis gargalos na focalização dos auxílios e mostram a existência de áreas com atendimento sistematicamente reduzido, sugerindo assimetrias na materialização da política de assistência estudantil no âmbito da instituição.

Em termos conclusivos, o artigo indica em que medida a execução dos auxílios em pecúnia do PNAES na UNIFAP se aproxima do propósito de atender estudantes em maior vulnerabilidade socioeconômica, ao mesmo tempo em que sinaliza fragilidades na cobertura e na distribuição entre cursos e áreas. Os achados numéricos revelam avanços, como a continuidade do programa e a manutenção de certas modalidades de auxílio, mas também evidenciam riscos de concentração e de exclusão silenciosa de determinados segmentos estudantis. As evidências aqui discutidas fornecem subsídios empíricos para o aperfeiçoamento da gestão da assistência estudantil e servirão de base para as etapas posteriores da pesquisa aplicada, nas quais serão desenvolvidos o relatório técnico conclusivo e o painel numérico interativo voltados ao suporte à tomada de decisão institucional.

REFERENCIAL TEÓRICO

POLÍTICA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL E NÃO ASSISTENCIALISTA.

O Programa PNAES apresenta, em sua formulação, características que o qualificam como uma política de assistência estudantil, e não como uma ação de

cunho assistencialista. Tais características buscam promover a equidade entre os estudantes no acesso e na permanência no ensino superior público.

Parte-se de um aspecto central do PNAES: sua base legal e sua finalidade. No plano federal, o PNAES foi instituído pela Portaria Normativa nº 39, de 12 de dezembro de 2007, do Ministério da Educação, que reconhece a centralidade da assistência estudantil como estratégia de combate às desigualdades sociais e regionais e de democratização das condições de acesso e permanência na educação superior (BRASIL, 2007). Essa portaria define que as ações de assistência estudantil devem ser executadas pelas instituições federais de ensino superior nas áreas de moradia estudantil, alimentação, transporte, assistência à saúde, inclusão digital, cultura, esporte, creche e apoio pedagógico, estabelecendo o marco normativo que orienta a estruturação dos auxílios analisados neste estudo.

Em articulação com esse marco normativo, o Plano Nacional de Assistência Estudantil, elaborado no âmbito da ANDIFES e do FONAPRACE, aprofunda a compreensão da assistência como política pública estruturante, voltada à permanência e à conclusão dos cursos por estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica (Andifes; Fonaprace, 2007). O documento parte do diagnóstico de que o perfil socioeconômico da sociedade brasileira se reproduz no corpo discente das IFES, identificando como fatores críticos de evasão e retenção questões relacionadas a moradia, alimentação, transporte e saúde, e propõe diretrizes para a organização de programas e projetos de assistência estudantil, com enfoque na inclusão social, melhoria do desempenho acadêmico e qualidade de vida.

No âmbito institucional, a Universidade Federal do Amapá internaliza essas diretrizes por meio da Resolução nº 14/2017–CONSU, que aprova a Política de Assistência Estudantil da UNIFAP (UNIFAP, 2017). A resolução concebe a assistência estudantil como um conjunto de princípios e diretrizes destinados a garantir o acesso, a permanência e a conclusão dos cursos de graduação, na perspectiva da inclusão social, da formação ampliada, da produção do conhecimento e da melhoria do desempenho acadêmico e da qualidade de vida. Além disso, afirma a assistência como política articulada ao ensino, à pesquisa e

à extensão, em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) (UNIFAP, 2019) e com o planejamento estratégico da universidade.

Nesse arcabouço, destaca-se também o Programa de Bolsa Permanência, criado pela Portaria nº 389, de 9 de maio de 2013, que estabelece um auxílio financeiro específico para estudantes em situação de vulnerabilidade socioeconômica, com ênfase em indígenas e quilombolas. A portaria define como objetivos do programa viabilizar a permanência desses estudantes nos cursos de graduação, reduzir custos decorrentes de vagas ociosas por evasão (BRASIL, 2013).

O Manual de Gestão do Programa Bolsa Permanência, por sua vez, detalha os conceitos, regras fundamentais e fluxos operacionais necessários à implementação do programa nas instituições federais, situando-o no contexto da Política Nacional de Assistência Estudantil (BRASIL; Ministério da Educação (MEC), 2013).

O documento tem como propósito esclarecer as bases legais do benefício, orientar procedimentos de elegibilidade, seleção e acompanhamento de beneficiários e antecipar dúvidas recorrentes de gestores e estudantes, esclarecendo as bases legais do benefício, orientando procedimentos de elegibilidade, seleção e acompanhamento de beneficiários e antecipando dúvidas recorrentes de gestores e estudantes, com foco na permanência de estudantes indígenas, quilombolas e de baixa renda no ensino superior gratuito. Esses instrumentos complementam e concretizam, em nível operacional, o desenho jurídico-institucional que sustenta a análise dos auxílios em pecúnia realizada neste artigo.

O programa também é ancorado em normativas, como o Decreto nº 7.234, de 19 de julho de 2010 (Brasil, 2010), que tem como objetivo ampliar o acesso e a permanência no ensino superior público, especialmente para estudantes sem condições financeiras de custear a formação.

Outra característica do PNAES é sua ampla abrangência em relação às áreas de oferta de auxílios estudantis, como moradia, alimentação, transporte, saúde, inclusão digital, cultura, esporte, creche, apoio pedagógico e acessibilidade. Essa diversidade de modalidades amplia as possibilidades de atendimento a diferentes perfis de vulnerabilidade. No âmbito da UNIFAP, além

da Casa do Estudante Universitário (CEU), existe o auxílio-moradia, que subsidia estudantes que não obtiveram vaga na CEU, o que evidencia a busca por ampliar o acesso a esse tipo de apoio.

Outro aspecto de importância singular é o monitoramento e a avaliação. O PNAES prevê mecanismos obrigatórios de acompanhamento, em consonância com o Decreto nº 7.234/2010 e com as recomendações de órgãos de controle, como a Controladoria-Geral da União e o Tribunal de Contas da União, que destacam a necessidade de mecanismos sistemáticos de avaliação e monitoramento da assistência estudantil (Secretaria-Geral de Controle Externo, 2024). Entre esses mecanismos, destacam-se as avaliações semestrais da permanência do estudante, realizadas pela equipe administrativa da IFES, nas quais são aferidos o desempenho acadêmico e o cumprimento dos requisitos estabelecidos, o que condiciona a continuidade ou não do beneficiário no programa.

A temporalidade e a continuidade constituem marcas do programa que reforçam seu caráter de política de assistência, e não de assistencialismo, uma vez que, independentemente da conjuntura política, não se observa descontinuidade em suas ações. Em outras palavras, o programa não se subordina a vontades pessoais de agentes políticos ou gestores circunstanciais, o que contribui para sua institucionalidade e estabilidade.

O PNAES apresenta, ainda, outras características que reforçam seu enquadramento como política de assistência estudantil, destacando-se a exigência de transparência em seus processos seletivos (BRASIL, 2024). Tais elementos o diferenciam do assistencialismo, normalmente marcado pela imprevisibilidade, pela pessoalidade e por práticas de favoritismo.

As políticas assistencialistas são concebidas para mitigar problemas sociais de forma pontual, sem compromisso com a estabilidade e a trajetória de vida do beneficiário. Ao se comparar tais práticas com o PNAES, cujas diretrizes se alinham aos princípios constitucionais da assistência social e da garantia de direitos sociais, consagrados na Constituição Federal de 1988, especialmente em seu art. 6º e nos arts. 203 e 204 (BRASIL, 1988), evidenciam-se as fragilidades do assistencialismo frente a uma política de assistência estruturada e de caráter contínuo.

No caso da UNIFAP, observa-se que o discente beneficiário da assistência estudantil, uma vez selecionado para o recebimento de auxílio, tende a permanecer no programa ao longo de sua trajetória acadêmica, desde que cumpra as regras estabelecidas nos editais e regulamentos internos. Esse desenho institucional reforça o caráter permanente e substancial da política de assistência estudantil, orientada à manutenção do estudante na vida acadêmica, e não à concessão de benefícios episódicos ou vinculados a interesses conjunturais.

Conforme apresentado na Tabela 1, para fins de compreensão das diferenças entre ambas as perspectivas, identificam-se componentes a serem considerados para a blindagem da instituição contra práticas de caráter assistencialista.

Tabela 1. Componentes para blindagem

Item	Medidas a se adotar	Itens a se evitar
1) Edital público e critérios	Edital anual/semestre; regras claras; cronograma; canal de recursos; publicação no site institucional.	Pagamentos “ad hoc”; decisões por ofício/indicação; ausência de edital.
2) Pontuação e focalização socioeconômica	Matriz de pontuação objetiva (renda per capita, vulnerabilidades, grupo prioritário); desempate definido.	Seleção por ordem de chegada; critérios subjetivos; “favor”/padrinhos.
3) Documentação e verificação	Checklist documental; conferência amostral; guarda por 5 anos; cruzamento com CadÚnico/declarações.	Aceitar autodeclaração sem prova; dispensar verificação; perder trilhas de auditoria.
4) Homologação mensal e conformidades	Fluxo mensal de homologação; trâmites registrados em sistema; dupla checagem financeira.	Manter bolsistas sem revalidação; pagamentos retroativos sem justificativa; planilhas paralelas.
5) Acompanhamento acadêmico e porta de saída	Critérios de manutenção (frequência, vínculo, desempenho); plano de desligamento e reingresso; apoio psicopedagógico.	Benefício “vitalício”; desligamentos arbitrários; ignorar frequência/evasão.
6) Transparência e dados abertos	Publicar série histórica: beneficiários por curso/campus, valores, notas de corte, taxa de indeferimento; dicionário de dados.	Opacidade; relatórios genéricos; nomes sem contexto; dados sem metadados.
7) Escopo e aderência ao PNAES	Vincular auxílios às áreas do decreto (moradia, alimentação, transporte, inclusão digital etc.); justificar finalidade “permanência”.	Pagar itens fora do escopo; criar auxílios por pressão ocasional; finalidades difusas.
8) Gestão de acumulação e tetos	Regras de acumulação (teto financeiro); checagem automática entre auxílios; prioridade a grupos específicos quando cabível.	Sobreposição sem controle; “empilhar” bolsas/auxílios sem limite.
9) Governança e comissão interdisciplinar	Comissão com assistência social, pedagógico, DAE/PROEAC, NIT/assessoria jurídica quando	Decisão monocrática; ausência de registros; comissões informais sem

	necessário; ata e pareceres.	escopo.
10) Planejamento com indicadores	Painel com cobertura (% elegíveis atendidos), valor médio, fila/demanda reprimida, evasão/retenção, tempo de permanência.	Expandir vagas por sazonalidade (eventos/eleição) sem diagnóstico; decisões por “sensação”.
11) Benefícios eventuais/emergenciais	Norma específica com critérios, prazos, comprovação e integração ao serviço social; registro no sistema.	Entregas pontuais (vale, cesta, passagem) sem cadastro/relato; ação meramente caritativa.
12) Comunicação institucional e período eleitoral	Comunicação impessoal (marca da instituição); manual de identidade; condutas vedadas conhecidas e treinadas.	Promoção pessoal em kits/postagens; picos de concessão no ano eleitoral sem base técnica.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Com a explanação apresentada, comprehende-se que a política assistencial materializada pelo PNAES configura um direito social consolidado, orientado à garantia de uma trajetória acadêmica estável para estudantes em situação de vulnerabilidade. Em contraste, a prática assistencialista é episódica e personalista, opera sem regras claras, não produz evidências, não enfrenta vulnerabilidades estruturais e tende a gerar relações de dependência, afastando-se, portanto, de uma perspectiva de política pública sustentável e equitativa.

A seguir, apresentam-se os objetivos do PNAES, os quais concretizam essa concepção de política pública voltada à permanência e ao êxito acadêmico dos estudantes.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo descritivo-analítico, de abordagem mista: quantitativa, com tratamento estatístico descritivo da execução orçamentária por ano e por modalidade de auxílio, e qualitativa, com análise documental das diretrizes do PNAES/UNIFAP e interpretação contextual dos achados.

Os dados quantitativos foram obtidos em relatórios e planilhas disponíveis no portal de transparência do DACE/PROEAC/UNIFAP – Assistência Estudantil (PNAES). A partir desse repositório, compilou-se a série anual de 2018 a 2024, com os totais executados por ano, por tipo de auxílio e por tipo de curso.

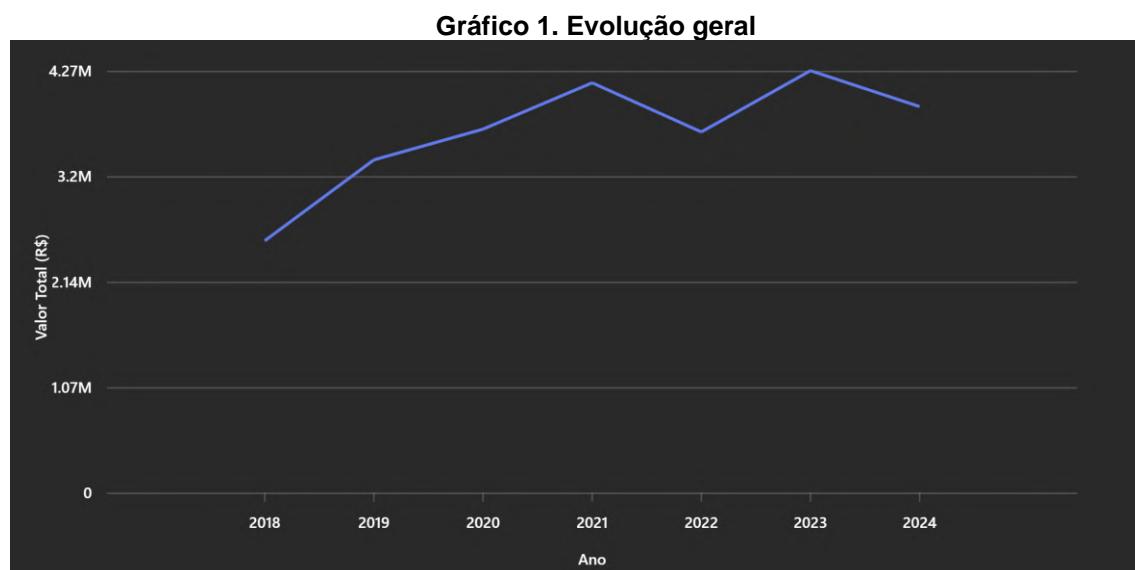
Já os dados qualitativos foram obtidos em documentos normativos disponibilizados em diferentes endereços eletrônicos. Entre esses documentos, destacam-se: o Decreto nº 7.234/2010 (PNAES); a Portaria PNAES (MEC); a

Portaria Bolsa Permanência e o Manual de Gestão do Bolsa Permanência (MEC); a Resolução nº 14/2017 da UNIFAP (Política de Assistência Estudantil/Regulamento); e o Plano Nacional de Assistência Estudantil da ANDIFES. Esses referenciais normativos orientaram a interpretação dos achados, fornecendo parâmetros quanto aos objetivos, critérios e diretrizes da política de permanência estudantil.

Quanto as limitações dos dados, as fontes institucionais apresentam lacunas que afetam a precisão dos resultados, especialmente nos anos de 2018, 2019 e 2020. Nesses períodos, observam-se dados incompletos — por exemplo, ausência de identificação do curso do(a) beneficiário(a) e do campus de vinculação.

RESULTADOS

Perfil e cobertura: quantitativos de acesso aos auxílios do PNAES pagos em pecúnia. Ao analisar os dados gerais de acesso aos auxílios do PNAES, observa-se, inicialmente, o Gráfico 1, que apresenta a evolução dos valores distribuídos ao longo do período de 2018 a 2024.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

De 2018 a 2021, a distribuição de auxílios do PNAES na UNIFAP cresceu de forma contínua. O total passou de R\$ 2.548.517,23 (2018) para R\$

4.147.327,80 (2021), com variações anuais de +32,13%, +9,23% e +12,75%. Esse movimento indica ampliação da política de permanência estudantil, seja por aumento do número de beneficiários, seja por elevação do valor médio concedido.

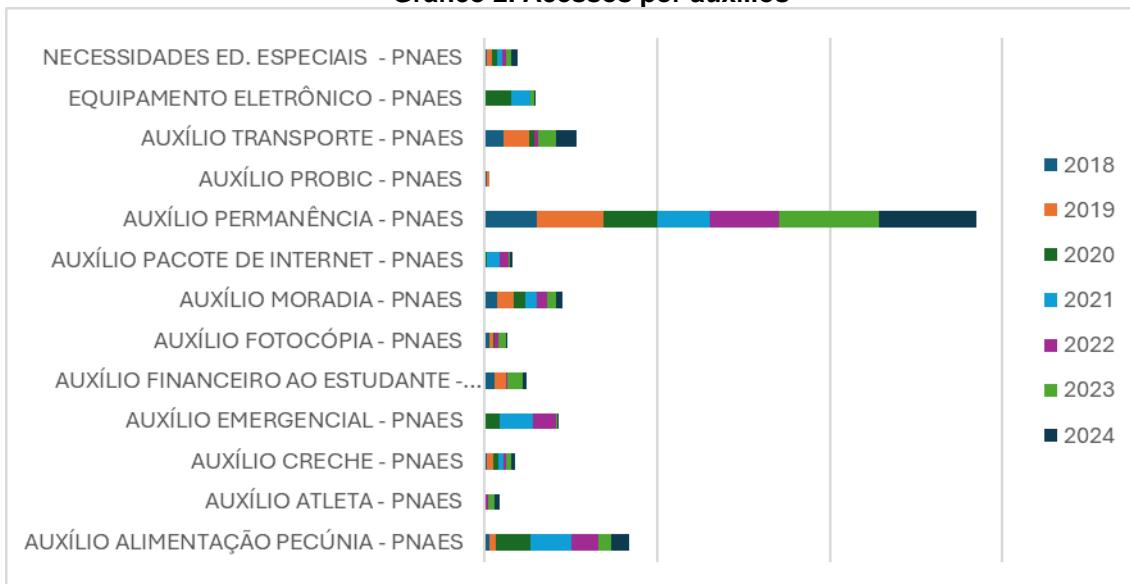
Em 2022 houve uma queda de 11,98%, reduzindo o total para R\$ 3.650.397,80. Mesmo assim, o patamar permaneceu superior ao de 2019, mostrando que essa redução pontual do gasto não eliminou os ganhos acumulados no ciclo anterior. Em termos de gestão, esse recuo é compatível com ajustes orçamentários de um ano para outro, sem sinalizar, por si só, uma reversão estrutural.

Em 2023 observa-se retomada expressiva (+16,98%), alcançando R\$ 4.270.281,80, o maior valor da série. Esse resultado sugere recomposição da capacidade de atendimento e reforço das ações de assistência, consolidando a tendência de crescimento iniciada em 2018.

Em 2024 há nova redução (-8,51%), com total de R\$ 3.906.875,10. Apesar do recuo, o montante segue 53,3% acima de 2018 e acima da média do período (cerca de R\$ 3,65 milhões). Considerando toda a série, 2024 ocupa o terceiro maior patamar (atrás de 2023 e 2021). Em síntese, os dados, no Gráfico 1, revelam uma trajetória de expansão com oscilações pontuais, mantendo níveis de investimento em assistência estudantil superiores aos do início do período analisado.

Passa-se, a seguir, à análise do acesso aos recursos do PNAES, desagregada por modalidade de auxílio. Para melhor visualização dos dados, os resultados são apresentados na Gráfico 2.

Gráfico 2. Acessos por auxílios



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O Gráfico 2 em forma de barras horizontais empilhadas mostra a distribuição dos auxílios do PNAES por tipo e por ano (2018–2024). Observa-se forte concentração no Auxílio Permanência, que soma cerca de R\$ 11,39 milhões no período e, além do volume financeiro, é também o mais demandado pelos(as) estudantes, sobretudo por oferecer benefício mensal de R\$ 400,00 valor que tende a responder a despesas recorrentes essenciais e, portanto, a atrair maior número de solicitações. Essa predominância indica que a UNIFAP prioriza instrumentos de manutenção contínua da vida acadêmica, com alcance mais amplo sobre o público assistido.

No segundo bloco de maior peso aparecem Alimentação (pecúnia) e Transporte, seguidos por Moradia e Emergencial. Em conjunto, esses auxílios compõem a espinha dorsal da assistência material direta, sinalizando foco em custos cotidianos que incidem sobre a permanência (alimentação, deslocamento e habitação) e em respostas rápidas a situações de vulnerabilidade. A presença do Auxílio Financeiro ao Estudante e de Necessidades Educacionais Especiais reforça a ideia de uma cesta de instrumentos que combina cobertura ampla com atenção a públicos específicos.

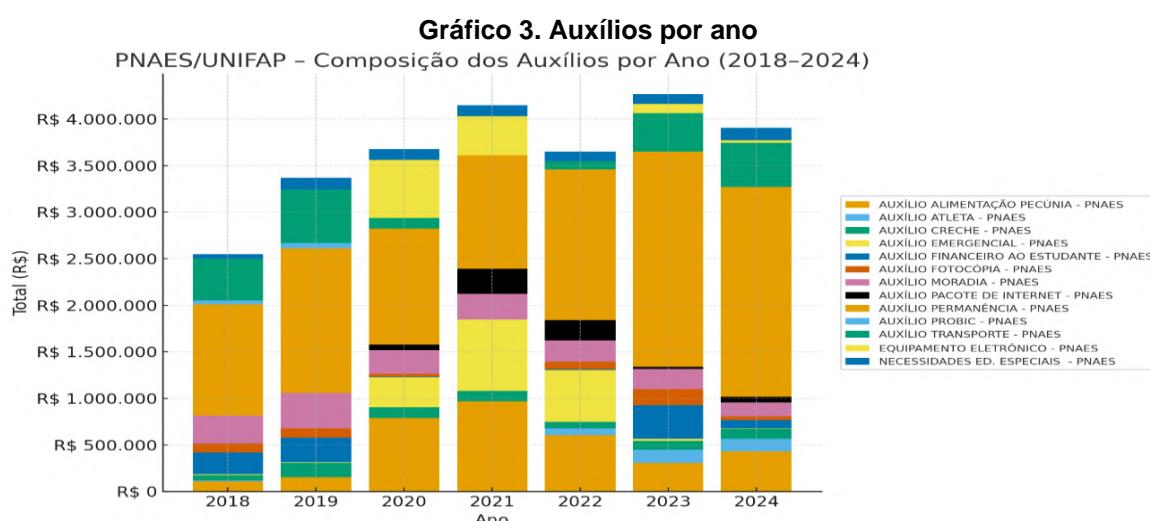
As barras empilhadas por ano evidenciam efeitos conjunturais da pandemia. Entre 2020 e 2021 crescem o Auxílio Emergencial e o de Equipamento Eletrônico, além do surgimento do Pacote de Internet. Esses itens funcionaram como mecanismos de mitigação para ensino remoto e dificuldades de renda.

Após 2022, observa-se redução desses auxílios extraordinários e recomposição dos itens estruturais (Permanência, Alimentação e Transporte), o que é esperado com a retomada das atividades presenciais.

Algumas linhas permanecem estáveis e de menor volume, como Creche, Fotocópia e Atleta. Embora tenham peso financeiro menor no agregado, cumprem papel complementar: atendem demandas específicas e podem gerar alto efeito marginal para seus públicos. Já o PROBIC não segue esse padrão de constância, ele aparece apenas até 2019, sem continuidade nos anos seguintes. Essa descontinuidade do PROBIC, em contraste com a manutenção das demais rubricas, sugere que a universidade preserva a diversidade de instrumentos, mas ajusta ou desativa itens pontuais conforme diretrizes e contextos de execução.

Em síntese, o gráfico revela uma arquitetura de gastos hierarquizada, na qual existe, em primeiro lugar, um núcleo robusto e recorrente, sobretudo Permanência, Alimentação, Transporte e Moradia, que sustenta a política de longo prazo; em seguida, aparecem os auxílios de caráter anticíclico, como Emergencial, Equipamento e Internet, que se expandem em períodos críticos e depois perdem fôlego; por fim, mantêm-se auxílios de menor escala e foco específico, voltados a necessidades pontuais. Essa combinação indica capacidade de adaptação às conjunturas sem perder a prioridade na permanência acadêmica.

No que se refere aos quantitativos financeiros anuais dos auxílios, apresentam-se os seguintes detalhamentos na Gráfico 3.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Conforme apresentado no Gráfico 3, o Auxílio Permanência, manteve uma trajetória central na política, somando R\$ 11.386.700,00 no período. Oscila entre R\$ 1.198.300,00 (2018) e R\$ 1.554.800,00 (2019), recua em 2020–2021 (R\$ 1.243.600,00 e R\$ 1.215.600,00) e volta a crescer em 2022 (R\$ 1.613.200,00), alcançando pico em 2023 (R\$ 2.310.000,00) e ligeira acomodação em 2024 (R\$ 2.251.200,00). É o auxílio mais demandado e de maior alcance.

Já a Alimentação (pecúnia), parte de R\$ 108.000,00 (2018), cresce até R\$ 154.800,00 (2019) e salta com a pandemia: R\$ 788.100,00 (2020) e R\$ 968.800,00 (2021). Depois, ajusta para R\$ 605.500,00 (2022), reduz para R\$ 303.400,00 (2023) e recompõe parcialmente em 2024 (R\$ 432.178,50). Totaliza R\$ 3.360.778,50.

O Transporte registra alto valor em 2018–2019 (R\$ 445.587,23 e R\$ 571.868,23), queda expressiva em 2020 (R\$ 118.229,24) e quase paralisação em 2021 (R\$ 457,80), compatível com ensino remoto. Retoma em 2022–2024 (R\$ 93.467,80; R\$ 411.251,80; R\$ 473.816,60), totalizando R\$ 2.114.678,70.

A Moradia apresenta tendência de declínio ao longo da série: R\$ 297.800,00 (2018) e R\$ 384.400,00 (2019) cedem para R\$ 253.200,00 (2020) e R\$ 277.200,00 (2021), seguidos de R\$ 229.200,00 (2022), R\$ 220.800,00 (2023) e R\$ 146.000,00 (2024). No agregado, R\$ 1.808.600,00.

No Entanto o Auxílio Emergencial, apresenta baixa expressão pré-pandemia (R\$ 7.800,00 em 2018; R\$ 8.100,00 em 2019), torna-se relevante em 2020–2022 (R\$ 321.900,00; R\$ 767.400,00; R\$ 556.100,00), e volta a patamares residuais em 2023–2024 (R\$ 22.200,00; R\$ 7.200,00). Soma R\$ 1.690.700,00.

O Pacote de Internet, criado na pandemia, registra R\$ 61.920,00 (2020), R\$ 269.220,00 (2021) e R\$ 221.640,00 (2022). Com a retomada presencial, reduz para R\$ 22.300,00 (2023) e R\$ 65.300,00 (2024). Total: R\$ 640.380,00.

O Equipamento Eletrônico, também associado ao período remoto: R\$ 621.450,00 (2020) e R\$ 422.050,00 (2021). Após 2021, há retração e pontualidade (R\$ 97.500,00 em 2023; R\$ 27.500,00 em 2024), somando R\$ 1.168.500,00.

O Auxílio Financeiro ao Estudante, inicia com valores significativos (R\$ 235.080,00 em 2018; R\$ 264.750,00 em 2019), quase zera em 2020 (R\$ 4.154,00), não aparece em 2021, reemergem em 2022 (R\$ 7.500,00) e volta a

ganhar força em 2023 (R\$ 364.900,00), recuando em 2024 (R\$ 86.500,00). Total: R\$ 962.884,00.

A Fotocópia, mantém presença modesta: R\$ 98.150,00 (2018 e 2019), queda em 2020 (R\$ 32.240,00), ausência em 2021, recomposição em 2022 (R\$ 80.990,00) e 2023 (R\$ 169.130,00), com recuo em 2024 (R\$ 42.380,00). Soma R\$ 521.040,00.

Creche. Varia entre R\$ 59.600,00 (2018) e R\$ 149.400,00 (2019); segue com R\$ 117.600,00 (2020), R\$ 111.400,00 (2021), R\$ 69.600,00 (2022), R\$ 92.800,00 (2023) e R\$ 107.200,00 (2024). Totaliza R\$ 707.600,00, com flutuações, mas continuidade.

As Necessidades Educacionais Especiais, série estável e levemente ascendente: R\$ 49.000,00 (2018) para R\$ 135.600,00 (2024), passando por R\$ 123.200,00 (2019), R\$ 116.000,00 (2020), R\$ 115.200,00 (2021), R\$ 100.000,00 (2022) e R\$ 110.000,00 (2023). Total: R\$ 749.000,00.

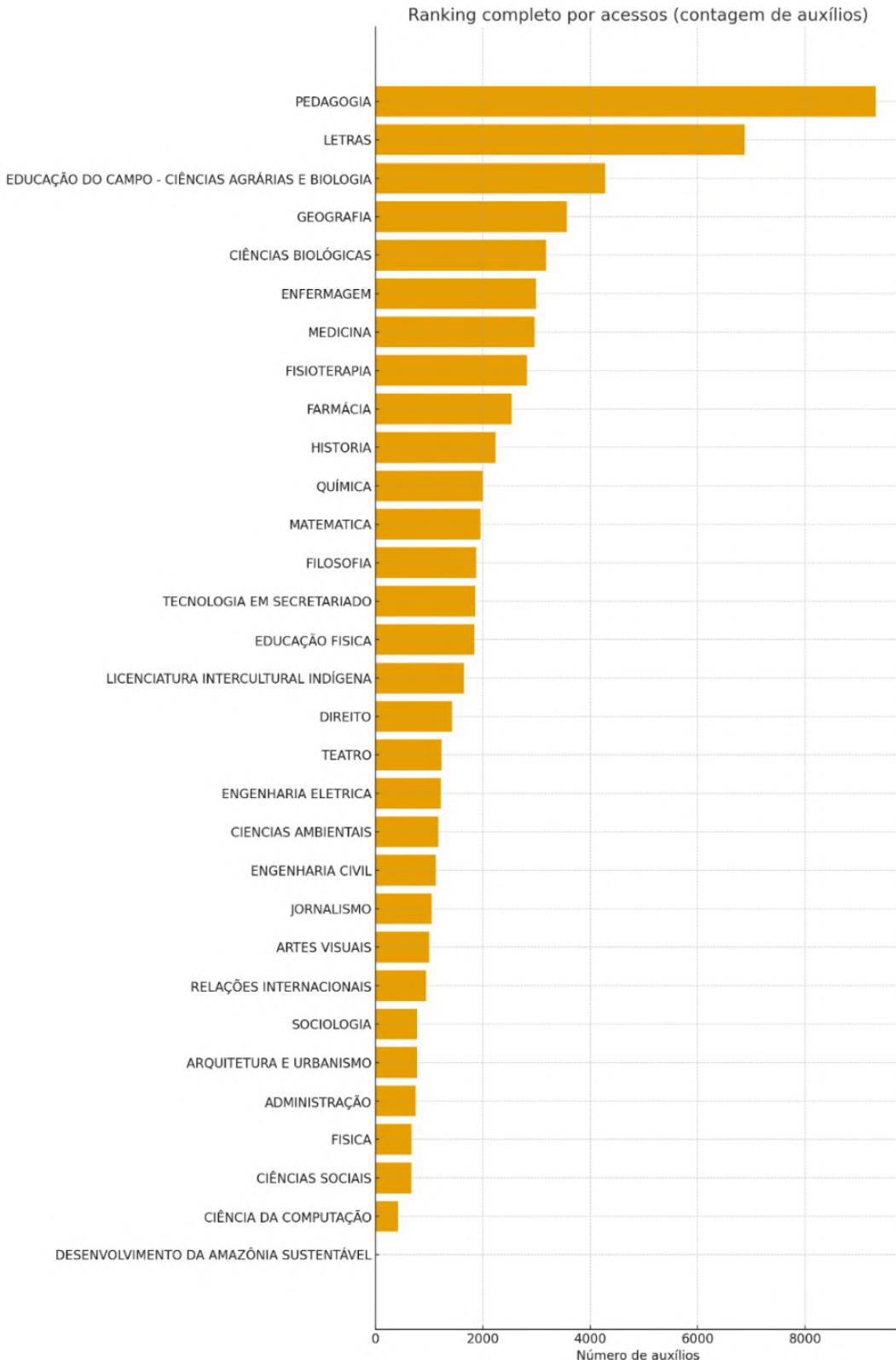
O Auxílio Atleta, possui um valor residual em 2018 (R\$ 8.400,00), sem execução nos anos seguintes até retomada em 2022–2024 (R\$ 73.200,00; R\$ 146.000,00; R\$ 132.000,00). Soma R\$ 359.600,00, indicando relançamento recente da rubrica.

O PROBIC, presente apenas até 2019 (R\$ 40.800,00 em 2018; R\$ 58.000,00 em 2019), sem registros posteriores. Total: R\$ 98.800,00, caracterizando modalidade descontinuada na série analisada.

Após análise do Gráfico 3, confirma-se uma arquitetura hierarquizada de despesas: o Auxílio Permanência é o eixo central em todos os anos e sustenta a maior parte do gasto (\approx R\$ 11,39 mi), seguido por blocos relevantes como Alimentação (pecúnia) (\approx R\$ 3,36 mi), Transporte (\approx R\$ 2,11 mi) e Moradia (\approx R\$ 1,81 mi). Durante a pandemia, a composição muda: crescem Emergencial (\approx R\$ 1,69 mi), Equipamento Eletrônico (\approx R\$ 1,17 mi) e Pacote de Internet (\approx R\$ 0,64 mi), enquanto Transporte colapsa em 2020–2021, com posterior recomposição. A partir de 2022, observa-se normalização gradual: os itens extraordinários retraem e os auxílios estruturais (Permanência, Alimentação e Transporte) retomam protagonismo. Programas de menor escala permanecem estáveis ou pontuais (ex.: Atleta volta em 2022; PROBIC não aparece após 2019).

O Gráfico 4 a seguir apresenta o *ranking* completo de acessos por curso no período analisado, de 2018 a 2024.

Gráfico 4. Ranking de acessos aos auxílios



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

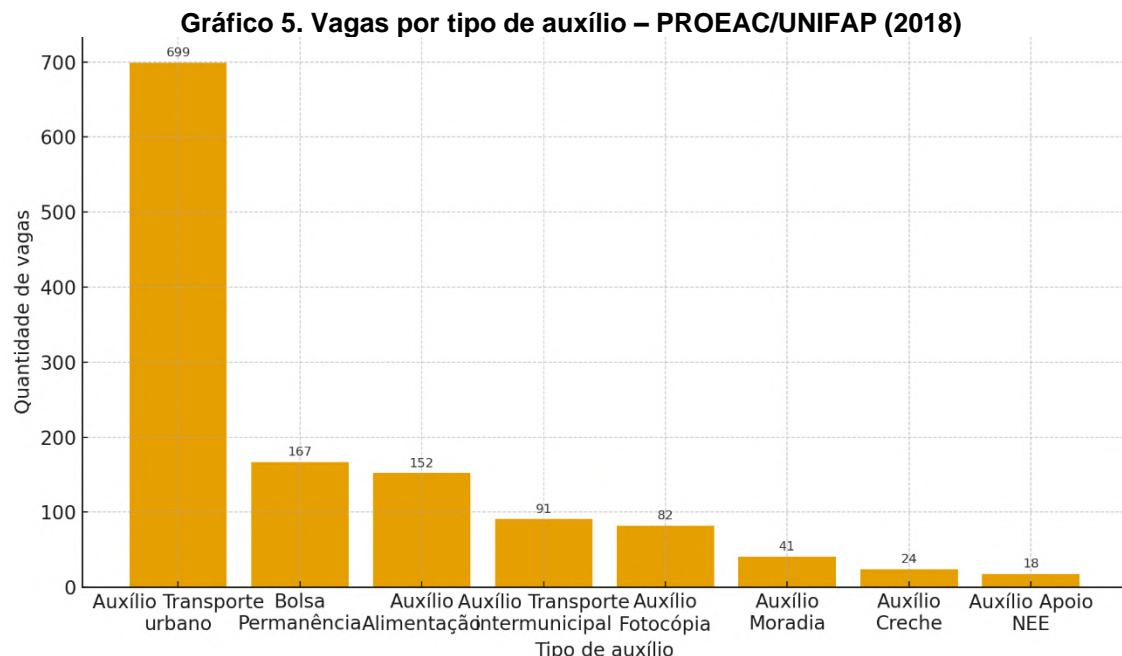
O *ranking* por acessos mostra quais cursos mais receberam auxílios no período analisado. A liderança é clara: Pedagogia ocupa o 1º lugar com 9.314 auxílios (≈14,3% do total dos cursos), seguida de Letras com 6.874 (≈10,5%). Sozinhos, esses dois cursos concentram perto de um quarto de todos os atendimentos, sinalizando grande demanda estudantil nessas formações de base docente e linguística.

Na sequência aparecem cursos com forte capilaridade e presença em diferentes campi: Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia (4.280), Geografia (3.563) e Ciências Biológicas (3.179). Esses cinco primeiros já somam um volume expressivo de concessões e indicam que áreas ligadas à formação de professores e às ciências da natureza têm alta procura pelos benefícios.

O bloco seguinte do top 10 tem cursos da área da saúde e de ciências exatas/humanas com alta carga horária e permanência média elevada: Enfermagem (2.986), Medicina (2.966), Fisioterapia (2.824), Farmácia (2.536) e História (2.244). Juntos, os dez primeiros cursos reúnem 40.766 auxílios, o que representa cerca de 62,6% de todos os auxílios concedidos entre os cursos (excluindo o agregado “vazio”). Ou seja, há concentração relevante do atendimento em um conjunto relativamente pequeno de cursos.

Em termos de leitura gerencial, o padrão sugere três frentes: (1) cursos de formação de professores (Pedagogia, Letras, Educação do Campo, História) puxam a demanda; (2) cursos de saúde (Enfermagem, Medicina, Fisioterapia, Farmácia) mantêm volume alto e relativamente estável; e (3) áreas de ciências e geociências (Ciências Biológicas, Geografia) também figuram entre os mais atendidos. Para qualificar a gestão, vale cruzar esses volumes com valor médio e perfil socioeconômico, além de reduzir o contingente de registros sem curso (“vazio”), que pode distorcer comparações mais finas por unidade acadêmica.

Por seguinte, se analisa os principais resultados dos editais publicados pela PROEAC no período de 2018 a 2024.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O Gráfico 5, apresenta os editais lançados pela PROEAC em 2018, somando o Edital nº 01/2018 (Campus Marco Zero) e o Edital nº 02/2018 (Campus Santana), foram ofertadas 1.274 vagas de bolsas e auxílios regulares de assistência estudantil. Esse total resulta da soma, em ambos os campi, de Bolsa Permanência, Auxílio Moradia, Auxílio Transporte (urbano e intermunicipal), Auxílio Fotocópia, Auxílio Alimentação, Auxílio Creche e Auxílio de Apoio à Pessoa com Necessidades Educacionais Especiais. O Edital nº 04/2018, de Auxílio Financeiro para participação em eventos científicos e culturais, não traz número fixo de vagas (funciona em fluxo contínuo), por isso não entra nessa contagem total de vagas, embora também seja uma ação de assistência estudantil.

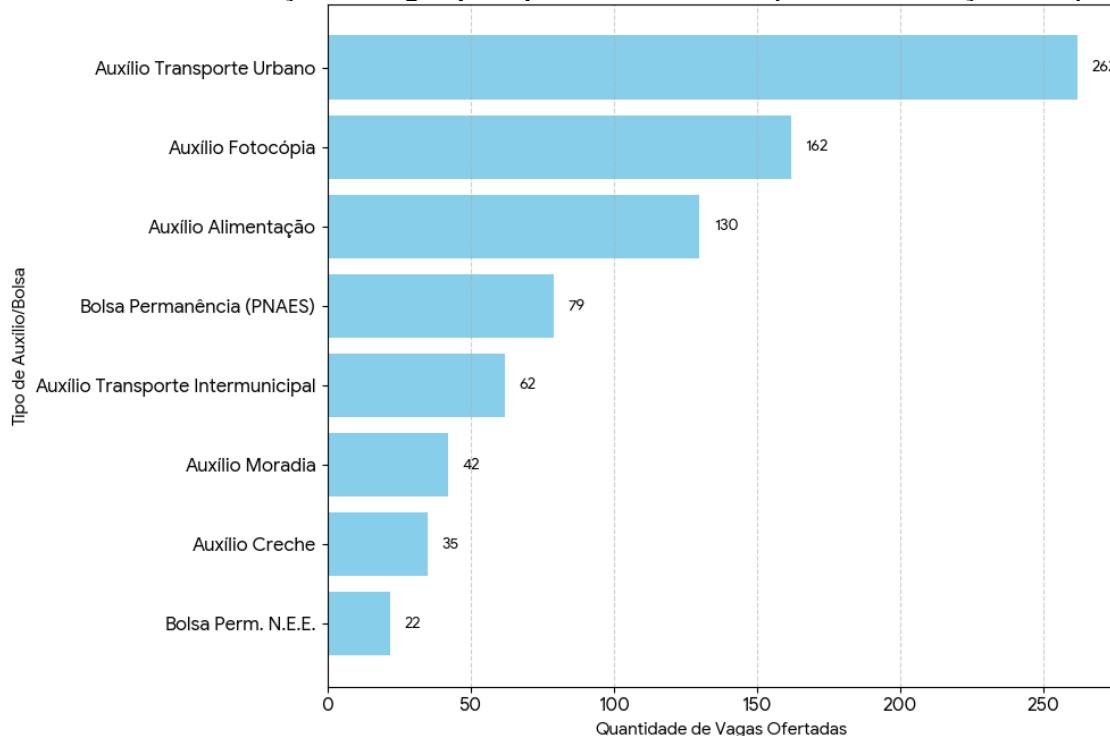
Considerando todos os auxílios regulares ofertados em 2018, o principal benefício em número de vagas é o Auxílio Transporte urbano, com 699 vagas somando Marco Zero e Santana. Em seguida aparecem a Bolsa Permanência (167 vagas) e o Auxílio Alimentação (152 vagas), que também têm peso importante na política de permanência. Depois vêm o Auxílio Transporte intermunicipal (91 vagas), o Auxílio Fotocópia (82 vagas), o Auxílio Moradia (41 vagas), o Auxílio Creche (24 vagas) e o Auxílio de Apoio à Pessoa com Necessidades Educacionais Especiais (18 vagas). Além desses, em 2018 há o

Auxílio Financeiro para Eventos, que apoia estudantes para apresentação de trabalhos científicos/culturais, mas sem um número pré-definido de vagas.

Em relação aos campi atendidos, os editais de 2018 mostram uma forte centralidade no Campus Marco Zero (Macapá), que concentra a maior parte das vagas (o Edital 01/2018 sozinho responde por 1.127 vagas, cerca de 88% do total). O Campus Santana também é atendido por edital próprio (Edital 02/2018), com 147 vagas distribuídas nos mesmos tipos de auxílios, porém em escala menor. Já o Auxílio Financeiro para participação em eventos (Edital 04/2018) é destinado a estudantes de cursos de graduação presencial da UNIFAP como um todo, sem restringir a um campus específico, o que indica uma abrangência institucional mais ampla, ainda que sem quantitativo de vagas definido no documento.

Em relação ao ano de 2019, o Gráfico 6 apresenta os dados do ano de 2019:

Gráfico 6. Distribuição de vagas por tipo de auxílio/bolsa (editais de seleção 2019)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O total de vagas com quantitativo definido para os auxílios e bolsas de Assistência Estudantil (Editais nº 02, 05, 06, 07 e 08/2019) alcançou 476 vagas.

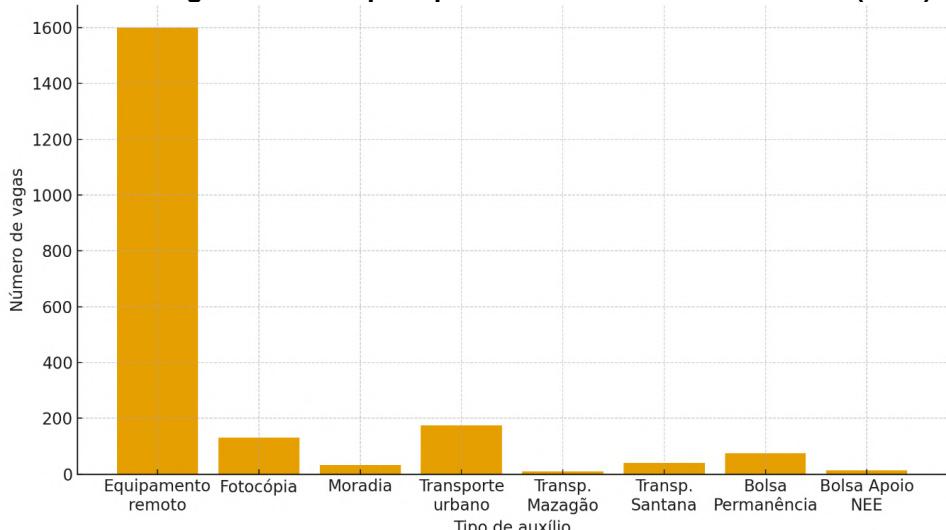
Destaca-se, contudo, que além desse quantitativo fixo, a PROEAC/UNIFAP também disponibilizou o Auxílio Financeiro para Participação em Eventos Esportivos (Edital nº 04/2019) e o Auxílio Financeiro para Participação em Eventos Científicos e Culturais (Edital nº 03/2019). Estes últimos não operam com um número pré-determinado de vagas, sendo concedidos por fluxo contínuo para estudantes que atendessem aos requisitos específicos de cada edital.

A política de assistência estudantil em 2019 concentrou-se em um leque diversificado de apoio, visando a permanência qualificada dos acadêmicos em situação de vulnerabilidade socioeconômica. Os principais auxílios ofertados foram: Bolsa Permanência (PNAES), Auxílio Moradia, Auxílio Transporte (Urbano e Intermunicipal), Auxílio Fotocópia, Auxílio Alimentação (pecúnia ou isenção no RU), Auxílio Creche, e Bolsa Permanência de Apoio à Pessoa com Necessidades Educacionais Especiais. Adicionalmente, foram oferecidos auxílios específicos para a representação institucional em eventos de natureza esportiva e científico-cultural

As ações de assistência estudantil foram descentralizadas, abrangendo diferentes unidades da UNIFAP. Os principais campi contemplados por editais específicos de bolsas e auxílios de assistência estudantil (baseados no perfil socioeconômico) em 2019 foram: Campus Marco Zero (Macapá), Campus Santana, Campus Mazagão, e Campus Binacional (Oiapoque). A capilaridade da assistência, portanto, visou atender a comunidade acadêmica em diversas localidades do estado, o que demonstra o compromisso institucional em mitigar as desigualdades regionais e sociais.

No que se refere aos dados de 2020, o Gráfico 7 apresenta:

Gráfico 7. Vagas ofertadas por tipo de auxílio – PROEAC/UNIFAP (2020)



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

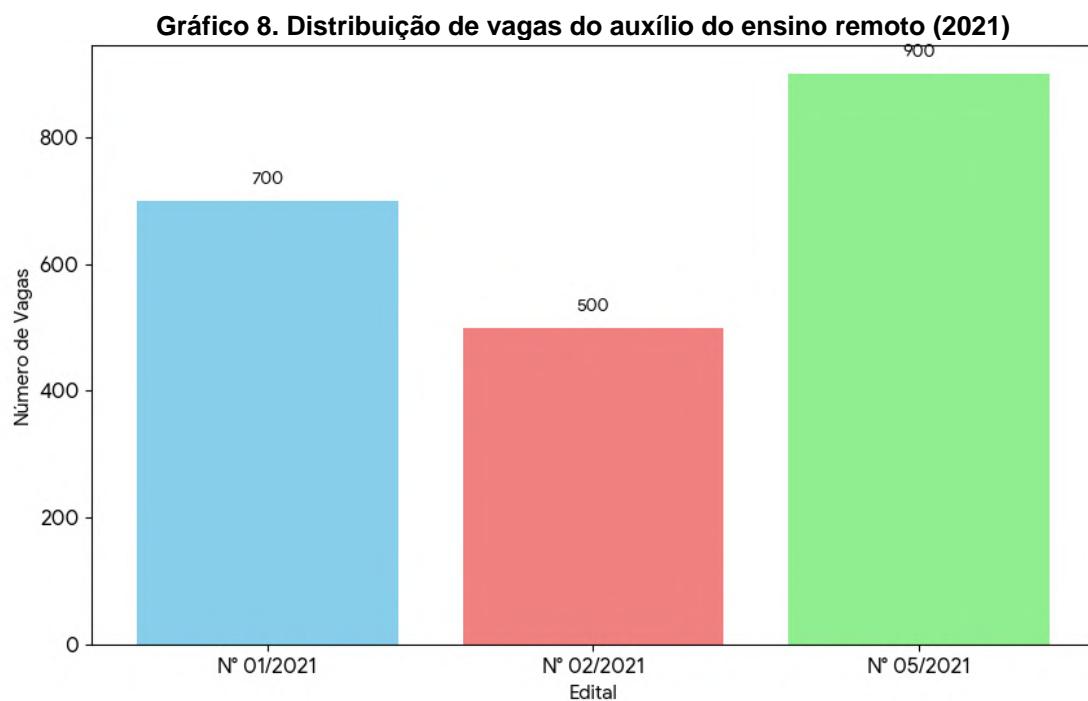
O quantitativo total de vagas oferecidas em todos os auxílios contemplados nos editais da PROEAC em 2020 foi de 2.230 vagas. Este número resulta da soma de 1.600 bolsas únicas para aquisição de equipamento eletrônico (que automaticamente incluíam o auxílio internet) do Edital Simplificado Nº 02/2020, 100 bolsas do Edital Simplificado Nº 03/2020 para pós-graduação, 600 vagas de diversas modalidades do Edital Nº 01/2020, e 30 vagas do Edital Nº 02/2020 destinadas à permanência indígena.

Os principais auxílios ofertados em 2020 foram focados na garantia da permanência estudantil durante o contexto de ensino remoto emergencial e nos auxílios tradicionais. O destaque principal vai para o Auxílio para Aquisição de Equipamento Eletrônico e Pacote de Internet/Dados Móveis, que oferecia um valor em pecúnia de R\$ 1.250,00 para compra de equipamento e quatro parcelas de R\$ 60,00 para aquisição de pacote de internet. Adicionalmente, foram amplamente ofertados o Auxílio Alimentação (isenção de taxa no RU), a Bolsa Permanência (PNAES) (R\$ 400,00) e o Auxílio Moradia (R\$ 400,00). Outras modalidades importantes incluíram o Auxílio Transporte (Urbano e Intermunicipal), o Auxílio Creche (R\$ 200,00), o Auxílio Fotocópia (R\$ 130,00/semestre), e a Bolsa de Apoio à Pessoa com Necessidades Educacionais Especiais (R\$ 400,00).

Em relação aos campi atendidos, a maior concentração de ofertas se deu no Campus Marco Zero - Macapá, que foi o foco do Edital Nº 01/2020 e um dos principais beneficiários dos auxílios de Ensino Remoto (Editais 02/2020 e

03/2020). O Campus Oiapoque também foi expressamente contemplado através do Edital N° 02/2020 Simplificado, com vagas específicas para estudantes indígenas da Licenciatura Intercultural Indígena.

Para o ano de 2021, apresenta-se o seguinte panorama no Gráfico 8:



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em 2021, os auxílios da PROEAC da UNIFAP totalizaram um número significativo de vagas para os auxílios ligados ao ensino remoto, além de apoios de fluxo contínuo para participação em eventos. O quantitativo total de vagas oferecidas nos três editais para o Auxílio ao Ensino Remoto para Aquisição de Equipamento Eletrônico e Pacote de Internet foi de 2.150 vagas, sendo 700 no Edital Simplificado N° 01/2021, 500 no Edital Simplificado N° 02/2021, e 900 no Edital N° 05/2021. Além disso, os auxílios de Auxílio Viagem para Eventos Científicos e Culturais (Edital N° 03/2021) e Auxílio Viagem para Eventos Esportivos (Edital N° 04/2021) foram de fluxo contínuo, sem um número total de vagas predefinido, com a concessão dependente da disponibilidade orçamentária.

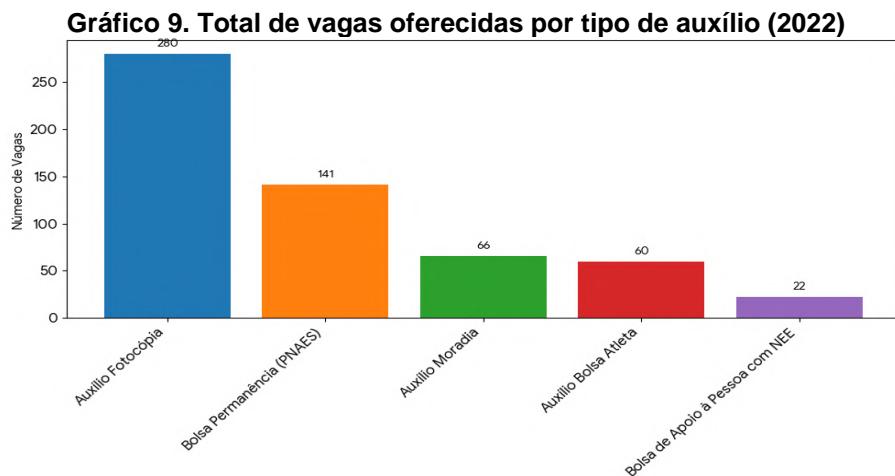
Os principais auxílios ofertados foram o Auxílio ao Ensino Remoto para Aquisição de Equipamento Eletrônico e Pacote de Internet e os auxílios de Auxílio Viagem. O auxílio para o ensino remoto, oferecido nos três editais (N° 01/2021, N° 02/2021 e N° 05/2021), tinha como objetivo garantir as condições de permanência

nas atividades a distância, em face da pandemia. Ele consistia no pagamento de um valor em pecúnia de R\$ 1.250,00 (cota única) para aquisição de equipamento eletrônico e R\$ 60,00 mensais para pacote de internet (em 03 parcelas). É fundamental notar que, nesses editais, a concessão era conjunta, ou seja, não era possível concorrer a apenas um dos auxílios (só internet ou só equipamento).

Os outros auxílios de destaque foram o Auxílio Viagem para Eventos Científicos e Culturais e o Auxílio Viagem para Eventos Esportivos. O primeiro apoiava a participação para apresentação de trabalhos em eventos científicos e culturais, com valores variando entre R\$ 1.000,00 e R\$ 2.300,00, dependendo do perfil do estudante (beneficiário ou não da Assistência Estudantil) e do destino (Nacional ou Internacional). O segundo apoiava a representação esportiva da IFES em eventos universitários nacionais ou correlatos, com valores de R\$ 1.000,00 ou R\$ 1.900,00 para eventos Nacionais.

Os editais foram publicados pela PROEAC e pelo DACE da UNIFAP. O público-alvo prioritário de todos os auxílios era de estudantes regularmente matriculados em cursos de graduação presencial da UNIFAP. Embora os documentos de contato e a sede administrativa da PROEAC/DACE sejam o Campus Marco Zero em Macapá, os benefícios eram destinados a estudantes de graduação presencial da instituição como um todo, não havendo menção a outros campus específicos como foco, mas sim o atendimento global da comunidade acadêmica da UNIFAP.

Quanto ao ano de 2022, apresenta-se o seguinte panorama no Gráfico 9:



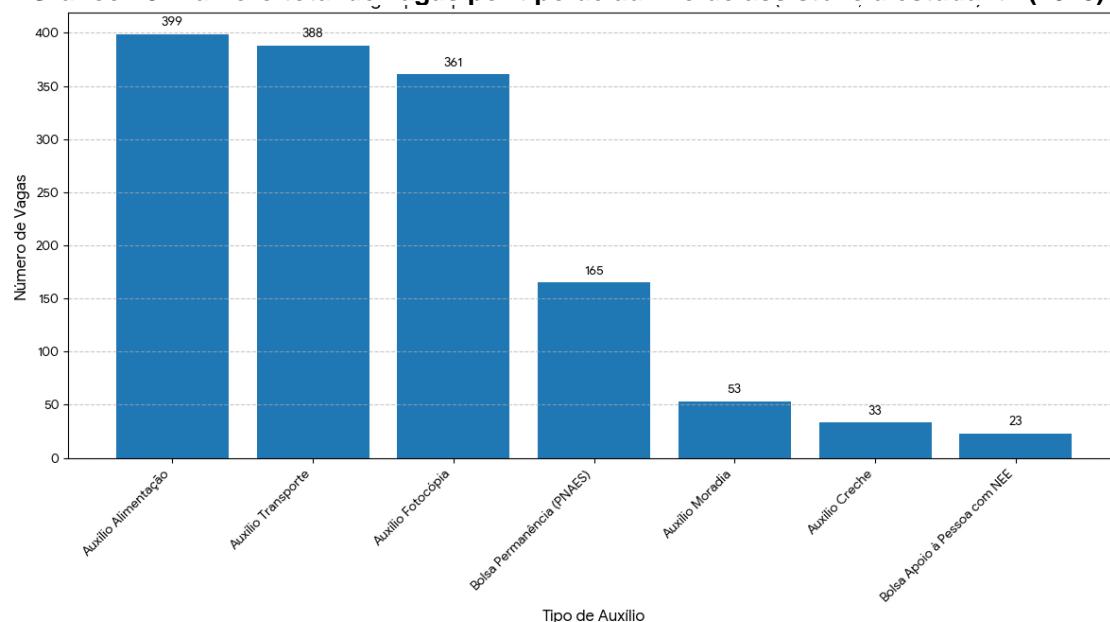
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Com base nos Editais de 2022 da PROEAC da UNIFAP, o quantitativo total de vagas ofertadas nos auxílios de permanência (Editais N° 01/2022 e N° 02/2022) foi de 509 vagas, distribuídas entre Bolsa Permanência, Auxílio Moradia, Auxílio Fotocópia e Bolsa de Apoio à Pessoa com Necessidades Educacionais Especiais. Adicionalmente, o Auxílio de Incentivo ao Esporte - Bolsa Atleta (Edital N° 04/2022) disponibilizou mais 60 vagas. A Bolsa Permanência do MEC ofereceu 9 vagas para todos os *campi*.

Os principais auxílios de permanência ofertados foram a Bolsa Permanência (PNAES) e o Auxílio Moradia (ambos de R\$ 400,00 mensais), o Auxílio Fotocópia (R\$ 130,00 por semestre), e a Bolsa de Apoio à Pessoa com Necessidades Educacionais Especiais (R\$ 400,00 mensais). Além disso, a PROEAC ofereceu auxílios específicos de fluxo contínuo para custear despesas de viagem, como o Auxílio Viagem para Eventos Esportivos e o Auxílio Viagem para Eventos Científicos e Culturais, com valores que variavam de R\$ 1.000,00 a R\$ 2.300,00, dependendo do destino (Nacional ou Internacional) e da situação do estudante (beneficiário ou não da Assistência Estudantil). Os principais *campi* atendidos em 2022 foram o Campus Marco Zero (Macapá), e os campi de Santana, Oiapoque e Mazagão, com os auxílios de permanência distribuídos de forma específica para cada região.

Para o ano de 2023, tem-se o seguinte o Gráfico 10.

Gráfico 10. Número total de vagas por tipo de auxílio de assistência estudantil (2023)



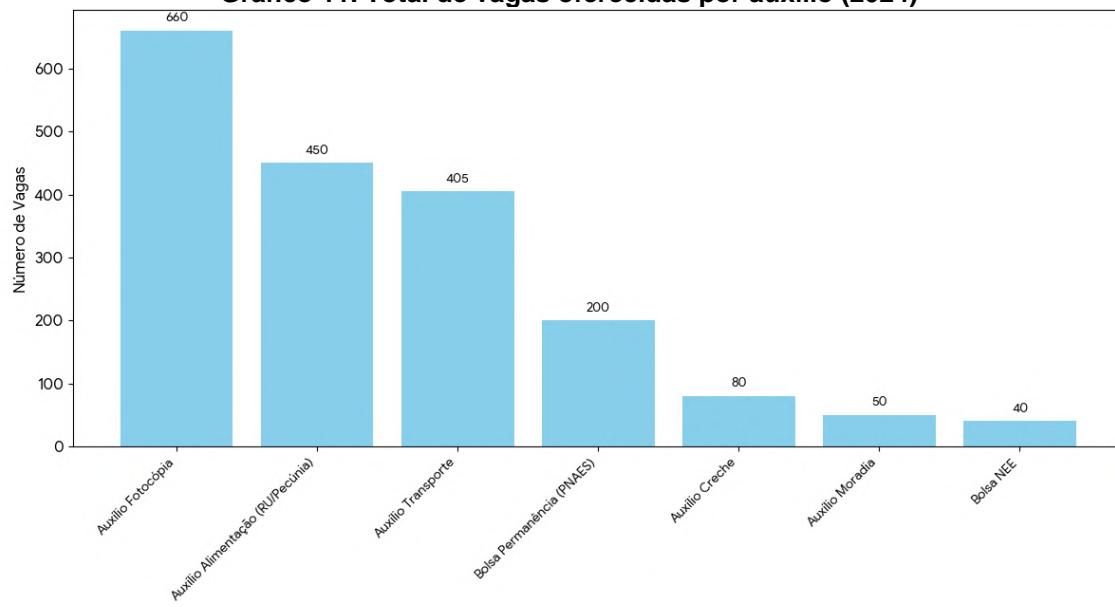
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O quantitativo total de vagas oferecidas nos auxílios de assistência estudantil (Editais nº 01/2023, 02/2023 e 05/2023), excluindo as bolsas e auxílios de fluxo contínuo (viagem e bolsa atleta), soma 1.565 vagas.

Os principais auxílios oferecidos em termos de quantidade de vagas para a assistência estudantil básica foram o Auxílio Alimentação, com 300 vagas no Campus Marco Zero e 72 vagas distribuídas nos Campi Santana, Mazagão e Oiapoque, além de 57 vagas nos Polos Quilombolas, e o Auxílio Transporte Urbano, com 250 vagas no Campus Marco Zero e 52 vagas nos Campi Santana, Mazagão e Oiapoque. Outros auxílios importantes e presentes em todos os editais de assistência estudantil básica incluem a Bolsa Permanência (PNAES), Auxílio Fotocópia, Auxílio Moradia e Auxílio Creche. Além disso, foram oferecidos auxílios específicos como o Auxílio Viagem para Eventos Científicos e Culturais (Edital nº 03/2023 - fluxo contínuo), Auxílio Viagem para Eventos Esportivos (Edital nº 04/2023 - fluxo contínuo), a Bolsa Atleta (Edital nº 06/2023), e o Auxílio Residente CEU (Casa do Estudante Universitário) (Edital nº 07/2023).

Os principais campi e polos atendidos pelos editais de assistência estudantil básica foram o Campus Marco Zero (Macapá), os Campi Santana, Mazagão e Binacional (Oiapoque), e os Polos Quilombolas de Abacate da Pedreira, Curiaú, Mazagão Velho, Torrão do Matapi, Carmo do Maruanum e Igarapé do Lago. Adicionalmente, o auxílio residente da Casa do Estudante Universitário (CEU) atende estudantes de graduação e pós-graduação presenciais que não residam na região metropolitana de Macapá.

Quanto ao edital referente ao último ano do período analisado, 2024, Gráfico 11, tem-se o seguinte panorama.

Gráfico 11. Total de vagas oferecidas por auxílio (2024)


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A PROEAC da ofereceu um quantitativo total de 1.435 vagas em auxílios e bolsas de assistência estudantil por meio de três editais principais (nº 01/2024, nº 02/2024 e nº 03/2024). Além disso, o documento apresenta um anexo com a relação de 173 alunos Quilombolas e Indígenas com cadastros no Programa Bolsa Permanência do MEC, todos em status de "AGUARDANDO APROVAÇÃO DO PRÓ-REITOR".

Os principais auxílios ofertados pela PROEAC em 2024 para a graduação presencial, visando a permanência estudantil, incluem : Auxílio Fotocópia (560 vagas), Auxílio Transporte (375 vagas, englobando Urbano, Interurbano e Intermunicipal), Auxílio Alimentação (400 vagas, incluindo isenção no RU e pecúnia), Bolsa Permanência - PNAES (160 vagas com valor de R\$ 400,00), Auxílio Creche (70 vagas com valor de R\$ 200,00), Auxílio Moradia (40 vagas com valor de R\$ 400,00) e Bolsa de Apoio à Pessoa com Necessidades Educacionais Especiais (30 vagas com valor de R\$ 400,00). Adicionalmente, foram lançados editais de fluxo contínuo para o Auxílio Viagem para Eventos Científicos e Culturais (Edital nº 04/2024) e Auxílio Viagem Competições Esportivas (Edital nº 05/2024), com valores que variam de R\$ 1.000,00 a R\$ 2.300,00.

Os principais campi atendidos pelos editais de assistência estudantil em 2024 foram o Campus Marco Zero (atendido pelo Edital nº 02/2024, e com vagas

específicas no Edital nº 01/2024 para residentes da Casa do Estudante Universitário), o Campus Santana, Campus Mazagão e Campus Binacional (Oiapoque), que foram contemplados pelo Edital nº 03/2024.

Diante do exposto, a análise dos editais de assistência estudantil da UNIFAP entre 2018 e 2024 permitiu identificar, de forma sistemática, seus principais elementos estruturantes: o público-alvo definido pela vulnerabilidade socioeconômica, os critérios de seleção, as modalidades de auxílios em pecúnia ofertadas e os procedimentos de inscrição, avaliação, recursos e acompanhamento. Verificou-se, ainda, relativa padronização de dispositivos normativos ancorados no PNAES e na Política de Assistência Estudantil da instituição, ao mesmo tempo em que surgem ajustes pontuais em resposta a contextos específicos, como a adoção do ensino remoto durante a pandemia de COVID-19.

DISCUSSÃO E REFLEXÃO

Pelos resultados consolidados fica nítido que os cursos com maior volume de auxílios – tanto em número de atendimentos quanto em montante financeiro – são, sobretudo, as licenciaturas e alguns cursos da área da saúde. Pedagogia e Letras lideram com folga o ranking global, seguidas por Educação do Campo – Ciências Agrárias e Biologia, Geografia, Ciências Biológicas, Enfermagem, Medicina, Fisioterapia, Farmácia e Licenciatura Intercultural Indígena. Esse conjunto de cursos concentra mais de 60% dos auxílios e dos valores gastos no período analisado, o que indica que ali se encontra um grande contingente de estudantes em vulnerabilidade socioeconômica e/ou com alta capacidade de acessar e demandar os recursos da assistência estudantil.

Do ponto de vista da vulnerabilidade, é razoável interpretar que as licenciaturas – especialmente Pedagogia, Letras, Educação do Campo e Licenciatura Intercultural Indígena – reúnem perfis de estudantes mais expostos a dificuldades de renda, deslocamento e manutenção cotidiana. No caso da Licenciatura Intercultural Indígena, além do volume financeiro expressivo, o valor médio por auxílio é mais elevado, o que sugere uma política de proteção dirigida a um público historicamente vulnerável (povos indígenas) e alinhada às diretrizes

do PNAES e da Bolsa Permanência para indígenas e quilombolas. Já nos cursos da saúde (Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Farmácia e Ciências Biológicas), a presença constante nos rankings indica uma combinação de alta carga horária, custos indiretos elevados e perfil socioeconômico que demanda apoio regular para garantir a permanência.

Quando se observa o comportamento por áreas, os dados sugerem que alguns departamentos aparecem de forma mais intensa nos auxílios. O DCBS (Ciências Biológicas e da Saúde) é um caso claro: quase todos os seus cursos (Ciências Biológicas, Enfermagem, Farmácia, Fisioterapia, Medicina e, possivelmente, Psicologia) surgem entre os maiores gastos em pelo menos parte da série, mostrando grande dependência da assistência estudantil para viabilizar a graduação de seus estudantes. O DEPLA também se destaca pela força de Letras, que figura sistematicamente entre os primeiros colocados em número de auxílios e em montante. Além disso, cursos como Geografia, História e Direito (vinculados ao DFCH) aparecem de forma recorrente, o que indica que este departamento também abriga bolsistas em situação de vulnerabilidade relevante.

Por outro lado, a análise comparativa dos rankings de acesso e gasto permite levantar a hipótese de que alguns departamentos precisam ser investigados por baixa procura ou baixa participação relativa nos auxílios. O DCET, por exemplo, tem apenas alguns cursos aparecendo de forma esporádica (como Química e Matemática), enquanto Arquitetura e Urbanismo, Ciência da Computação, Engenharia Civil, Engenharia Elétrica e Física praticamente não figuram entre os maiores receptores. O DEMAD (Ciências Ambientais) também parece pouco visível nos rankings, o que pode indicar baixa demanda, desconhecimento dos editais ou barreiras de perfil socioeconômico para acesso aos auxílios. No âmbito do DFCH e do DEPLA, cursos como Administração, Ciências Sociais, Relações Internacionais, Sociologia, Secretariado, Teatro, Artes e Jornalismo aparecem menos entre os líderes, ponto que precisa ser investigado.

Essas assimetrias sugerem que a PROEAC não deve interpretar os resultados apenas como um retrato “natural” da pobreza discente, mas como um produto da combinação entre vulnerabilidade real e capacidade de acessar o programa. Isso implica que departamentos com baixa participação precisa ser

estudados à luz de, pelo menos, três questões: (i) qual a taxa de cobertura dos auxílios em relação ao total de estudantes elegíveis em cada curso/departamento; (ii) se há problemas de informação, comunicação ou estigma que dificultam a procura; e (iii) se a própria modelagem dos editais (cronogramas, documentação exigida, canais de inscrição) favorece mais alguns cursos/campi do que outros. Sem esse olhar, corre-se o risco de reproduzir desigualdades internas, contrariando os objetivos do PNAES de democratizar a permanência, minimizar desigualdades e reduzir evasão.

Diante desse quadro, a PROEAC poderia adotar um conjunto de medidas articuladas. A primeira é consolidar, no painel numérico previsto na pesquisa do TCC base deste artigo, indicadores de cobertura por curso e por departamento (auxílios e valores por estudante matriculado, por estudante elegível e por nível de vulnerabilidade). Esses indicadores permitiriam identificar com mais precisão quais unidades estão super-representadas ou sub-representadas nos auxílios e apoiar decisões sobre reserva de vagas por campus/área com mais precisão. Uma segunda medida é desenvolver ações de “busca ativa” em departamentos com baixa participação – como DCET e DEMAD – por meio de reuniões com coordenações de curso, rodas de conversa com estudantes, plantões de orientação socioeconômica e materiais explicativos, para reduzir desinformação e barreiras burocráticas.

Uma terceira frente diz respeito ao aperfeiçoamento dos editais. A PROEAC pode revisar a matriz de pontuação e os critérios de desempate, garantindo que levem em conta especificidades de cursos com forte presença de estudantes indígenas (CCLIICBIN), de turmas noturnas ou de campi distantes, alinhando-se às diretrizes internas da Política de Assistência Estudantil da UNIFAP, que já prevê diferentes níveis de vulnerabilidade e atenção prioritária aos estudantes com maior dificuldade em satisfazer necessidades básicas. Também é recomendável articular o acompanhamento socioeconômico com o apoio psicopedagógico e de saúde mental, de modo que a permanência não seja tratada apenas como repasse financeiro, mas como política integrada de inclusão e redução de evasão.

Por fim, a partir dos achados deste estudo, a PROEAC pode instituir um ciclo anual de monitoramento e avaliação do PNAES na UNIFAP, além do

acompanhamento que já é realizado semestralmente, de forma dificultosa por conta de entraves do sistema, com devolutivas sistemáticas aos departamentos e participação estudantil, fortalecendo a transparência e a governança da assistência estudantil na instituição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas ao longo deste artigo permitiram enfrentar a pergunta central “quem mais precisa?”, examinando como a UNIFAP tem direcionado os auxílios em pecúnia do PNAES entre 2018 e 2024. Com base em estudo descritivo-analítico, de abordagem mista, foram mobilizados dados administrativos do DACE/PROEAC, planilhas de execução orçamentária por modalidade de auxílio e curso, bem como documentos normativos (Decreto nº 7.234/2010, Portarias do MEC, Política de Assistência Estudantil da UNIFAP).

A sistematização revelou uma trajetória de expansão com oscilações: crescimento dos valores totais até 2021, retração em 2022, retomada em 2023 e novo recuo em 2024, mantendo, porém, patamar superior ao de 2018. Evidenciou-se ainda uma “arquitetura hierarquizada” dos gastos, com protagonismo do Auxílio Permanência, seguido por Alimentação (pecúnia), Transporte e Moradia, e, na pandemia, reforço de auxílios emergenciais, internet e equipamentos. No recorte por cursos, licenciaturas (Pedagogia, Letras, Educação do Campo, Licenciatura Intercultural Indígena) e áreas da saúde e ciências (Ciências Biológicas, Enfermagem, Medicina, Fisioterapia, Farmácia, Geografia) concentram mais de 60% dos atendimentos e dos valores, indicando forte demanda e provável maior exposição à vulnerabilidade socioeconômica, ao passo que alguns departamentos aparecem com participação relativamente baixa, sugerindo possíveis assimetrias de acesso.

À luz dessas evidências e da base legal do PNAES, conclui-se que, no contexto da UNIFAP, o programa se configura predominantemente como política assistencial de permanência, e não como prática assistencialista. O desenho institucional está ancorado em normas estáveis, objetivos claros (democratizar a permanência, reduzir evasão, minimizar desigualdades) e critérios socioeconômicos explicitados em editais e regulamentos internos.

A existência de avaliações periódicas, vinculação a ensino, pesquisa e extensão, acompanhamento acadêmico e priorização de grupos historicamente vulneráveis (como estudantes indígenas da Licenciatura Intercultural) reforçam o caráter de direito social e de política de Estado.

Diferentemente do assistencialismo — episódico, personalista, pouco transparente e sem compromisso com resultados —, o PNAES na UNIFAP opera com editais públicos, matrizes de pontuação, limites de acumulação, registros administrativos e esforço de monitoramento, ainda que com lacunas de informação e desafios de padronização. As distorções identificadas (dados incompletos em alguns anos, concentração em determinados cursos, subparticipação de outros) não descaracterizam a natureza assistencial da política, mas evidenciam a necessidade de aperfeiçoar sua focalização e governança.

Por fim, permanece em aberto o desafio de avaliar a causalidade: estudos futuros podem vincular a base de dados do PNAES a informações acadêmicas (rendimento, retenção, tempo de conclusão) e empregar metodologias quantitativas e qualitativas para estimar, com maior rigor, em que medida os auxílios efetivamente reduzem evasão e melhoram o desempenho. Assim, este trabalho não encerra o debate, mas caminha para construir uma linha de base empírica e um produto tecnológico (relatório técnico e painel numérico), ainda em desenvolvimento, que venham a sustentar decisões mais justas, transparentes e alinhadas ao princípio que orienta o PNAES: garantir a permanência de quem mais precisa.

REFERÊNCIAS

ANDIFES, Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior; FONAPRACE, Fórum Nacional de Pró-reitores de Assuntos Comunitários e Estudantis. **Plano Nacional de Assistência Estudantil**. Disponível em: <https://www.andifes.org.br/wp-content/files_flutter/Biblioteca_071_Plano_Nacional_de_Assistencia_Estudantil_da_Andifes_completo.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2025.

BRASIL, Ministério da Educação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, GABINETE DO MINISTRO). **PORTARIA Nº 389**. Disponível em: <www.ilape.edu.br>. Acesso em: 13 nov. 2025.

BRASIL, MINISTRO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **PORTARIA NORMATIVA N° 39**. Disponível em: <<https://saest.ufpa.br/documentos/decretos/39.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2025.

BRASIL. **[Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em:
<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constitucional/constitucional.htm>. Acesso em: 12 nov. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 7234**. Disponível em:
<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7234.htm>. Acesso em: 5 nov. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.914, de 3 de julho de 2024**. Disponível em:
<<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14914-3-julho-2024-795887-publicacaooriginal-172283-pl.html>>. Acesso em: 12 nov. 2025.

BRASIL; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC), especificamente pelas Secretarias de Educação Superior (SESu) e de Educação Profissional e Tecnológica (SETEC). **Manual de Gestão do Programa de Bolsa Permanência**. Disponível em: <<https://prac.ufcg.edu.br/publicacoes/item/1-manual-de-gestao-do-programa-de-bolsa-permanencia>>. Acesso em: 13 nov. 2025.

SECRETARIA-GERAL DE CONTROLE EXTERNO, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **RELATÓRIO DE AUDITORIA NO PROGRAMA NACIONAL DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL (PNAES)**. Brasília: [S.n.]. Disponível em: <www.tcu.gov.br/autenticidade>. Acesso em: 12 nov. 2025.

UNIFAP, (Universidade Federal do Amapá). **PLANO DE DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL – PDI 2020-2026**. Disponível em:
<<https://www2.unifap.br/deplan/files/2024/09/PDI-2020-2026-1.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2025.

UNIFAP, Conselho Universitário (CONSU) da Universidade Federal do Amapá. **RESOLUÇÃO N° 14/2017 - CONSU**. Disponível em:
<https://www2.unifap.br/dace/files/2025/03/Resolucao_n_14-2017_Politica_AssistenciaEstudantil_-_Regulamento.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2025.

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO DA EMBRAPA, IFAC E UFAC: UM ESTUDO COMPARADO FRENTE A LEI N.º 13.243/2016

Fernando Wagner Malavazi

Mestrando, IFAC, Rio Branco, Acre, Brasil.

E-mail: fernandomalavazi@hotmail.com. ORCID: 0000-0003-0914-4791.

Júlio César Klipel Silva

Mestrando, IFAC, Rio Branco, Acre, Brasil.

E-mail: julioklipel@yahoo.com.br. ORCID: 0009-0009-5056-4019

Jhemerson Clistemis de Mendonça Souza

Mestrando, IFAC, Acre, Brasil.

E-mail: clistemis@gmail.com. ORCID: 0000-0001-5301-4332

Mário Sérgio Pedroza Lobão

Doutor, UNIOESTE, Cascavel, PR, Brasil.

E-mail: mario.lobao@ifac.edu.br. ORCID: 0000-0003-1835-5056.

RESUMO

A inovação é reconhecida como um fator crucial para o desenvolvimento econômico e social, sendo essencial para a competitividade global e a melhoria da qualidade de vida. No Brasil, instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC e a Universidade Federal do Acre - UFAC desempenham papéis fundamentais na produção científica e promoção da inovação, cada uma com suas particularidades e contribuições regionais. O presente estudo compara as políticas de inovação da Embrapa, IFAC e UFAC com base nos critérios estabelecidos pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação (Lei n.º 13.243/2016). A metodologia utilizada consistiu na análise documental das políticas de inovação de cada instituição e sua estruturação em oito critérios principais, constantes artigo 15-A da referida legislação. Os resultados indicam que a Embrapa possui uma estrutura mais consolidada para inovação tecnológica e transferência de tecnologia, enquanto o IFAC e a UFAC estão estruturando e expandindo suas políticas com foco na inovação acadêmica e no desenvolvimento regional. A análise comparativa revelou semelhanças e diferenças nas estratégias adotadas, destacando as oportunidades de aprimoramento dos modelos de comercialização das tecnologias e de ampliação de parcerias com o setor produtivo. Como sugestões de melhoria, propõe-se que a Embrapa amplie o empreendedorismo acadêmico e a inclusão social, enquanto o IFAC e a UFAC fortaleçam a gestão da propriedade intelectual, ampliem parcerias e criem incubadoras especializadas. O estudo conclui que, apesar das diferenças, as três instituições compartilham o compromisso com a inovação, sugerindo a avaliação contínua de suas políticas para maximizar o impacto no ecossistema de inovação regional e nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Inovação. Política de Inovação. Transferência de Tecnologia. Empreendedorismo. Desenvolvimento regional.

INNOVATION POLICIES OF EMBRAPA, IFAC AND UFAC: A COMPARATIVE STUDY IN LIGHT OF LAW NO. 13.243/2016

ABSTRACT

Innovation is recognized as a crucial factor for economic and social development, being essential for global competitiveness and the improvement of quality of life. In Brazil, institutions such as the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa), the Federal Institute of Education, Science, and Technology of Acre (IFAC), and the Federal University of Acre (UFAC) play fundamental roles in scientific production and the promotion of innovation, each with its particularities and regional contributions. This study compares the innovation policies of Embrapa, IFAC, and UFAC based on the criteria established by the Legal Framework for Science, Technology & Innovation (Law No. 13.243/2016). The methodology used consisted of a documentary analysis of the innovation policies of each institution, structured around eight main criteria outlined in Article 15-A of the aforementioned legislation. The results indicate that Embrapa has a more consolidated structure for technological innovation and technology transfer, while IFAC and UFAC are structuring and expanding their policies with a focus on academic innovation and regional development. The comparative analysis revealed similarities and differences in the strategies adopted, highlighting opportunities for improving technology commercialization models and expanding partnerships with the productive sector. As suggestions for improvement, it is proposed that Embrapa expand academic entrepreneurship and social inclusion, while IFAC and UFAC strengthen intellectual property management, expand partnerships, and create specialized incubators. The study concludes that, despite differences, the three institutions share a commitment to innovation, suggesting continuous evaluation of their policies to maximize their impact on the regional and national innovation ecosystem.

KEYWORDS: Innovation. Innovation Policy. Technology Transfer. Entrepreneurship. Regional Development.

INTRODUÇÃO

A inovação é reconhecida globalmente como um fator importante para o desenvolvimento econômico e social, impulsionando a competitividade e a melhoria da qualidade de vida. Além da criação de novos produtos e tecnologias, a inovação abrange a transformação de processos, modelos de negócios e práticas organizacionais (Zhang *et. al*, 2022). Freeman (1995) destaca que a inovação é um processo complexo e multifacetado, exigindo a integração de diversos conhecimentos e esforços para alcançar impactos significativos.

No contexto brasileiro, segundo Souza e Teixeira (2022), a inovação tem ganhado crescente destaque nas agendas governamentais e institucionais, sendo impulsionada por políticas públicas e investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Prova disso é o aumento significativo dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que em 2023 investiu R\$ 9,96 bilhões, com projeções de R\$ 12,72 bilhões para 2024 e R\$ 14,6 bilhões para 2025, quase o triplo do valor aplicado em 2022 (Agência Brasil, 2024).

Nesse cenário, instituições públicas de pesquisa e ensino, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC) e a Universidade Federal do Acre (UFAC), desempenham papéis fundamentais na produção científica e na promoção da inovação, cada uma com suas particularidades e contribuições regionais. A Embrapa é reconhecida por suas contribuições para a inovação no agronegócio, enquanto o IFAC e a UFAC têm-se destacado no âmbito regional, com enfoque na educação profissional e pesquisa acadêmica. Mazzucato (2015) ressalta o papel crucial do Estado e das instituições públicas como indutores de investimentos em áreas de alto risco e longo prazo. Para Etzkowitz e Zhou (2017), a interação entre universidades, institutos de pesquisa e o setor produtivo é essencial para a criação de um ambiente propício à inovação, conhecido como "Hélice Tríplice".

Para orientar e fomentar este ecossistema inovador, o Brasil instituiu o Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação (Lei nº 13.243/2016), que estabelece diretrizes para a pesquisa, o desenvolvimento tecnológico e a interação entre os diversos atores. Este arcabouço legal determina, em seu artigo 15-A, que:

"A ICT de direito público deverá instituir sua política de inovação, dispondo sobre a organização e a gestão dos processos que orientam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, em consonância com as prioridades da política nacional de ciência, tecnologia e inovação e com a política industrial e tecnológica nacional" (Brasil, 2016, p. 6).

Diante da relevância desse mandamento legal e das particularidades de cada instituição, surge a seguinte questão de pesquisa: como as políticas de

inovação da Embrapa, IFAC e UFAC se diferenciam e se alinham entre si e às diretrizes e objetivos, estabelecidos para a política de inovação, pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação (Lei nº 13.243/2016)?.

Assim, o objetivo principal deste estudo é analisar, a partir das políticas de inovação da Embrapa, IFAC e UFAC, como essas se diferenciam e se alinham entre si e às diretrizes e objetivos estabelecidos, para a política de inovação, pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação (Lei nº 13.243/2016). Ao compreender as particularidades dessas instituições, espera-se contribuir para o debate sobre o papel das políticas de inovação no estado do Acre e oferecer insights para o aprimoramento de estratégias futuras.

METODOLOGIA

Esta pesquisa está inserida na área das ciências sociais aplicadas, com foco na geração de conhecimentos práticos para a solução de problemas específicos (Gerhardt; Silveira, 2009). Adotou-se o método indutivo, que parte da coleta e análise de dados para estabelecer parâmetros de comparação, seguindo as premissas de Moresi (2003).

Dessa forma, a abordagem qualitativa foi escolhida por permitir a construção de conhecimento a partir de evidências empíricas e teóricas, sem premissas pré-estabelecidas, aprofundando a compreensão das políticas de inovação das ICTs públicas federais do Acre: Embrapa, IFAC e UFAC (Gil, 2008). Ademais, Gil (2008) diz que o estudo comparativo permite ressaltar as diferenças e similaridades existentes entre os objetos analisados, possibilitando a identificação de padrões, tendências e particularidades.

Para a seleção dos materiais analisados, adotou-se como critério a utilização das versões mais recentes das políticas de inovação formalmente aprovadas por cada ICT, por serem os documentos vigentes e institucionalmente reconhecidos como orientadores das ações de ciência, tecnologia e inovação. Assim, foram examinadas a Política de Inovação da Embrapa (Resolução nº 229 de 2022), a Política de Inovação do IFAC (Resolução CONSU/IFAC nº 99 de 2022) e a Política de Inovação da UFAC (Resolução CEPEX nº 273 de 2024),

garantindo comparabilidade temporal e aderência às normas estabelecidas pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Por sua vez, o procedimento analítico fundamentou-se na técnica de análise de conteúdo, seguindo os preceitos de Bardin (2016), conduzida em quatro etapas complementares, onde inicialmente, realizou-se a leitura integral de cada política institucional, seguida da categorização das informações com base nos oito incisos do art. 15-A da Lei nº 13.243/2016 (Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação), que definem os critérios estruturantes obrigatórios de uma política de inovação, servindo aqui como categorias de análise para sistematizar a comparação das políticas institucionais:

"I - Estratégias de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional;
II - Empreendedorismo, de gestão de incubadoras e de participação no capital social de empresas;
III - Extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos;
IV - Compartilhamento e permissão de uso por terceiros de seus laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual;
V - Gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia;
VI - Institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica;
VII - Orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual;
VIII - Estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades." (Lei nº 13.243/2016).

A partir dessa categorização, elaborou-se uma matriz comparativa para sistematizar convergências e divergências entre as instituições, permitindo identificar padrões institucionais, lacunas e singularidades. Por fim, procedeu-se à análise interpretativa dessas categorias, destacando semelhanças, diferenças e oportunidades de aprimoramento nas três ICTs, à luz do referencial teórico adotado.

Este desenho metodológico permitiu uma compreensão detalhada do contexto regional e das estratégias adotadas pelas ICTs, preparando o terreno para a apresentação e discussão dos resultados nas seções seguintes.

REFERENCIAL TEÓRICO

POLÍTICAS PÚBLICAS E O MARCO LEGAL DA INOVAÇÃO

As políticas públicas são instrumentos fundamentais para o desenvolvimento econômico e social de uma nação, especialmente no que diz respeito à promoção da inovação (Ge; Chankoson; Wang, 2024). De acordo com Souza (2006), políticas públicas podem ser entendidas como o conjunto de ações e decisões do governo, voltadas para a solução de problemas da sociedade. No contexto da inovação, essas políticas assumem um papel crucial, pois visam criar um ambiente propício para o desenvolvimento de novas tecnologias, produtos e processos que impulsionem a competitividade e o crescimento econômico.

O Marco Legal de Inovação, instituído no Brasil pela Lei nº 13.243/2016, representa um avanço significativo na regulamentação das atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) no país. Segundo Dias e Porto (2017), essa legislação foi criada com o objetivo de reduzir as barreiras burocráticas e estimular a cooperação entre universidades, institutos de pesquisa e o setor produtivo. A lei facilita, por exemplo, a contratação de pesquisadores por empresas, a proteção da propriedade intelectual e a utilização de recursos públicos para atividades de inovação.

Também vale destacar, que a Lei n.º 13.243/2016 estabelece que a ICT de direito público deve instituir sua Política de Inovação, organizando e gerenciando processos que promovam a transferência de tecnologia e a geração de inovação no ambiente produtivo, alinhando-se às prioridades da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Essa política deve estabelecer diretrizes e objetivos estratégicos, como a atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional; o fomento ao empreendedorismo e à gestão de incubadoras; a extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos; o compartilhamento de laboratórios, equipamentos e recursos humanos; a gestão da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia; a institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT); a capacitação de recursos humanos em áreas como empreendedorismo e gestão da inovação; e o estabelecimento de parcerias com inventores independentes, empresas e outras entidades para o desenvolvimento de tecnologias (Brasil, 2016).

A relação entre políticas públicas e inovação é destacada por Freeman (1995), que argumenta que a inovação é um processo social e coletivo, que depende de um ecossistema favorável, incluindo políticas governamentais que

incentivem a pesquisa e o desenvolvimento. Nesse sentido, o Marco Legal de Inovação pode ser visto como uma política pública estratégica, que busca alinhar os interesses do setor público e privado em prol do avanço tecnológico e da competitividade internacional.

Além disso, Mazzucato (2015) ressalta que o Estado desempenha um papel fundamental no financiamento de atividades de inovação, especialmente em estágios iniciais, onde os riscos são elevados e o retorno financeiro é incerto. A autora defende que o Estado não deve apenas corrigir falhas de mercado, mas também ser um agente ativo na criação e moldagem de mercados inovadores. O Marco Legal de Inovação, ao facilitar o uso de recursos públicos e privados em PD&I, reflete essa visão ao promover um ambiente mais dinâmico e colaborativo para a inovação.

No entanto, é importante ressaltar que a efetividade das políticas públicas de inovação depende de sua implementação e monitoramento. Para Lemos e Cario (2018), a falta de coordenação entre as diferentes esferas governamentais e a ausência de indicadores claros de desempenho podem comprometer os resultados esperados. Portanto, se faz necessário que o Marco Legal de Inovação seja acompanhado de mecanismos de avaliação e ajustes contínuos, garantindo que seus objetivos sejam alcançados de forma eficiente.

Dessa forma, as políticas públicas de inovação, representadas pelo Marco Legal de Inovação, são elementais para o desenvolvimento de um ecossistema de inovação robusto e sustentável. Ao reduzir barreiras burocráticas, promover a cooperação entre atores públicos e privados e facilitar o financiamento de atividades de PD&I, essa legislação contribui para o avanço tecnológico e a competitividade do país no cenário global.

Por fim, destaca-se a importância do estudo das políticas públicas e o Marco Legal da Inovação para compreender a importância do financiamento em P&D e da promoção da inovação como estratégias de desenvolvimento nacional. A análise das políticas de inovação implementadas pela Embrapa, IFAC e UFAC no estado do Acre evidencia como políticas bem planejadas e executadas, alinhadas ao Marco Legal da Inovação, podem impulsionar a inovação e o crescimento econômico regional, contribuindo para a redução das desigualdades e a melhoria da qualidade de vida da população.

RESULTADOS

A análise comparativa das políticas de inovação da Embrapa, IFAC e UFAC, com base nos critérios de diretrizes e objetivos dispostos no artigo 15-A do Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação (Lei nº 13.243/2016), permitiu identificar diferenças na organização institucional, nos mecanismos de governança e nos instrumentos de apoio à inovação adotados por cada ICT, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Comparação das Políticas de Inovação: Embrapa, IFAC e UFAC.

Critério	Embrapa	IFAC	UFAC
I - Estratégias de atuação institucional no ambiente produtivo local, regional ou nacional.	<ul style="list-style-type: none"> Atua nacionalmente Forte presença no setor agropecuário Foco na transferência de tecnologia e inovação. 	<ul style="list-style-type: none"> Atua regionalmente Promove inovação para o setor produtivo local e ensino técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> Atua regionalmente Integra inovação com o desenvolvimento sustentável da Amazônia.
II - Empreendedorismo, de gestão de incubadoras e de participação no capital social de empresas.	<ul style="list-style-type: none"> Apoia startups e spin-offs no setor agropecuário Colabora com aceleradoras e incubadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> Possui incubadora acadêmica Estimula startups locais e inovação no setor produtivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Incentiva startups universitárias Permite participação no capital social de empresas inovadoras.
III - Extensão tecnológica e prestação de serviços técnicos.	<ul style="list-style-type: none"> Têm a transferência de tecnologia e inovação na sua missão Pode firmar contratos de prestação de serviço com entidades públicas e privadas, no Brasil e no exterior 	<ul style="list-style-type: none"> Trabalha com extensão tecnológica vinculada ao ensino técnico e superior Promove soluções para empresas locais. 	<ul style="list-style-type: none"> Atua com extensão tecnológica aplicada ao desenvolvimento regional Promove inovação em áreas estratégicas.
IV - Compartilhamento e permissão de uso por terceiros de seus laboratórios, equipamentos, recursos humanos e capital intelectual.	<ul style="list-style-type: none"> Possui normas para compartilhamento de laboratórios, equipamentos e conhecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Permite o uso de infraestrutura por empresas incubadas e instituições parceiras. 	<ul style="list-style-type: none"> Regulamenta a cessão de infraestrutura para startups e empresas de base tecnológica.
V - Gestão da propriedade intelectual e de transferência de tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Modelo robusto para proteção de patentes e comercialização de tecnologias Possui Diretoria de Inovação, Negócios e Transferência de Tecnologia. 	<ul style="list-style-type: none"> Estabelece diretrizes para licenciamento e gestão da propriedade intelectual, mas ainda está estruturando sua atuação. 	<ul style="list-style-type: none"> Promove a proteção e comercialização de tecnologias desenvolvidas na universidade.

VI - Institucionalização e gestão do Núcleo de Inovação Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> NIT bem estruturado, com governança clara e atuação consolidada na gestão da inovação. 	<ul style="list-style-type: none"> O NIT está vinculado ao Comitê de Empreendedorismo e Inovação, com foco acadêmico e tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> O NIT está integrado ao Núcleo de Gestão do Conhecimento e da Tecnologia - NGCTEC
VII - Orientação das ações institucionais de capacitação de recursos humanos em empreendedorismo, gestão da inovação, transferência de tecnologia e propriedade intelectual	<ul style="list-style-type: none"> Estimula e oferece capacitação contínua para seu corpo técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> Promove capacitação de alunos e professores em empreendedorismo e inovação. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza cursos e treinamentos voltados para inovação e propriedade intelectual.
VIII - Estabelecimento de parcerias para desenvolvimento de tecnologias com inventores independentes, empresas e outras entidades	<ul style="list-style-type: none"> Trabalha com parcerias público-privadas (PPPs) e colaborações com empresas e startups. 	<ul style="list-style-type: none"> Incentiva cooperação com empresas locais e inventores independentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomenta alianças estratégicas e redes de inovação regionais e internacionais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A comparação das políticas de inovação evidencia, como principais semelhanças, que as três ICTs (Embrapa, IFAC e UFAC) possuem Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) para gestão da inovação, incentivam o empreendedorismo e interação com empresas, possuem diretrizes para proteção intelectual e transferência de tecnologia e estimulam parcerias com empresas e outras instituições de pesquisa.

Por outro lado, destacam-se como as principais diferenças verificadas, o fato de que a Embrapa possui uma estrutura mais consolidada para transferência de tecnologia e comercialização das inovações, o IFAC está mais voltado para inovação acadêmica e startups locais e a UFAC prioriza o desenvolvimento regional sustentável e inovação na Amazônia.

Entretanto, nota-se que apesar das diferenças em suas abordagens e contextos institucionais, todas compartilham o compromisso com a promoção da inovação, transferência de tecnologia e desenvolvimento do ecossistema científico e produtivo. Nesse sentido, enquanto a Embrapa apresenta um modelo mais maduro, voltado para a inovação no setor agropecuário em âmbito nacional, o IFAC e a UFAC estão em fase de expansão e amadurecimento de suas

atuações, com foco na inovação acadêmica, no empreendedorismo e no desenvolvimento regional.

Assim, os resultados apontam que há oportunidades para fortalecimento da comercialização de tecnologias, ampliação de parcerias estratégicas e aprimoramento dos mecanismos de governança da inovação, especialmente no que tange à atuação dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs). Assim, a comparação permite identificar boas práticas e desafios específicos de cada instituição, contribuindo para o aperfeiçoamento contínuo de suas políticas de inovação e para a maximização de seu impacto no ambiente produtivo e social.

DISCUSSÃO

A comparação entre as políticas de inovação da Embrapa, do IFAC e da UFAC evidencia diferentes graus de institucionalização da inovação, refletindo não apenas especificidades organizacionais, mas também assimetrias históricas e estruturais do sistema de ciência, tecnologia e inovação no Brasil, assim como observado por Freeman (1995), que argumenta que sistemas nacionais de inovação são formados por estruturas interdependentes que evoluem de maneira desigual, condicionadas por trajetórias institucionais, capacidades de aprendizado e arranjos produtivos, o que auxilia na compreensão desse contraste entre o modelo consolidado da Embrapa e os estágios emergentes de IFAC e UFAC.

No caso da Embrapa, observa-se uma política de inovação mais formalizada, alinhada à lógica de sistemas maduros de pesquisa aplicada e de transferência de tecnologia, em concordância com o modelo analítico da Hélice Tríplice descrito por Etzkowitz e Zhou (2017), segundo o qual a interação institucionalizada entre universidade, governo e setor produtivo constitui o núcleo de ecossistemas inovadores avançados. Nesse sentido, os dados levantados mostram que a Embrapa opera em um ambiente relativamente estabilizado dessa tríplice hélice, mantendo canais formais de cooperação, governança consolidada de propriedade intelectual e amplas parcerias público-privadas.

Por outro lado, o IFAC e UFAC operam em condições distintas, uma vez que políticas de inovação em instituições mais distantes dos grandes centros regionais tendem a emergir de modo gradual, em ambientes marcados por

limitações estruturais, como baixa densidade empresarial, fragilidades de financiamento e carência de instrumentos de transferência tecnológica (Souza; Teixeira (2022). Assim sendo, embora possuam políticas formalizadas e NITs estruturados, IFAC e UFAC ainda enfrentam a necessidade de fortalecer mecanismos de governança, processos de licenciamento e redes de colaboração.

Esse cenário também dialoga com as afirmações de Mazzucato (2015), que demonstra que o Estado desempenha papel central na criação de mercados e na indução de trajetórias tecnológicas, especialmente em regiões onde o setor privado não apresenta capacidade endógena de investimento em inovação. Na mesma direção, Dias e Porto (2017) identificam desafios recorrentes na implementação do Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação, destacando que as instituições federais ainda precisam consolidar rotinas administrativas, modelos de governança e fluxos de interação com o setor produtivo, como no caso das políticas de IFAC e UFAC, que se encontram em estágio intermediário, no qual a formalização normativa existe, mas os mecanismos operacionais ainda estão em consolidação.

Adicionalmente, destaca-se a necessidade de políticas públicas coerentes e instrumentos contínuos de apoio, com subsídios governamentais bem estruturados e capazes de elevar o desempenho inovador de empresas, acompanhados de mecanismos institucionais efetivos de coordenação (Ge; Chankoson; Wang, 2024). Em paralelo, estudos de Zhang *et al.* (2022) mostram que empresas e instituições que integram inovação tecnológica com sustentabilidade apresentam maior longevidade organizacional e impacto socioambiental, o que se toma maior relevância no contexto amazônica, onde os arranjos produtivos dependem da interação entre ciência, biodiversidade e práticas sustentáveis.

Nessa perspectiva, o IFAC e a UFAC assumem um papel estratégica como eixos de articulação regional, uma vez que iniciativas de bioeconomia e inovação sustentável tendem a prosperar quando ancoradas em instituições de ensino e pesquisa capazes de estruturar redes de apoio, orientar práticas produtivas e fortalecer a circulação do conhecimento científico, algo evidenciado por pesquisas que mostram o papel crescente das startups amazônicas na criação de valor socioambiental e na mobilização de ativos da biodiversidade, consolidando a

bioeconomia como vetor do desenvolvimento territorial (Santos *et al.*, 2025; Silva *et al.*, 2025a).

Além disso, segundo Silva *et al.* (2025b) a governança da inovação na Amazônia requer modelos adaptados à realidade da região, mediados e orientados para a aprendizagem contínua, articulando de forma integrada atores públicos, privados e comunitários, dinâmica que se alinha às necessidades institucionais de IFAC e UFAC, ainda em processo de consolidação de redes colaborativas, rotinas internas e infraestrutura de inovação, e que pode ser potencializada tanto por modelos de governança, quanto por estruturas de pesquisas capazes de sustentar ecossistemas inovadores mais inclusivos e sustentáveis (Pinsky; Marcovitch; Val, 2024).

No plano das políticas estruturantes, Lemos e Cario (2018) argumentam que o Brasil avançou na formulação de políticas públicas de inovação, mas enfrenta desafios persistentes na coordenação interinstitucional e na continuidade dos investimentos. Esses desafios tornam-se mais complexos na Amazônia, pois a região carece de mecanismos financeiros mais robustos, estabilidade institucional e políticas de longo prazo capazes de sustentar atividades inovadoras, reforçando a importância do financiamento da inovação amazônica orientada à sustentabilidade, o que destaca o papel dessas ICTs dentro do contexto regional (De Paula; Raccichini, 2023).

Ainda na perspectiva regional, as instituições locais enfrentam lacunas significativas em infraestrutura, capacitação e governança, que coincidem com os desafios encontrados pelo IFAC e pela UFAC, reforçando a necessidade de estratégias integradas que articulem políticas internas, redes de colaboração e acesso a recursos nacionais (Santa Rita *et al.*, 2025).

Assim sendo, ao se observar a Embrapa como referência institucional, constata-se que sua trajetória confirma as teses de Souza (2006) sobre políticas públicas, que afirmam que instituições são fortalecidas quando amparadas por marcos regulatórios claros, governança estável e investimentos duradouros. Em contraste, IFAC e UFAC representam etapas emergentes desse processo, com potencial de impacto ampliado caso consigam consolidar seus NITs, aprofundar parcerias e estruturar mecanismos de licenciamento e difusão tecnológica.

Assim, a análise integrada da literatura e dos dados empíricos indica que a consolidação das políticas de inovação no Acre depende de três pilares importantes: fortalecimento institucional interno, articulação em rede e políticas públicas estáveis orientadas ao desenvolvimento regional sustentável.

A partir da análise dos resultados apresentada, infere-se que as políticas de inovação na Amazônia demandam estratégias mais integradas entre instituições de ensino, pesquisa e centros tecnológicos, com foco no desenvolvimento regional. Com base nisso, algumas recomendações tornam-se estratégicas, como para a Embrapa, recomenda-se ampliar a captação de recursos públicos e privados e fortalecer parcerias interinstitucionais, possibilitando maior atuação em inovação aberta e projetos interdisciplinares capazes de responder às especificidades amazônicas.

Por outro lado, no caso do IFAC e da UFAC, as melhorias passam pela consolidação de NITs mais robustos, pelo aprimoramento da gestão da propriedade intelectual e pelo fortalecimento de mecanismos de licenciamento e comercialização de tecnologias, com a ampliação de parcerias com empresas locais, startups e redes produtivas para gerar valor compartilhado, diversificar oportunidades e estimular a formação de novos empreendimentos baseados em conhecimento científico.

Finalmente, de modo transversal, recomenda-se que as três instituições invistam continuamente na capacitação de pesquisadores, gestores e empreendedores, especialmente em gestão da inovação, transferência tecnológica e propriedade intelectual, além de atuar como incubadoras e aceleradoras voltadas à bioeconomia e às tecnologias sustentáveis para ampliar o impacto regional, avaliando permanente das políticas e o uso de indicadores de desempenho para assegurar ajustes eficazes e alinhamento às demandas do ecossistema amazônico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central do estudo foi analisar as políticas de inovação da Embrapa, IFAC e UFAC, verificando como se diferenciam e se alinham entre si e

com as diretrizes e objetivos estabelecidos pelo Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação (Lei n.º 13.243/2016).

A partir disso, a análise comparativa revelou que, embora as três instituições compartilhem o objetivo de promover a inovação e a transferência de tecnologia, há uma disparidade na maturidade das suas políticas.

A Embrapa é consolidada como uma referência nacional, possuindo uma política de inovação robusta e bem estruturada. Destaca-se na transferência de tecnologia, gestão da propriedade intelectual e no estabelecimento de parcerias público-privadas. A Embrapa serve como um modelo de governança e eficiência.

Por outro lado, o IFAC e a UFAC, embora alinhados às diretrizes do Marco Legal, ainda enfrentam desafios significativos e precisam avançar na estruturação de suas políticas, especialmente na consolidação de seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), na ampliação de parcerias com o setor produtivo e na implementação de mecanismos eficientes de comercialização de tecnologias e gestão da propriedade intelectual.

O estudo reforça a importância do Marco Legal como um orientador para as políticas de inovação no Brasil, sublinhando a necessidade de maior integração entre a academia, o setor produtivo e o governo, destacando elementos-chave como o fomento ao empreendedorismo acadêmico, a criação de startups e a transferência de tecnologia, que devem ser priorizados, especialmente em instituições como o IFAC e a UFAC, que desempenham um papel fundamental no desenvolvimento regional sustentável.

Como sugestões de melhoria, propõe-se que a Embrapa amplie a captação de recursos e fortaleça parcerias com universidades e outros centros de pesquisa para promover a inovação aberta e interdisciplinar e que, por sua vez, o IFAC e a UFAC consolidem os seus NITs, melhorem a gestão da propriedade intelectual e ampliem parcerias com o setor produtivo. Também se sugere a criação de incubadoras e programas de capacitação especializados.

Para as três instituições, recomenda-se uma maior integração com o Marco Legal de Ciência, Tecnologia & Inovação, explorando incentivos fiscais e novos instrumentos jurídicos para fomentar parcerias público-privadas e o desenvolvimento de startups, realizando a avaliação contínua das políticas, por

meio de indicadores de desempenho, para identificar lacunas e garantir impactos positivos no ecossistema de inovação regional e nacional.

Ademais, este estudo reconhece algumas limitações, como a dependência exclusiva da análise documental, não incluindo entrevistas ou percepções de stakeholders. Além disso, as diferenças institucionais e os contextos específicos de cada organização podem influenciar a percepção comparativa.

Apesar destas limitações, a pesquisa proporcionou uma análise comparativa que permite compreender as estratégias institucionais de inovação e sugere direções para o aprimoramento, abrindo caminho para futuras pesquisas que possam avaliar a implementação prática das políticas de inovação, analisar indicadores de desempenho (como número de patentes e tecnologias licenciadas) e realizar estudos empíricos sobre os desafios operacionais e a percepção dos agentes envolvidos no ecossistema de inovação

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Para especialistas, o Brasil deve diversificar financiamento em P&D. Brasília, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2024-07/para-especialistas-o-brasil-deve-diversificar-financiamento-em-pd>. Acesso em: 12 mar. 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. 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 diversas leis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jan. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/lei/l13243.htm. Acesso em: 27 fev. 2025.

DE PAULA, L. F.; RACCICHINI, A. Financing Amazon innovation systems oriented to sustainability: a neo-Schumpeterian–Hirschmanian–Post-Keynesian approach. **Revista Economia e Políticas Públicas**, v. 11, n. 2, p. 15–21, 2023. DOI: <https://doi.org/10.46551/epp2023v11n0203>. Acesso em: 20 nov. 2025.

DIAS, R. B.; PORTO, G. S. **Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação: impactos e desafios.** Brasília: IPEA, 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Atos de gestão do Conselho de Administração. **Resolução do Conselho de Administração n.º 229, de 24 de junho de 2022.** Aprova a Política de Inovação da Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/politica-de-inovacao>

inovacao#:~:text=A%20Pol%C3%ADtica%20de%20Inova%C3%A7%C3%A3o%20da,no%20Marco%20Legal%20de%20CT%26I.. Acesso em: 05 mar. 2025.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. **Hélice Tríplice: inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FREEMAN, C. The National System of Innovation in Historical Perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, n. 1, p. 5-24, 1995.

GE, B.; CHANKOSON, T.; WANG, Y. The impact of public policy on enterprise innovation performance: Panel data on financial subsidy policy. **Helion**, v. 10, n. 1, e41230, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e41230>. Acesso em: 13 mar. 2025.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (org.). **Métodos de Pesquisa**. [S. I.]: Editora da UFRGS, 2009.

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

INSTITUTO FEDERAL DO ACRE (IFAC). **Resolução CONSU/IFAC n.º 99, de 01 de dezembro de 2022**. Dispõe sobre a Política de Inovação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (Ifac). Disponível em: <https://www.ifac.edu.br/orgaos-colegiados/conselhos/consu/resolucoes/2022/resolucoes-2022-1/resolucao-consu-ifac-no-99-2022-de-01-de-dezembro-de-2022>. Acesso em: 05 mar. 2025.

LEMOS, C.; CARIO, S. A. F. Políticas públicas de inovação no Brasil: avanços e desafios. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 2, p. 214-230, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-76121775>.

MAZZUCATO, M. **O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2015.

MORESI, E. A. D. **Metodologia da pesquisa**. Brasília: Universidade Católica de Brasília, 2003.

PINSKY, V. C.; MARCOVITCH, J.; VAL, A. L. Experimentalist Governance in Bioeconomy: Insights from the Brazilian Amazon. **Revista de Administração Contemporânea**, São Paulo, v. 28, n. 6, e240170, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2024240170.en>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SANTA RITA, L. P.; OLIVEIRA, W.; BRANCO, J. R.; OLIVEIRA, R.; PANTOJA LIMA, C.; SILVA, J. R. Benchmarking entre os ecossistemas de inovação amazônico e português com foco na bioeconomia. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 21, n. 2, 2025. DOI: <https://doi.org/10.54399/rbgdr.v21i2.7850>. Acesso em: 07 nov. 2025.

SANTOS, C. L. dos; SILVA, F. A. C.; OLIVEIRA, T. C. de; TAVARES, K. P.; OLIVEIRA, A. C. Inovação sustentável na Amazônia: o potencial das startups de

bioeconomia. **Revista de Tecnologia e Sociedade**, v. 21, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3895/rts.v21n63.18754>. Acesso em: 05 fev. 2025.

SILVA, J. C. K.; SOLIANI, R. D.; FERREIRA-JÚNIOR, G. C.; FREITAS, R. G. de A.; LOBÃO, M. S. P. Bioeconomy in the Amazon: challenges, opportunities, and trends for regional development. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 19, n. 1, 2025a. DOI: <https://doi.org/10.24857/rgsa.v19n1-166>. Acesso em: 03 set. 2025.

SILVA, J. C. K.; SOLIANI, R. D.; FERREIRA-JÚNIOR, G. C.; LOVRIĆ, N.; LOBÃO, M. S. P. Can a digital platform framework advance the bioeconomy and the sustainability in the Amazon?:Literature review. **Gestão & Produção**, v. 31, e6924, 2025b. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9649-2025v32e14724>. Acesso em: 18 ago. 2025.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. **Sociologias**, v. 8, n. 16, p. 20–45, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222006000200003>. Acesso em: 18 ago. 2025.

SOUZA, G. C. de A. de; TEIXEIRA, J. E. As políticas públicas de inovação com foco na indústria brasileira. **Desenvolvimento em Questão**, v. 20, n. 58, p. 219–240, 2022. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2022.58.219-240>. Acesso em: 14 mar. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE (UFAC). Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução CEPEX n.º 273, de 24 de abril de 2024**. Regulamenta a Política de Inovação da Universidade Federal do Acre. Disponível em: <http://www2.ufac.br/site/ocs/conselho-cepex/resolucao-cepex-no-273-de-24-de-abril-de-2024-regulamenta-a-politica-de-inovacao-da-universidade-federal-do-acre.pdf/view>. Acesso em: 05 mar. 2025.

ZHANG, Z.; ZHU, H.; ZHOU, Z.; ZOU, K. How does innovation matter for sustainable performance? Evidence from small and medium-sized enterprises. **Journal of Cleaner Production**, v. 377, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134371>. Acesso em: 10 set. 2025.

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR DE ACOLHIMENTO: ANÁLISE DA VIABILIDADE DE UM SISTEMA INTEGRADO PARA GESTÃO ADMINISTRATIVA E MONITORIZAÇÃO DE CUIDADOS

Lucas Fauro de Araújo

Mestrando, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil.

E-mail: lucas.fauro@gmail.com. ORCID: 0009-0000-5944-8190

Julio Cesar Costa Furtado

Doutor, UFPA, Belém, PA, Brasil.

E-mail: furtado@unifap.br. ORCID: 0000-0002-1984-9587

RESUMO

Este estudo realizou uma prospecção tecnológica para avaliar a viabilidade de um Sistema Integrado para Gestão Administrativa e Monitorização de Cuidados no setor de acolhimento institucional. A metodologia incluiu análise bibliométrica, busca de anterioridade no INPI e avaliação de maturidade tecnológica pela escala TRL. Os resultados indicam elevada maturidade de soluções existentes, especialmente softwares SaaS e plataformas governamentais, mas revelam lacunas importantes no atendimento às rotinas internas das instituições. A escassez de registros de software no INPI evidencia oportunidade de inovação com escopo ampliado. Identificaram-se três pilares estratégicos para o desenvolvimento do sistema: conformidade legal e segurança de dados, gestão do conhecimento e suporte à multidisciplinaridade. Conclui-se que há viabilidade técnica e necessidade real de uma solução integrada que fortaleça a gestão, qualifique o monitoramento e amplie a capacidade decisória no acolhimento institucional.

PALAVRAS-CHAVE: Prospecção tecnológica. Software. Gestão da Informação. Serviços de Acolhimento. Monitoramento.

TECHNOLOGY FORESIGHT IN THE SHELTERING SECTOR: FEASIBILITY ANALYSIS OF AN INTEGRATED SYSTEM FOR ADMINISTRATIVE MANAGEMENT AND CARE MONITORING

ABSTRACT

This study conducted a technological foresight analysis to assess the feasibility of an Integrated System for Administrative Management and Care Monitoring in institutional sheltering. The methodology included bibliometric analysis, patent search in the Brazilian INPI, and technology readiness assessment using the TRL scale. Results indicate high maturity of existing solutions, particularly SaaS tools and governmental platforms, while revealing significant gaps in supporting internal operational routines. The limited number of software registrations highlights an opportunity for innovation with broader scope. Three strategic pillars emerged for system development: legal compliance and data protection, knowledge management, and support for multidisciplinary teamwork. The study concludes that there are technical feasibility and a concrete need for an integrated solution that enhances management processes, improves monitoring, and strengthens decision-making in institutional sheltering.

KEYWORDS: Technological Foresight. Software. Information Management. Sheltering Services. Monitoring.

INTRODUÇÃO

A crescente complexidade das demandas em saúde e assistência social exige a reformulação dos modelos de atenção. Nesse cenário, a gestão integrada de cuidados tem se mostrado uma estratégia promissora para otimizar os processos assistenciais e garantir a integralidade da atenção ao usuário (Silva *et al.*, 2024).

No Sistema Único de Saúde (SUS), essa abordagem busca superar as fragmentações e desarticulações existentes, promovendo uma assistência mais eficiente e centrada no paciente (Barros *et al.*, 2023). A gestão integrada pressupõe a construção de redes de atenção à saúde, nas quais os diferentes níveis de complexidade trabalham de forma coordenada, buscando garantir a continuidade do cuidado e otimizar o uso de recursos (Evangelista *et al.*, 2019).

Um dos pilares dessa gestão é a formação de equipes multidisciplinares, reunindo profissionais de diferentes áreas para oferecer uma assistência mais completa e personalizada (Freitas *et al.*, 2024; Silva *et al.*, 2024). Contudo, Miranda *et al.* (2020) e Menezes *et al.* (2023) destacam que a implementação dessa estratégia no SUS enfrenta diversos desafios, como a falta de recursos, a carência de profissionais qualificados e a dificuldade de integrar sistemas de informação.

No Setor de Acolhimento Institucional, que faz parte da proteção social especial, a gestão da informação é vital. Mendes *et al.* (2020) observam que a Política Nacional de Assistência Social institucionalizou a avaliação e o monitoramento para mensurar a eficiência e a eficácia das ações. A Vigilância Socioassistencial, por exemplo, deve gerenciar a informação para subsidiar a tomada de decisão a partir de um caráter técnico, preventivo e proativo (Mendes *et al.*, 2020). Considerando a gestão descentralizada, a maior responsabilidade pelo monitoramento recai sobre os municípios.

A Tecnologia da Informação (TI) tem sido um dos maiores impulsionadores do processo de mudança no setor de saúde (Oliveira; Spinola, 2005). Pinochet (2011) ressalta que o gerenciamento da informação é um componente essencial

na prestação de cuidados, mas é dificultado pelo aumento exponencial da quantidade de dados e pela demanda por acesso em tempo real. Sistemas de informação hospitalar (SIH), por exemplo, são sistemas centrais de comunicação e informação que permitem o recebimento, a transmissão, o armazenamento e a recuperação de dados.

No contexto do acolhimento, a tecnologia demonstrou ter um papel crucial. O IBDFAM (2021) relata que a ampliação do uso da tecnologia durante a pandemia trouxe benefícios, como a realização de audiências por vídeo e o estágio de convivência por meios virtuais, facilitando a quebra de barreiras geográficas. Essa digitalização resultou no aumento do início de processos de adoção e, consequentemente, no aumento do desacolhimento institucional das crianças para guarda provisória (Reback, 2021).

Apesar da necessidade evidente de integração de dados no setor de acolhimento para uma gestão eficiente e um monitoramento de cuidados mais preciso, há uma carência na avaliação sistemática da aplicação de TI com soluções integradas neste setor específico. Este trabalho visa analisar a viabilidade de um Sistema Integrado para Gestão Administrativa e Monitorização de Cuidados no Setor de Acolhimento por meio de uma prospecção tecnológica, buscando identificar o estado da arte e da técnica e determinar o nível de maturidade tecnológica da solução proposta.

METODOLOGIA

Este estudo adota a abordagem de prospecção tecnológica, que é uma ferramenta estratégica orientada para a identificação de inovações e subsídio à tomada de decisões. O delineamento metodológico é de caráter exploratório e quantitativo, composto pelas seguintes etapas:

- **Análise Bibliométrica**

A bibliometria será empregada para analisar o comportamento da produção científica e mensurar aspectos das publicações acadêmicas sobre o tema (Medeiros; Vitoriano, 2015), utilizando como bases de consulta o Google

Acadêmico, SciELO, WebOfScience, considerando para o estudo as publicações produzidas a partir de 2010. Para a busca, foram incluídos termos amplos tanto no campo de título (TI) quanto no campo de resumo (AB), combinando expressões como *software*, *information system*, *digital system* e *technology* com conceitos de *institutional management*, *organizational management*, *administration* e *governance*, de modo a captar estudos que explorem tecnologias como potencializadoras de processos de gestão em diferentes tipos de instituições.

- **Busca de Anterioridade**

A verificação de registros será realizada exclusivamente no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), com o objetivo de identificar softwares relacionados a sistemas de gestão integrada aplicados a contextos sociais ou de assistência, enquanto a busca na internet abrangerá soluções de mercado, incluindo sistemas integrados de gestão administrativa e clínica já implementados ou em desenvolvimento, além de plataformas tecnológicas voltadas ao apoio à gestão social, como o Sistema Nacional de Adoção e Acolhimento (SNA).

- **Avaliação da Maturidade TRL *Technology Readiness Level* (TRL)**

Technology Readiness Level (TRL) é uma escala padronizada de 1 a 9 que mede a maturidade de uma tecnologia. Neste estudo, o TRL foi aplicado para classificar a maturidade das soluções de software (estado da arte) identificadas nos resultados da Análise Bibliométrica e da Busca de Anterioridade. O objetivo é mensurar a prontidão dessas tecnologias, revelando quais componentes estão prontos para uso operacional (TRL 7-9) e quais ainda exigem P&D fundamental (TRL 1-6).

Tabela 1. Technology Readiness Level (TRL)

Nível TRL	Descrição da Maturidade
TRL 1	Princípios básicos observados e reportados (Pesquisa Básica).
TRL 2	Conceito de tecnologia ou aplicação formulado (Pesquisa Aplicada).
TRL 3	Prova de conceito de função crítica analítica e experimental estabelecida.

TRL 4	Validação básica da tecnologia em ambiente laboratorial.
TRL 5	Validação básica da tecnologia em ambiente relevante.
TRL 6	Demonstração de modelo ou protótipo em ambiente relevante.
TRL 7	Demonstração de protótipo em ambiente operacional (Sistema Piloto Integrado).
TRL 8	Tecnologia real concluída e qualificada por testes e demonstração (Pronta para Design Comercial).
TRL 9	Sistema comprovado e pronto para implantação comercial total (Uso Comprovado).

Fonte: Elaboração própria (2025).

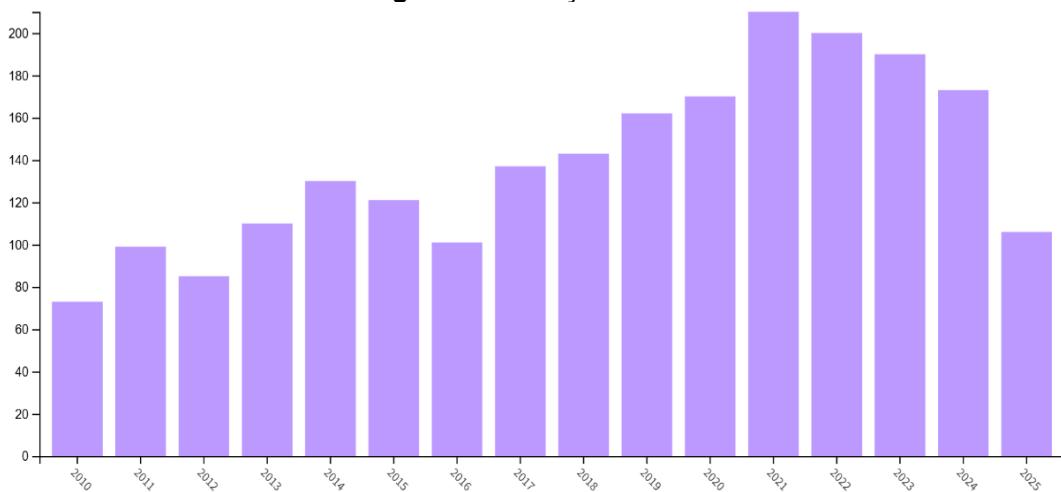
RESULTADOS E DISCUSSÕES

A prospecção tecnológica, que incluiu a análise bibliométrica, a busca de anterioridade em bases de patentes (INPI) e o mapeamento de soluções de mercado (Internet), permitiu a avaliação do panorama de maturidade tecnológica e a identificação dos principais desafios conceituais e operacionais para a implementação de um Sistema Integrado para Gestão Administrativa e Monitorização de Cuidados no Setor de Acolhimento.

- **Resultados da Prospecção Bibliométrica**

A análise bibliométrica confirmou a crescente relevância da temática na comunidade acadêmica. De acordo com os estudos encontrados, a gestão integrada de cuidados é um paradigma fundamental para a otimização dos serviços, exigindo a reformulação dos modelos de atenção (Silva *et al.*, 2024; Peduzzi *et al.*, 2020).

A evolução temporal das publicações é um indicador crítico da maturidade do tema. Conforme ilustrado na Figura 1, a produção científica na área demonstra o interesse crescente da comunidade acadêmica no cruzamento entre tecnologia, gestão de informação e contextos sociais. Essa tendência valida a pertinência do projeto de software em um momento de expansão da pesquisa.

Figura 1. Produção Científica


Fonte: Elaboração própria (2025).

No âmbito geográfico, a pesquisa brasileira apresenta notável contribuição para o conhecimento na área, o que é crucial, pois sugere que a base de conhecimento disponível está alinhada com os desafios e as normativas do contexto nacional.

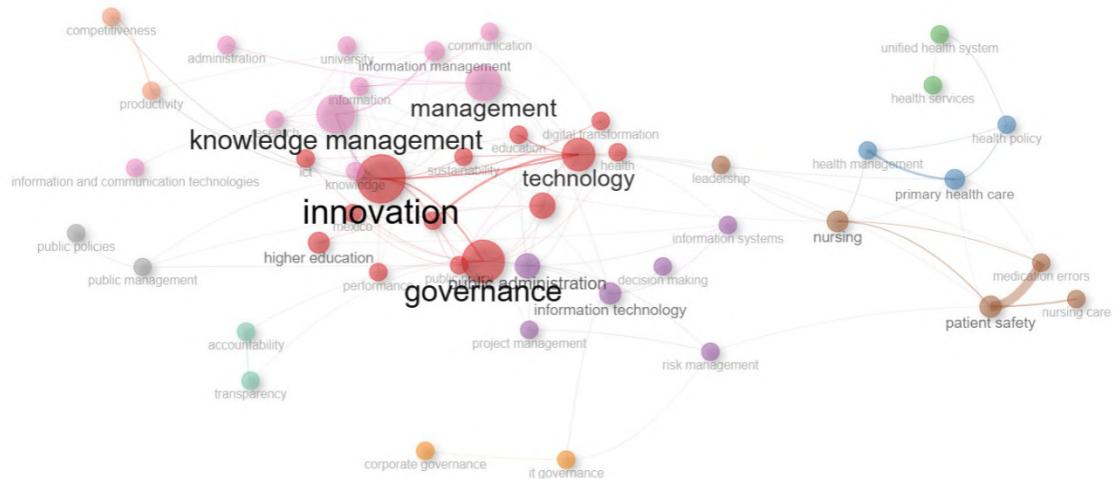
Figura 2. Produção Científica


Fonte: Elaboração própria (2025).

A análise de concorrência de palavras-chave, apresentada na Figura 3, demonstrou que o cerne da pesquisa se concentra em torno dos conceitos de Gestão do Conhecimento (*Knowledge Management - KM*) e Aprendizagem Organizacional (*Organizational Learning*). Esse insight estratégico define que o sistema deve ser concebido como uma Plataforma de Gestão do Conhecimento,

focada na Aquisição, Armazenamento, Distribuição e Uso do Conhecimento, e não apenas como um prontuário eletrônico simples.

Figura 3. Rede de concorrência das palavras-chave



Fonte: Elaboração própria (2025).

A TI é reconhecida como uma aliada crucial no processo de gestão integrada, facilitando a troca de informações e a coordenação das ações entre os membros da equipe (BELGA *et al.*, 2022; Previato *et al.*, 2018).

- **Busca de Anterioridade em Patentes (INPI)**

A busca na base de dados do INPI identificou apenas três registros de software relacionados à gestão de acolhimento. A escassez de registros específicos aponta para uma lacuna tecnológica significativa no setor.

A Tabela 2 – Pesquisa INPI, apresenta os registros encontrados: o "RENDAR," o "Autonomia," e o "Sistema Nacional de Adoção e Acolhimento (SNA)". O "RENDAR" possui escopo altamente específico, voltado para ONGs que acolhem mulheres em vulnerabilidade social, não atendendo a outros tipos de abrigos. O SNA, sendo uma ferramenta do Conselho Nacional de Justiça (CNJ), foca no processo de adoção e acolhimento em âmbito nacional e não disponibiliza funcionalidades para o gerenciamento interno das instituições.

Tabela 2. Registros de software INPI

Título Programa	Registro	Campo Aplicação	Tipo
Rendar - Sistema de gestão de ONG de acolhimento e suporte a mulheres em vulnerabilidade social	BR512024001557-4	AD-01/AD-02/AN-02/ PR-03	AP-01, AT-02, AT-06
Autonomia - Software Para Ajuda De Adolescentes Em Acolhimento Institucional	BR 51 2025 001747 2	IF-07 / PR-03 / PS-01 / PS-02	AP-01
Sistema Nacional De Adoção E Acolhimento - SNA	BR 51 2021 001642 4	AD-01	GI-01

Fonte: Elaboração própria (2025).

A magistrada Reback (2021) destaca, contudo, que a ampliação do uso da tecnologia, como a do SNA, resultou no aumento do desacolhimento institucional de crianças para guarda provisória durante a pandemia, demonstrando o impacto da TI na agilidade dos processos judiciais (IBDFAM, 2021).

- **Busca de Mercado e Avaliação da Maturidade Tecnológica (TRL)**

O mapeamento de mercado identificou soluções comerciais e governamentais que se enquadram em três categorias: sistemas dedicados (Software as a Service – SaaS), plataformas governamentais e plataformas customizáveis de código aberto.

Sendo que as soluções identificadas oferecem diferentes níveis de aderência e funcionalidade, sendo cruciais para a análise de viabilidade do sistema proposto, conforme apresenta Tabela 3:

Tabela 3. Soluções Identificadas na Busca de Mercado para Sistemas de Gestão do Acolhimento (SUAS)

Categoria	Solução / Plataforma	Modelo Tecnológico	Principais Funcionalidades	Aderência ao SUAS / Observações
Sistemas Dedicados (SaaS)	Siacolhe – Gestão de Acolhimento	SaaS (Cloud Computing)	Registro individualizado dos usuários; transversalidade da informação; geração automatizada do Plano Individual de Atendimento (PIA); relatórios individuais de acolhimento	Alta aderência às exigências operacionais do SUAS; alinhado às orientações normativas da Secretaria Nacional de Assistência Social

Sistemas Dedicados (SaaS)	Plataforma Gestão 360	SaaS (Cloud Computing)	Gestão de unidades de acolhimento; controle de entradas, saídas e pernoites; elaboração do PIA; módulo específico para gestão de pessoas em situação de rua	Solução robusta e abrangente, com foco ampliado na gestão social integrada
Plataformas Governamentais	Prontuário Eletrônico do SUAS (PE-SUAS)	Plataforma governamental	Registro e acompanhamento de atendimentos realizados em CRAS, CREAS e Unidades de Acolhimento	Ferramenta oficial do Governo Federal; qualifica o atendimento social e padroniza os registros no âmbito do SUAS
Plataformas Customizáveis	Odoo (ERP Open Source)	Código aberto (Open Source ERP)	Módulos de CRM, gestão de projetos, planejamento, recursos humanos e automação de processos	Alta flexibilidade e possibilidade de customização; integração de processos e acesso a informações em tempo real, essenciais para gestão eficiente (Pinochet, 2011)

Fonte: Elaboração própria (2025).

A Tabela 3 apresenta os resultados da busca de mercado realizada no âmbito da avaliação da TRL e da viabilidade do sistema proposto. As soluções identificadas foram organizadas em três categorias principais: sistemas dedicados no modelo *Software as a Service* (SaaS), plataformas governamentais e plataformas customizáveis, evidenciando diferentes níveis de aderência funcional, flexibilidade tecnológica e alinhamento às diretrizes do SUAS.

No grupo dos sistemas dedicados (SaaS), destacam-se o *Siacolhe – Gestão de Acolhimento* e a *Plataforma Gestão 360*, ambas operando em ambiente de computação em nuvem e apresentando elevada maturidade tecnológica. Essas soluções oferecem funcionalidades consolidadas para o registro individualizado dos usuários, gestão de unidades de acolhimento e elaboração do Plano Individual de Atendimento (PIA), além da geração de relatórios automatizados. Tais características demonstram forte aderência às exigências operacionais e normativas do SUAS, configurando soluções tecnicamente estáveis e amplamente aplicáveis no contexto da assistência social. No que se refere às plataformas governamentais, o *Prontuário Eletrônico do SUAS (PE-SUAS)* se apresenta como ferramenta institucional estratégica, desenvolvida pelo Governo Federal para apoiar o registro e o acompanhamento dos atendimentos realizados em CRAS, CREAS e Unidades de Acolhimento.

Embora possua ampla capilaridade e padronização nacional, sua estrutura apresenta limitações quanto à personalização e à incorporação de funcionalidades específicas, o que pode restringir sua adaptação a demandas locais ou a inovações nos fluxos de gestão.

Por fim, as plataformas customizáveis, representadas por sistemas ERP de código aberto como o Odoo, configuram uma alternativa de elevada flexibilidade tecnológica. Essas soluções possibilitam a integração e automação de processos por meio de módulos como CRM, gestão de projetos, planejamento e recursos humanos, favorecendo o acesso a informações em tempo real e a interoperabilidade entre áreas. Conforme destaca Pinochet (2011), sistemas integrados são fundamentais para a eficiência gerencial, especialmente em contextos que demandam adaptação contínua e escalabilidade. No entanto, a adoção desse tipo de plataforma exige maior esforço de customização, desenvolvimento técnico e governança de TI.

Dessa forma, a análise apresentada na Tabela 3 evidencia que, embora existam soluções com alto nível de maturidade tecnológica já disponíveis no mercado, persistem lacunas relacionadas à flexibilidade, personalização e integração de processos, reforçando a pertinência do desenvolvimento de um sistema que combine aderência normativa, capacidade de adaptação às realidades locais e potencial de inovação tecnológica.

- **Maturidade Tecnológica do Mercado (TRL)**

A aplicação da escala TRL permite uma avaliação mais granular das soluções existentes no Brasil. O SNA, por exemplo, é um sistema de alta maturidade em seu nicho. O fato de ser uma ferramenta do Conselho Nacional de Justiça com escopo nacional sugere um TRL de 8 a 9 em seu objetivo principal de gerir processos de adoção e acolhimento. No entanto, sua maturidade é baixa (TRL 1-2) no que diz respeito às necessidades de gestão interna das instituições, o problema central do estudo. O SNA não foi concebido para o gerenciamento de prontuários, recursos ou rotinas diárias das casas de acolhimento, e sua existência, portanto, não preenche a lacuna identificada. Da mesma forma, as soluções SaaS dedicadas, que operam em ambiente *cloud* (nuvem, e as

plataformas governamentais como o Prontuário Eletrônico do SUAS (PE-SUAS), já são consideradas em TRL 8 e TRL 9, pois estão totalmente operacionais e em uso contínuo em ambientes reais, demonstrando trabalhar em sua forma final sob condições esperadas.

O Rendar, por sua vez, pode ser classificado em um TRL intermediário, possivelmente 5 ou 6. Ele representa um protótipo funcional, demonstrado em um ambiente relevante, mas com escopo restrito a um tipo específico de ONG. O sistema Autonomia, devido à falta de informações públicas, não pode ser classificado com precisão, mas sua invisibilidade sugere que, se funcional, opera em um TRL baixo, possivelmente 3 ou 4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prospecção tecnológica realizada, voltada à análise da viabilidade de um Sistema Integrado o setor de acolhimento, evidenciou um cenário que combina elevada maturidade tecnológica das plataformas existentes com a presença de lacunas estruturais ainda não supridas pelo mercado. A avaliação de maturidade tecnológica demonstrou que tantas soluções comerciais, como o Siacolhe e o Gestão 360, quanto sistemas governamentais como o SNA e o PE-SUAS, operam em níveis avançados da escala TRL (8 e 9), indicando plena operacionalidade em contextos reais. Esse resultado evidencia que os fundamentos tecnológicos necessários para registro e gerenciamento de informações já se encontram consolidados, reduzindo significativamente os riscos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) associados à implementação de um novo sistema.

No entanto, a prospecção de anterioridade conduzida no INPI mostrou-se determinante para orientar a proposta. A busca identificou apenas três registros diretamente relacionados ao tema, revelando uma baixa densidade de proteção formal de softwares voltados ao acolhimento institucional. Esse achado contrasta com a existência de soluções comerciais maduras, sugerindo que, embora tais ferramentas estejam em uso, há um espaço significativo para o desenvolvimento e o registro de uma tecnologia com escopo mais abrangente e alinhada às necessidades operacionais do setor.

Poucas soluções existentes contemplam de forma integrada as demandas administrativas, técnicas e organizacionais das unidades de acolhimento. O SNA, por exemplo, apesar de apresentar elevada maturidade (TRL 8-9) em suas funções específicas de gestão de adoção, demonstra reduzida adequação (TRL 1-2) às rotinas internas das instituições, sobretudo no acompanhamento cotidiano dos usuários e no apoio às equipes técnicas. Assim, a lacuna identificada não se restringe a limitações tecnológicas, mas envolve a ausência de ferramentas desenhadas com um escopo compatível com a complexidade do trabalho socioassistencial.

Diante desse cenário, o desenvolvimento do Sistema Integrado deve ser orientado por três pilares estratégicos: a conformidade legal e a segurança de dados, assegurando que a manipulação de informações sensíveis cumpra integralmente os requisitos da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD); a gestão do conhecimento, com vistas à construção de uma plataforma capaz de transformar o grande volume de dados produzidos nas instituições de acolhimento em subsídios qualificados para processos decisórios de natureza técnica, preventiva e estratégica; e o suporte à multidisciplinaridade e à integralidade do cuidado, de modo que o sistema se constitua como instrumento articulador entre as equipes e favoreça a continuidade das ações, em consonância com os princípios de humanização e de atenção integral.

Em síntese, os resultados da prospecção tecnológica confirmam a viabilidade e a pertinência do desenvolvimento de um sistema que, embora fundamentado na alta maturidade das tecnologias já disponíveis, avance na direção de soluções mais completas, seguras e alinhadas às exigências contemporâneas de proteção de dados, inteligência da informação e gestão integrada.

REFERÊNCIAS

- BELGA, S. M. M. F. *et al.* Continuidade do cuidado a partir do hospital: interdisciplinaridade e dispositivos para integralidade na rede de atenção à saúde. **Saúde debate**, v. 46, n. 133, 2022.
- EVANGELISTA, M. J. O. *et al.* O planejamento e a construção das Redes de Atenção à Saúde no DF, Brasil. **Ciências saúde coletiva**, v. 24, n. 6, 2019.

FREITAS, N. L. R. et al. A importância da equipe multidisciplinar no cuidado de pacientes críticos em UTI. **Revista cedigma**, v. 2, n. 4, 2024.

Instituto Brasileiro de Direito de Família (IBDFAM). **Com ajuda da tecnologia, número de crianças em processo de adoção cresceu na pandemia.**

Assessoria de Comunicação do IBDFAM, 22 out. 2021. Disponível em: <https://ibdfam.org.br/noticias/9040/Com+ajuda+da+tecnologia%2C+n%C3%BAmero+de+crian%C3%A7as+em+processo+de+ado%C3%A7%C3%A3o+cresceu+na+pandemia>. Acesso em: 15 nov. 2025

LAVIN, A. et al. Technology readiness levels for machine learning systems. *Nature Communications*, v. 13, n. 6039, 20 out. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-33128-9>. Acesso em: 15 nov 2025

MENDES, J. T.; RODRIGUES, D. B.; AZEREDO, L. F. S. Sistema de monitoramento e avaliação dos serviços de acolhimento: uma experiência desenvolvida a partir de ação extensionista. **Em Extensão**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 72-86, jan.-jun. 2020.

MENEZES, E. M. et al. Atuação fonoaudiológica em equipe multiprofissional hospitalar e nas políticas públicas de doenças crônicas: relato de experiência em um Programa de residência. **Distúrb. Comun**, v. 35, n. 2, 2023.

PEDUZZI, M. et al. Trabalho em equipe: uma revisita ao conceito e a seus desdobramentos no trabalho interprofissional. **Trabalho e educação saúde**, v. 18, n. 1, 2020.

PINOCHET, L. H. C. Tendências de Tecnologia de Informação na Gestão da Saúde. **Revista Administração em Diálogo**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 48-73, 2011.

PREVIATO, G. F. et al. A comunicação na perspectiva dialógica da prática interprofissional colaborativa em saúde na Atenção Primária à Saúde. **Interface**, v. 22, supl. 2, p. 1535-1547, 2018.

SILVA, M. E. W. B. et al. Gestão integrada de cuidados: desafios e estratégias para equipes multidisciplinares no Sistema Único de Saúde. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 12, p. 636-646, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n12p636-646>. Acesso em: 15 nov. 2025

UTILIZAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA TRATADA NA AGRICULTURA IRRIGADA: BENEFÍCIOS, DESAFIOS E PERSPECTIVAS

Mariana Alexandre de Lima Sales

Doutorado, IFAC, Xapuri, AC, Brasil.

E-mail: mariana.sales@ifac.edu.br. ORCID: 0000-0002-1653-9284.

João José Silva Júnior

Doutorado, UnB, Brasília, DF, Brasil.

E-mail: jjjunior@unb.br. ORCID: 0000-0001-7751-0488.

Antonio Rondinelly da Silva Pinheiro

Mestre, UFPB, Paraíba, JB, Brasil.

E-mail: eng.rondinelly@gmail.com. ORCID: 0000-0001-9911-2210.

RESUMO

O uso de água residuária tratada na agricultura irrigada é uma alternativa estratégica para enfrentar a escassez hídrica. Embora o Brasil detenha a maior reserva mundial de água potável, eventos extremos, como secas e enchentes, reforçam a necessidade de práticas sustentáveis no manejo desse recurso. Esta revisão de literatura destaca as principais vantagens do reuso: conservação dos recursos hídricos, aporte de nutrientes ao solo e aumento da produtividade agrícola. Para sua efetividade, é indispensável atender às exigências legais e realizar o tratamento adequado — com etapas preliminares, primárias, secundárias e terciárias — capaz de remover sólidos, matéria orgânica, patógenos e metais pesados. Entre os desafios estão os efeitos da salinidade no solo, a aceitação pelos agricultores e os riscos sanitários. Ainda assim, experiências internacionais, como em Israel, demonstram que, quando bem conduzida, a prática promove sustentabilidade ambiental, segurança alimentar e fortalecimento econômico regional. Conclui-se que o reuso de água residuária tem potencial para se tornar um pilar da agricultura sustentável no Brasil. Para isso, são necessários investimentos em tecnologias de tratamento, maior conscientização e regulamentações mais claras, de modo a ampliar seus benefícios: melhoria da qualidade do solo, incremento da produtividade das culturas e contribuição efetiva à segurança alimentar e à economia regional.

PALAVRAS-CHAVE: Recursos hídricos. Reuso da água. Sustentabilidade. Qualidade da água. Produtividade.

USE OF TREATED WASTEWATER IN IRRIGATED AGRICULTURE: BENEFITS, CHALLENGES AND PERSPECTIVES

RESUMO

The use of treated wastewater in irrigated agriculture is a strategic alternative to address water scarcity. Although Brazil holds the world's largest reserve of fresh water, extreme events such as droughts and floods highlight the need for sustainable water management practices. This literature review emphasizes the main advantages of reuse: conservation of water resources, nutrient supply to the soil, and increased agricultural productivity. For its effectiveness, it is essential to

comply with legal requirements and ensure proper treatment — including preliminary, primary, secondary, and tertiary stages — to remove solids, organic matter, pathogens, and heavy metals. The main challenges include soil salinity, farmers' acceptance, and health risks. Nevertheless, international experiences, such as those in Israel, demonstrate that when properly managed, the practice promotes environmental sustainability, food security, and regional economic development. It is concluded that wastewater reuse has the potential to become a cornerstone of sustainable agriculture in Brazil. To achieve this, investments in treatment technologies, greater awareness, and clearer regulations are required, in order to enhance its benefits: improving soil quality, increasing crop productivity, and effectively contributing to food security and regional economic growth.

PALAVRAS-CHAVE: Water resources. Water reuse. Sustainability. Water quality. Productivity.

INTRODUÇÃO

A água constitui um recurso vital para a vida e, por sua relevância ambiental e social, está no centro de alguns dos maiores desafios contemporâneos. Nesse contexto, a escassez hídrica torna-se uma preocupação crescente, capaz de gerar conflitos mesmo em regiões tradicionalmente consideradas abundantes em água, como o Brasil (Paz *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2017; WHO, 2015; Yousef, 2021).

No território brasileiro, a região Amazônica concentra a maior parcela dos recursos hídricos do país (Paz *et al.*, 2000). Entretanto, essa abundância convive com importantes contradições. Em junho de 2024, por exemplo, o Governo do Estado do Acre decretou estado de emergência ambiental devido à seca (Faggiani; Nitahara, 2024; Jacobi; Grandisoli, 2017). Essa condição afetou direta e indiretamente toda a população do estado, na produção agrícola, estimou-se que, devido à seca do ano de 2024, as perdas alcançariam aproximadamente 40% das safras locais (Ferreira, 2024), demonstrando a vulnerabilidade hídrica mesmo em áreas consideradas ricas em recursos naturais.

As informações supracitadas evidenciam a necessidade de estratégias eficazes para a gestão dos recursos hídricos, sobretudo nos setores que mais demandam água dos mananciais, como a agricultura, responsável por cerca de 70% das retiradas de água doce no mundo (FAO, 2011; Siebert *et al.*, 2010).

Embora se tratem de dados anteriores, eles ainda refletem a realidade atual, em razão da ausência de mudanças significativas no padrão global de uso da água.

Nesse contexto, a busca por maior eficiência hídrica na agricultura tem impulsionado o desenvolvimento e a adoção de diferentes práticas e tecnologias. A literatura descreve alternativas capazes de otimizar o uso da água, como sistemas hidropônicos (Magwaza *et al.*, 2019), filtração por membrana, desinfecção UV (Vergine *et al.*, 2017), fitorremediação (Schröder *et al.*, 2007), tecnologia 4R (reduzir, reter, reusar e restaurar) (Zhi-Zho, 2013), e reuso de águas resíduárias e lodo (Fernandes *et al.*, 2023).

No contexto do reuso de águas resíduárias, o tratamento constitui etapa fundamental. Apesar de apresentarem características específicas, como elevado teor de nutrientes em comparação às águas de mananciais, essas águas possuem expressivo potencial de reaproveitamento. Por isso, Santos e Vieira (2020) ressaltam os benefícios do reuso de água resíduária tratada em diferentes atividades, enquanto Jesus *et al.* (2020) destacam sua aplicação na agricultura irrigada, especialmente na reposição de água e nutrientes ao solo. Para Itaborahy *et al.* (2014), tal prática configura uma estratégia eficiente de sustentabilidade agrícola, capaz de oferecer resposta rápida e retorno quase imediato ao produtor.

Apesar dos avanços registrados no Brasil e principalmente em países como Israel, ainda são escassos os estudos que integrem, de forma abrangente, os aspectos técnicos, sociais e legais relacionados ao reuso de água, especialmente em pequenas propriedades rurais. Essa lacuna evidencia a necessidade de análises comparativas que identifiquem barreiras e potencialidades para a adoção dessa prática em diferentes contextos socioambientais.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo geral reunir o conhecimento científico disponível sobre o uso de água resíduária tratada na agricultura irrigada. Como objetivos específicos, busca: (i) analisar seus principais benefícios; (ii) identificar desafios e limitações; e (iii) discutir perspectivas e implicações socioambientais, contribuindo para ampliar o conhecimento e incentivar a aceitação dessa tecnologia pela sociedade.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo adotou uma abordagem descritiva, de natureza qualitativa, desenvolvida por meio de revisão integrativa da literatura. Esse tipo de revisão permite reunir, analisar e sintetizar estudos nacionais e internacionais sobre o uso de água resíduária tratada na agricultura irrigada, contemplando seus benefícios, desafios e implicações socioambientais.

A coleta de dados foi realizada nas bases *SciELO*, *Web of Science* e *Google Scholar*, entre janeiro e julho de 2024. Foram utilizadas palavras-chave em português e inglês, tais como: “água resíduária”, “irrigação”, “reuso sustentável”, “tratamento de efluentes”, “sustentabilidade hídrica”, “wastewater reuse”, “*treated effluents*” e “*irrigated agriculture*”. Operadores booleanos (AND, OR e NOT) foram empregados para refinar as buscas e assegurar a seleção de estudos alinhados ao tema central.

Os critérios de inclusão contemplaram artigos científicos e publicações técnicas com texto disponível na íntegra, relevância temática, metodologia explicitada e com publicação, preferencialmente, entre 2015 e 2024. Também foram incorporados documentos normativos e estudos clássicos considerados essenciais para a contextualização conceitual. Foram excluídos materiais sem rigor científico, indisponíveis na íntegra ou que tratassem exclusivamente de efluentes industriais sem relação com a agricultura.

Após a seleção, os estudos foram organizados em categorias temáticas, permitindo uma análise estruturada e comparativa: (i) tipos e níveis de tratamento de água resíduária; (ii) impactos no solo e nas culturas agrícolas; (iii) riscos e controles sanitários; (iv) legislação e parâmetros de qualidade da água; (v) percepção e aceitação pelos produtores rurais; e (vi) experiências exitosas no Brasil e no exterior.

Essa estruturação possibilitou identificar benefícios, desafios e lacunas na literatura, conferindo maior transparência, rigor metodológico e potencial de replicabilidade ao estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) Qualidade da água residuária

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) define água residuária como “toda e qualquer água que, em decorrência do uso, recebe carga poluidora” (Resolução CNRH nº 54, 2005). Sua composição é predominantemente líquida (aproximadamente 99,9%), enquanto os 0,1% restantes incluem matéria orgânica, macro e micronutrientes, metais pesados, traços orgânicos, patógenos e componentes da fração inorgânica (Von-Sperling, 1996). Ainda que esse percentual sólido pareça reduzido, seus componentes podem gerar impactos ambientais e sanitários significativos quando manejados inadequadamente, afetando o meio ambiente e a saúde dos seres vivos.

A fração inorgânica é composta predominantemente por areia, minerais e metais pesados, enquanto a fração orgânica é formada por proteínas, carboidratos, gorduras/óleos, sulfatans e outros (Funasa, 2004), elevando a carga poluidora do esfluente e tornando o tratamento uma etapa essencial. A Tabela 1 apresenta os principais componentes da fração orgânica, reforçando a complexidade química da água residuária.

Tabela 1. Composição típica da fração orgânica do esgoto

ELEMENTO	FRAÇÃO ORGÂNICA (100%)	COMPOSIÇÃO
PROTEÍNAS	40% a 60%	São produtoras de nitrogênio e contêm carbono, hidrogênio, oxigênio, algumas vezes fósforo, enxofre e ferro.
CARBOIDRATOS	25% a 50%	Contêm carbono, hidrogênio e oxigênio.
GORDURAS E ÓLEOS	10%	Provenientes, em geral, de esgoto doméstico, em razão do uso de manteiga, óleos vegetais, carnes etc.
SULFATANS		Moléculas orgânicas com propriedade tensoativa, capazes de formar espuma no corpo receptor ou na estação de tratamento de esgotos.

Fonte: Adaptado de Funasa (2004).

b) Tratamento da água residuária

Para minimizar a descarga de materiais orgânicos e inorgânicos nos corpos receptores, a legislação ambiental vigente, em especial a Resolução CONAMA nº 357/2005 (Conselho Nacional do Meio Ambiente), regula o lançamento de efluentes líquidos em corpos d’água e exige que sejam tratados antes do retorno

ao meio ambiente ou de sua reutilização, visando ao uso sustentável e seguro, tanto para o meio ambiente quanto para a saúde pública (CNRH, 2005; Brasil - Lei nº 12.305/2010).

O tratamento de água residuária é estruturado em etapas: preliminar, primário, secundário e terciário, cada um com funções específicas voltadas à remoção de sólidos, matéria orgânica, nutrientes e microrganismos (Putti *et al.*, 2007), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Tratamentos da água residuária com as respectivas funções, ferramentas e processos

TRATAMENTO	REMOÇÃO	FERRAMENTA E PROCESSO
PRELIMINAR	Sólidos grosseiros e materiais de grande porte	Grades separadoras ou caixas de areia; Processo biológico e físico-químico
PRIMÁRIO	Sólidos flutuantes e sedimentáveis	Decantadores, peneiras ou flotadores; Processo físico-químico
SECUNDÁRIO	Matéria orgânica dissolvida ou em suspensão	Reatores biológicos
TERCIÁRIO	Nutrientes (nitrogênio e fósforo)	Processo biológico e/ou físico-químico

Fonte: Adaptado de Putti *et al.* (2015).

No tratamento preliminar, o foco está na remoção física de sólidos grosseiros, evitando entupimentos e danos nos processos subsequentes, por meio de dispositivos como grades separadoras e caixas de areia. O tratamento primário reduz a carga orgânica presente na água por meio da sedimentação de sólidos suspensos utilizando, principalmente, decantadores ou flotadores.

Já o tratamento secundário utiliza principalmente processos biológicos para degradar os compostos dissolvidos ou em suspensão presentes no esgoto. Por sua vez, o tratamento terciário funciona como etapa de polimento ou filtração final (Putti *et al.*, 2015), removendo nutrientes específicos e outros contaminantes.

No caso da utilização de processo ou reatores biológico, utiliza-se as bactérias aeróbicas e/ou anaeróbicas, que realizam respectivamente o processo de nitrificação e desnitrificação.

Alguns exemplos de tratamentos aeróbicos são: lagoas arejadas, lagoas com macrófitos, leitos percoladores ou biodiscos; e para anaeróbico são: lagoas ou digestores anaeróbicos, que podem ser: lagoas de estabilização ou decantação, radiação, filtração, ozonização, cloração, manta de lodo, biodigestores, fossa séptica, disposição no solo, entre outros (Schulz; Henkes, 2013).

A escolha do tipo e do grau de tratamento dependerá das características da água residual gerada, da qualidade exigida pelo corpo receptor onde será lançada, da disponibilidade de área para a instalação do sistema e dos custos operacionais. Entretanto, não há justificativa para não adotar algum sistema de tratamento de esgoto, considerando a ampla variedade de alternativas tecnológicas acessíveis disponíveis (Braga *et al.*, 2014; Infra-Estrutura, 1997).

De acordo com Metcalf e Eddy (2003), após o tratamento, a água resíduária deve ser avaliada sob os aspectos de sodicidade, salinidade, excesso de nutrientes e, sobretudo, sob os aspectos sanitários: bactérias, cistos de protozoários, ovos de helmintos e vírus que criam graves problemas de saúde pública, uma vez que acarretam enfermidades.

E assim, as análises foram divididas em parâmetros físico-químicos, indicadores de matéria orgânica e microbiológicos, conforme consta no manual de Análises de Qualidade da Água apresentado pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2004). De acordo com este manual, alguns indicadores devem ser observados através de alguns parâmetros a serem realizados prioritariamente para avaliação da água, conforme descrito na tabela abaixo (Tabela 3).

Tabela 3. Indicadores e parâmetros a serem realizados na água

PARÂMETROS	PARÂMETROS A SEREM ANALISADOS
FÍSICO-QUÍMICOS	pH; oxigênio dissolvido (OD); condutividade elétrica; temperatura da água; turbidez; cor / coloração; sólidos totais; sólidos em suspensão; sólidos dissolvidos; sólidos sedimentáveis; alcalinidade; fósforo total e nitrogênio total.
INDICADORES DE MATÉRIA ORGÂNICA	Demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5,20}); demanda química de oxigênio (DQO).
MICROBIOLÓGICOS	Coliformes totais; coliformes termotolerantes; <i>Escherichia coli</i> .

Fonte: Adaptado de ANA (2004).

Outras análises descritas no manual são em relação a outros nutrientes, metais e demais microbiológicos não citados anteriormente, como, cálcio, nitrogênio amoniacal, chumbo, alumínio, clorofila, entre outros (ANA, 2004).

Essas análises são realizadas por laboratório específicos, devendo o produtor procurar a mais próxima de sua região que realize este tipo de análises. Porém antes de enviar, é necessário que se tenha conhecimento do Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, trabalho publicado pela

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo/Brasil. (CETESB) em 2023 e está disponível gratuitamente na internet. Alguns dos pontos que este guia traz é:

- Coleta das amostras: por amostragem simples composta ou integrada;
- Recipientes utilizados na coleta: podem ser de plástico ou vidro, com capacidade variando entre 250 mL a 5 L, porém precisam de preparo/limpeza;
- Preservação das amostras: podem ocorrer por: adição química, congelamento e refrigeração;
- Transporte das amostras: não deve ser transportado junto aos passageiros, recomendando o armazenar no porta-malas ou na parte externa do carro, quando possível.

Outras informações relevantes à coleta são encontradas no guia citado acima, como em relação à segurança nos trabalhos de campo, já que “a coleta da água pode ser realizada por qualquer pessoa, desde que tenha conhecimento da coleta e dos equipamentos de proteção individual (EPI)”; além de mínimo de contato/ exposição com o produto químico, mesmo que portando botas, luvas e roupa de proteção.

No geral, a avaliação desses parâmetros se baseia em critérios quantitativos para orientar a avaliação, especialmente em relação ao risco de entupimento dos emissores, que irá influenciar na eficiência do sistema de irrigação (Bucks e Nakayama, 1986; Ribeiro *et al.*, 2005). Com valores mais claros para o reuso agrícola, a Resolução nº 357 CONAMA define tipos de efluentes que podem ser utilizados na irrigação de culturas específicas, desde que não apresentem risco de contaminação ou tornem a água imprópria para o consumo humano ou animal (Tabela 4).

Tabela 4. Classes da qualidade de água de reuso utilizada em irrigação seguindo a Resolução Conama nº 375/2005

CLASSE DE QUALIDADE	LIMITES DE CONCENTRAÇÃO	USO
CLASSE 1 -	Coliformes fecais \leq 200/100 mL Turbidez \leq 40 UNT DBO (5 dias, 20 °C): \leq 3,0 mg/L Sólidos dissolvidos totais: \leq 500mg/L	Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas; Frutas que se desenvolvem rente ao solo e que sejam ingeridas sem remoção de película.
CLASSE 2 -	Coliformes fecais \leq 1.000/100 mL Turbidez \leq 100 UNT DBO (5 dias, 20 °C): \leq 5,0 mg/L Sólidos dissolvidos totais: \leq 500mg/L	Irrigação de hortaliças; Plantas frutíferas e de parques; Jardins; Campos de esporte e lazer, com os

		500mg/L quais o público possa a vir a ter contato.
CLASSE 3 -	Coliformes fecais $\leq 2.500/100\text{ mL}$ Turbidez $\leq 100\text{ UNT}$ DBO (5 dias, 20 °C): $\leq 10,0\text{ mg/L}$ Sólidos dissolvidos totais: $\leq 500\text{mg/L}$	Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras.

Fonte: CONAMA (2005).

Os coliformes fecais, assim como outros patógenos, são um dos principais problemas após o tratamento, podendo permanecer após os tratamentos, exigindo a etapa de desinfecção no sistema.

Uma solução obtida por Alves (2015) foi de realizar o tratamento primário por fossa séptica biodigestor e o tratamento secundário por um sistema de desinfecção solar de águas residuárias domésticas com acréscimo de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio (H₂O₂). Com estes dois tratamentos obteve-se valores enquadrados nas classes 1 e 2 da qualidade de água de reuso utilizada em irrigação (CONAMA, 2005). Neste trabalho, não foi realizado o tratamento prévio, pois a AR utilizada já havia recebido o tratamento prévio, que ocorreu pela cia de saneamento da cidade.

- Impactos no solo, nas culturas e na segurança sanitária**

Sales e Sánchez-Román (2019) dando continuidade à pesquisa, verificaram a disposição dessa água no solo, como um tratamento terciário, utilizando seus benefícios para a produção agrícola. Os resultados no trabalho foram satisfatórios, pois demonstrou o aumento na produtividade que a utilização da água residuária tratada e desinfectada por radiação solar influenciou no desenvolvimento da cultura. Porém, nesse estudo, houve contaminação em uma única amostra, demonstrando a necessidade de estudos posteriores para um melhor entendimento do sistema.

Os efeitos no solo podem ser nas propriedades químicas, físicas e microbiológicas, ressaltando a importância de um manejo adequado da qualidade da água (Fonseca *et al.*, 2007). Muitos estudos demonstraram o aumento da salinidade (condutividade elétrica) e sodicidade do solo, o que pode degradar a estrutura do solo (Dakoure *et al.*, 2013; Herpin *et al.*, 2007).

Tal alteração na estrutura do solo apresenta redução da condutividade hidráulica e taxa de infiltração do solo, e danos estruturais devido à formação de uma camada compacta e impermeável em solos irrigados com águas residuais tratadas (Sou *et al.*, 2013). Assim, Cecato e Magri (2023) relatam a necessidade de um monitoramento rigoroso para evitar problemas.

Além de contaminação por patógenos, o uso de águas residuárias pode introduzir metais pesados e compostos orgânicos tóxicos no solo, comprometendo a qualidade da água subterrânea e a saúde das culturas irrigadas (Poustie *et al.*, 2020). Constituindo uma ameaça considerável à saúde pública.

A contaminação está diretamente correlacionada com a segurança sanitária, pois a presença de bactérias patogênicas, protozoários, vírus e ovos de helmintos em águas residuárias tratadas pode representar um risco significativo à saúde pública. Estudos já têm demonstrado que a qualidade microbiológica de algumas águas tratadas não atende aos padrões da Organização Mundial de Saúde (OMS) para irrigação de culturas alimentares (Farhadkhani *et al.*, 2018), pois Barbosa *et al.* (2017) apresentam a presença de patógenos, como, *Ascaris* e *Entamoeba coli*.

Pois Hachich *et al.*, já haviam relatado em 2013, a possibilidade de haver aumento do risco de doenças parasitárias como giardíase e ascaridíase. E como mencionado por Amahmid *et al.* (2023), isso ocorre pois há patógenos resistentes ao tratamento convencional, que podem ser transportados do solo irrigado para as culturas, aumentando os riscos de infecção em humanos.

• **Benefícios e Desafios**

Em relação à aceitação do uso de águas residuárias pelos produtores, depende da percepção dos agricultores sobre os benefícios econômicos, sociais e ambientais, além dos riscos à saúde. Estudos apontaram que, embora os agricultores reconheçam os benefícios econômicos, há preocupações com a segurança e a qualidade das culturas irrigadas (Khanpae *et al.*, 2020). Essas preocupações se estendem para toda a comunidade.

Em relação aos benefícios econômicos, observou-se que os efluentes tratados adequadamente, podem ser uma fonte valiosa de água e nutrientes para a agricultura, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos.

A reutilização de água pode reduzir a pressão sobre os recursos hídricos naturais, permitindo que a água de alta qualidade seja reservada para usos mais nobres; além de fornecer nutrientes essenciais para as plantas, reduzindo a necessidade de fertilizantes químicos, promovendo a sustentabilidade hídrica (Sousa *et al.*, 2012), pois alguns autores, como Cirelli *et al.* (2012), Sathaiah e Chandrasekaran (2020) e Urbano *et al.* (2013), demonstraram o aumento na concentração de nutrientes no solo, melhorando o crescimento das plantas e assim, apresentando aumento significativo na produção de safras irrigadas com águas residuárias.

Os benefícios ambientais são alcançados ao reduzir a carga poluente lançada em corpos d'água naturais, mitigando os impactos ambientais negativos e melhorando a qualidade dos ecossistemas aquáticos (Scott *et al.*, 2004), além da necessidade de menores volumes de água potável. Isso traz benefícios significativos para a segurança alimentar e a economia regional (Marangon *et al.*, 2020), contribuindo para a geração de renda e a produção de alimentos, melhorando a qualidade de vida das populações locais, gerando benefícios socioeconômicos.

Em Israel, País modelo na gestão da água e no reúso de água na agricultura irrigada, o custo efetivo da água residuária é significativamente inferior ao da água potável, e mesmo assim tem o seu uso de uma maneira bastante eficiente.

Para minimizar as perdas de água na agricultura, Israel utiliza o sistema de irrigação por gotejamento, sistema caracterizado por algumas vantagens: maior eficiência no uso da água, defensivos agrícolas e fertilizantes; economia de mão-de-obra; maior eficiência no controle fitossanitário e ervas daninhas, dentre outros (Szklarz, 2021). Esse sistema fornece água diretamente na zona radicular das plantas, diretamente no solo, em que a cultura e o produtor, no geral, não entram em contato com a água residuária, minimizando possíveis contaminações (Bernardo *et al.*, 2006).

Para que o Brasil avance nessa área, é essencial promover discussões em todas as esferas governamentais, federal, estadual, Distrito Federal e municipal, sobre a relevância do reúso da água, além de estabelecer estratégias de ação e regulamentações voltadas para a qualidade do uso de águas residuais. Contudo, em uma escala menor, diversas propriedades, inclusive fora do setor agrícola, já tratam seus efluentes e os utilizam para irrigação de culturas.

Observa-se que, enquanto países desenvolvidos têm avançado em soluções tecnológicas de ponta, como monitoramento digital da qualidade da água e uso de sensores inteligentes em sistemas de irrigação, no Brasil a adoção ainda é limitada, sobretudo em áreas rurais.

A incorporação de tecnologias emergentes da agricultura de precisão, como Internet das Coisas (IoT) e sistemas de telemetria, pode representar um diferencial para viabilizar o reuso de maneira segura e acessível. Além disso, experiências agroecológicas que unem o reuso de águas residuárias a práticas de biofertilização ou compostagem líquida podem ampliar os benefícios agronômicos e ambientais da prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão de literatura demonstra que o uso de água residuária tratada na agricultura irrigada configura uma alternativa técnica e ambientalmente viável para enfrentar os desafios associados à escassez hídrica, sobretudo em contextos de variabilidade climática crescente. Os resultados analisados evidenciam que, quando submetida a sistemas adequados de tratamento, contemplando etapas preliminar, primária, secundária e, quando necessário, terciária, a água residuária pode atender aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos exigidos para diferentes classes de reuso agrícola, conforme a legislação brasileira vigente.

Do ponto de vista agronômico, os estudos revisados indicam benefícios consistentes relacionados ao aporte de nutrientes, especialmente nitrogênio e fósforo, promovendo aumento da produtividade agrícola e redução da dependência de fertilizantes minerais. Entretanto, os resultados também apontam riscos potenciais, como o aumento da salinidade e da sodicidade do solo,

alterações na estrutura física e possibilidade de acúmulo de metais pesados, reforçando a necessidade de monitoramento contínuo da qualidade da água e do solo, bem como de manejo agronômico adequado.

No que se refere à segurança sanitária, os achados evidenciam que a presença residual de patógenos ainda constitui um dos principais entraves ao reuso agrícola, especialmente em sistemas com tratamento insuficiente ou sem etapa de desinfecção. A literatura destaca que microrganismos resistentes aos tratamentos convencionais podem representar riscos à saúde humana, sobretudo em culturas consumidas cruas, o que exige rigor no cumprimento das normas técnicas e sanitárias, além de capacitação dos produtores rurais.

Sob a perspectiva socioeconômica e ambiental, os resultados indicam que o reuso de água residuária contribui para a redução da pressão sobre mananciais naturais, mitigação da poluição hídrica e fortalecimento da segurança alimentar, além de apresentar potencial para redução de custos produtivos. Todavia, a aceitação dessa prática pelos agricultores ainda está fortemente condicionada à percepção de risco, à confiança na qualidade do tratamento e à existência de regulamentações claras e instrumentos de apoio técnico e institucional.

Experiências internacionais, especialmente em países como Israel, evidenciam que a integração entre tecnologias eficientes de irrigação, como o gotejamento, políticas públicas consistentes e sistemas avançados de monitoramento pode viabilizar o reuso de águas residuárias de forma segura e economicamente vantajosa. No Brasil, embora existam iniciativas pontuais e avanços normativos, observa-se a necessidade de maior articulação entre pesquisa científica, extensão rural e formulação de políticas públicas.

Como perspectivas para estudos futuros, recomenda-se o desenvolvimento de pesquisas de longo prazo que avaliem os impactos cumulativos do uso de água residuária tratada sobre solos, culturas e aquíferos subterrâneos, especialmente em diferentes biomas brasileiros. Sugere-se, ainda, a ampliação de estudos experimentais em pequenas e médias propriedades rurais, considerando variáveis socioeconômicas, percepção dos agricultores e viabilidade financeira dos sistemas de tratamento. Ademais, investigações voltadas à aplicação de tecnologias emergentes — como sensores inteligentes, Internet das Coisas (IoT) e agricultura de precisão — podem contribuir para o monitoramento

em tempo real da qualidade da água e para o aprimoramento da segurança sanitária do reuso agrícola.

Conclui-se que o reuso de água residuária tratada possui elevado potencial para se consolidar como um componente estratégico da agricultura sustentável no Brasil. Para tanto, torna-se imprescindível o fortalecimento do marco regulatório, o investimento em tecnologias acessíveis de tratamento e monitoramento, e a promoção de ações integradas de capacitação e conscientização, de modo a ampliar a adoção segura dessa prática e maximizar seus benefícios ambientais, produtivos e sociais

REFERÊNCIAS

ALVES, T. R. **Eficiência de um sistema de desinfecção solar de águas residuárias domésticas com adição de diferentes doses de peróxido de hidrogênio.** 2015. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2015.

AMAHMID, O.; GUAMRI, Y. E.; RAKIBI, Y.; YAZIDI, M.; RAZOKI, B.; RASSOU, K. K.; ACHAQ, H.; BASLA, S. S.; ZERDEB, M. A.; OMARI, M. E.; TOULOUN, O.; CHAKIRI, S. Wastewater reuse in agriculture: a review of soil and crops parasitic contamination, associated health risks and mitigation approach. **Environmental Health Engineering and Management**, v. 10, n. 2, p. 1-12, 2023. DOI: <https://doi.org/10.34172/ehem.2023.12>.

BARBOSA, C. C.; CASTRO, M. C. F. M.; GUARDA, V. L. M. Parasitoses intestinais e qualidade sanitária da água potável distribuída no sistema Itacolomi, no distrito de Ouro Preto (MG). **Além dos Muros da Universidade**, Ouro Preto, 2017.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 625 p.

BRAGA, M. B.; MARQUELLI, W. A.; LIMA, C. E. P. Reúso de água na agricultura. In: BRAGA, M. B.; LIMA, C. E. P. (org.). **Reúso de água na agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

BRASIL. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). **Programa de Acreditação de Laboratórios em Análises de Qualidade da Água**. Brasília, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH). Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais

para a prática de reúso direto não potável de água. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, 9 mar. 2006.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2010.

BUCKS, D. A.; NAKAYAMA, F. S.; GILBERT, R. G. Trickle irrigation water quality and preventive maintenance. **Agricultural Water Management**, v. 2, p. 149-162, 1979.

CECATO, L. D.; MAGRI, M. E. Treated wastewater application in agriculture: potential assessment in the State of Santa Catarina, Brazil. **Sustainability in Debate**, Brasília, 2023.

CETESB. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (ANA). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. 2. ed. São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2023. 456 p.

CETESB. **Reúso de água – águas interiores**. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/tipos-de-agua/reuso-de-agua/>. Acesso em: 12 ago. 2024.

CIRELLI, G. L.; CONSOLI, S.; LICCIARDELLO, F.; AIELLO, R.; GIUFFRIDA, F.; LEONARDI, C. Treated municipal wastewater reuse in vegetable production. **Agricultural Water Management**, v. 104, p. 163-170, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2011.12.011>.

DAKOURE, S. M.; MERMOUD, A.; YACOUBA, H.; BOIVIN, P. Impacts of irrigation with industrial treated wastewater on soil properties. **Geoderma**, v. 200, p. 31-39, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2013.02.008>.

FAGGIANI, N.; NITAHARA, A. Seca no Rio Acre leva à decretação de estado de emergência. **Agência Brasil**, Brasília, 26 jun. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 26 jun. 2024.

FAO. **The state of the world's land and water resources: managing systems at risk**. London: Earthscan, 2011.

FARHADKHANI, M.; NIKAEEN, M.; YADEGARFAR, G.; HATAMZADEH, M.; POURMOHAMMADBAGHER, H.; SAHBAEI, Z.; RAHMANI, H. Effects of irrigation with secondary treated wastewater on physicochemical and microbial properties of soil and produce safety in a semi-arid area. **Water Research**, v. 144, p. 356-364, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2018.07.047>.

FERNANDES, S. C.; AMARAL, A. M. S.; ZANETTI, W. A. L.; PUTTI, F. F.; GÓES, B. C. Reuse of water and sludge in agriculture: new technologies for the treatment.

Research, Society and Development, v. 12, n. 1, 2023. DOI:
<https://doi.org/10.33448/rsd-v12i1.28262>.

FERREIRA, E. Seca extrema pode afetar 40% da produção de alimentos em Rio Branco. **AC24h**, Rio Branco, 26 jun. 2024. Disponível em: <https://ac24horas.com>. Acesso em: 26 jun. 2024.

FONSECA, A. F.; HERPIN, U.; PAULA, A. M.; VICTORIA, R.; MELFI, A. Agricultural use of treated sewage effluents: agronomic and environmental implications and perspectives for Brazil. **Scientia Agricola**, v. 64, p. 194-209, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-90162007000200014>.

FUNASA. **Manual de saneamento**. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

HACHICH, E.; GALVANI, A.; PADULA, J.; STOPPE, N.; GARCIA, S.; BONANNO, V.; BARBOSA, M.; SATO, M. Pathogenic parasites and enteroviruses in wastewater: support for a regulation on water reuse. **Water Science and Technology**, v. 67, n. 7, p. 1512-1518, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2166/wst.2013.019>.

HERPIN, U.; GLOAGUEN, T.; FONSECA, A.; MONTES, C.; MENDONÇA, F.; PIVELI, R.; BREULMANN, G.; FORTI, M.; MELFI, A. Chemical effects on the soil-plant system in a secondary treated wastewater irrigated coffee plantation. **Agricultural Water Management**, v. 89, p. 105-115, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2007.01.001>.

INFORME INFRA-ESTRUTURA. Tratamento de esgoto: tecnologias acessíveis. Rio de Janeiro: BNDES, 1997.

ITABORAHY, C. R.; LIMA, C. V. F.; NASCIMENTO, V. M. C.; BRAGA, M. B. Reúso de água na agricultura. In: BRAGA, M. B.; LIMA, C. E. P. (org.). **Reúso de água na agricultura**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

JACOBI, P. R.; GRANDISOLI, E. **Água e sustentabilidade: perspectivas, desafios e soluções**. São Paulo: IEE-USP; Reconectta, 2017.

JESUS, F. L. F.; SANTOS, O. N. A.; TALAMINI JUNIOR, M. V.; GOMES, T. M.; ROSSI, F.; ROMÁN, R. M. S. Águas residuárias para irrigação no Brasil: uma abordagem química, física e microbiológica. **Revista Irriga**, v. 25, n. 3, p. 562-589, 2020.

KHANPAE, M.; KARAMI, E.; MALEKSAEIDI, H.; KESHAVARZ, M. Farmers' attitude towards using treated wastewater for irrigation: the question of sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 243, 118541, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118541>.

MAGWAZA, S.; MAGWAZA, L.; ODINDO, A.; MDITSHWA, A. Hydroponic technology as decentralised system for domestic wastewater treatment and vegetable production in urban agriculture: a review. **Science of the Total**

Environment, v. 698, 134154, 2019. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134154>.

MARANGON, B. B.; SILVA, T. A.; CALIJURI, M. L.; ALVES, S. C.; SANTOS, V. J.; OLIVEIRA, A. P. S. Reuse of treated municipal wastewater in productive activities in Brazil's semi-arid regions. **Journal of Water Process Engineering**, v. 37, 101483, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101483>.

METCALF; EDDY. **Wastewater engineering: treatment, disposal, and reuse**. New York: McGraw-Hill, 2003. 1334 p.

PAZ, V. P. S.; TEODORO, R. E. F.; MENDONÇA, F. C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 4, n. 3, p. 465-473, 2000.

POUSTIE, A.; YANG, Y.; VERBURG, P.; PAGILLA, K.; HANIGAN, D. Reclaimed wastewater as a viable water source for agricultural irrigation. **Science of the Total Environment**, v. 739, 139756, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139756>.

PUTTI, F. F.; GABRIEL FILHO, L. R. A.; KUMMER, A. C. B.; CREMASCO, C. P.; LUDWIG, R.; CATANEO, P. F. Utilização de água resíduária para fins agronômicos. In: ARAÚJO, R. R.; DIAS, L. S.; BENINI, S. M. (org.). **Água: tratamento, efluentes e lodos**. Tupã: ANAP, 2015.

RIBEIRO, T. A. P.; AIROLDI, R. P. S.; PATERNIANI, J. E. S.; SILVA, M. J. M. Variação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água em um sistema de irrigação localizada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 295-301, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662005000300001>.

SALES, M. A. L.; SÁNCHEZ-ROMAN, R. M. Utilização da água resíduária tratada por radiação solar na irrigação da cultura de cebolinha. **Revista Irriga**, v. 24, p. 645-661, 2019.

SANTOS, A. S. P.; VIEIRA, J. M. P. Reúso de água para o desenvolvimento sustentável: aspectos de regulamentação no Brasil e em Portugal. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v. 8, n. 1, p. 50-68, 2020. DOI: <https://doi.org/10.9771/gesta.v8i1.36462>.

SATHAIAH, M.; CHANDRASEKARAN, M. A bio-physical and socio-economic impact analysis of using industrial treated wastewater in agriculture in Tamil Nadu, India. **Agricultural Water Management**, v. 241, 106394, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106394>.

SCHROEDER, R. G.; LINDERMANN, K.; LIEDTKE, C.; CHOO, A. S. Six Sigma: definition and underlying theory. **Journal of Operations Management**, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jom.2007.06.007>.

SCHULZ, C. T.; HENKES, J. A. Reaproveitamento d'água da estação de tratamento de efluentes: empresa Intelbras – São José (SC). **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 2, n. 2, p. 338-384, 2013.

SCOTT, C. A.; FARUQUI, N. I.; RASCHID-SALLY, L. **Wastewater use in irrigated agriculture: management challenges in developing countries**. Wallingford: CABI Publishing, 2004.

SIEBERT, S.; BURKE, J.; FAURES, J. M.; FRENKEN, K.; HOOGEVEEN, J.; DÖLL, P.; PORTMANN, F. T. Groundwater use for irrigation – a global inventory. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 14, p. 1863–1880, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5194/hess-14-1863-2010>.

SILVA, C. A.; SILVA, C. J. Avaliação de uniformidade em sistemas de irrigação localizada. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 8, 2005.

SILVA, D. C. C.; ALBUQUERQUE FILHO, J. L.; OLIVEIRA, R. A.; LOURENÇO, R. W. Aplicação de indicadores ambientais para análise da água em bacias hidrográficas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 2, p. 610-626, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5935/1984-2295.20170039>.

URBANO, V.; MENDONÇA, T.; VARALLO, A. C. T.; BASTOS, R. G.; SOUZA, C. Use of treated wastewater for lettuce cultivation. **Applied Engineering in Agriculture**, 2013. DOI: <https://doi.org/10.13031/aim.20131606586>.

VERGINE, P.; SALERNO, C.; LIBUTTI, A.; BENEDUCE, L.; GATTA, G.; BERARDI, G.; POLLICE, A. Closing the water cycle in the agro-industrial sector by reusing treated wastewater for irrigation. **Journal of Cleaner Production**, v. 164, p. 587-596, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.239>.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996.

WHO. **Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture**. Geneva: World Health Organization, 1989.

WHO. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: World Health Organization, 2015.

YOUSEF, S. F. Water scarcity and conflict between upstream and downstream riparian countries. **Water Economics and Policy**, v. 7, n. 3, p. 1-61, 2021.

ZHI-ZHO, C. Reduce–retain–reuse–restore technology for controlling agricultural non-point source pollution in China. 2013.

INTERCULTURALIDADE NA FRONTEIRA FRANCO-BRASILEIRA: O ENSINO MULTIDISCIPLINAR ATRAVÉS DA LINGUAGEM DO SCRATCH

Luan Matheus Gonçalves Rodrigues
Especialista, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil.
E-mail: luanmgr@gmail.com.

Maria Irene Cascaes Pereira
Especialista, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil.
E-mail: irene.cascaes1@gmail.com.

Odinelson Pinheiro da Silva
Especialista, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil.
E-mail: nelquimica10@hotmail.com

Daniel Santiago Chaves Ribeiro
Doutor, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
E-mail: daniel.chaves@unifap.br. ORCID: 0000-0002-0637-8763

RESUMO

O presente trabalho analisou o uso da ferramenta Scratch no ensino de programação básica, língua francesa e ciências para alunos o ensino fundamental. E teve como objetivo contribuir para o ensino dessas disciplinas de maneira mais lúdica e leve. Para isso, foram feitas as análises da bibliografia e da Base Comum Curricular dessas disciplinas e também de aspectos do próprio programa, além de uma consulta a uma turma do sexto ano do ensino fundamental, bem como do primeiro ano do ensino médio, os quais responderam sobre seus interesses na plataforma. A partir dos resultados obtidos, foi possível constatar que os estudantes têm o anseio de utilizar programas como esse em suas aulas, e baseado nas análises, foi possível construir um plano de aula que utiliza a ferramenta, contribuindo assim com professores da rede de ensino básica e também com pesquisas futuras que abordem o tema.

PALAVRAS-CHAVE: Scratch. Língua Francesa. Ciências. Metodologias Ativas. Comunicação.

INTERCULTURALITY ON THE FRANCO-BRAZILIAN BORDER:
multidisciplinary teaching through the language of scratch

ABSTRACT

This study analyzed the use of the Scratch tool in teaching basic programming, French and Science in elementary school classes. Its objective was to contribute to the teaching of these subjects in a more playful and relaxed way. To this end, analyses were made of the bibliography and the Common Curricular Base of these subjects, as well as aspects of the program itself, in addition to a consultation with a sixth grade class of elementary school, as well as the first year of high school, who answered about their interests in the platform. Based on the results obtained, it was possible to conclude that students have the need to use programs like this in their classes, and based on the analyses, it was possible to build a lesson plan that uses the tool, thus contributing to teachers in the elementary school network and also to future research that addresses the topic.

KEYWORDS: Scratch. French. Science. Active Methodologies. Communication.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho se propõe a desenvolver uma modelagem de aprendizagem utilizando a ferramenta Scratch como modelo didático-metodológico para facilitar a aprendizagem multidisciplinar envolvendo a Língua Francesa, Língua Portuguesa, Ciências e a área da Comunicação, sob o viés da interculturalidade, dentro do contexto da fronteira franco-brasileira.

No contexto da fronteira franco-brasileira, o município do Oiapoque, que faz parte dos 16 municípios que compõem o estado do Amapá, localizado a aproximadamente 600 quilômetros da capital Macapá, é delimitado pelos municípios de Calçoene, Serra do Navio, Pedra Branca do Amapari e Laranjal do Jari. Essa região se destaca, não apenas por sua localização no extremo norte do estado, mas também por ser o ponto divisor entre as fronteiras do Brasil e da Guiana Francesa (Fumelê, 2024).

Diante desse cenário, o Estado do Amapá oportuniza o estudo da língua francesa nas escolas públicas e vem estreitando laços e relações sociopolíticas, sociolinguísticas e socioculturais com a Guiana Francesa, visando a aproximação e o intercâmbio entre as duas culturas.

Nesse sentido, e considerando a dificuldade de acesso dos estudantes à aprendizagem com a utilização de jogos e ferramentas tecnológicas nas escolas públicas, ocasionado por diversos fatores como o iletrismo digital, ausência de equipamentos digitais e internet domiciliar, entre outros. Essa pesquisa visa proporcionar a aprendizagem dos estudantes utilizando a linguagem do Scratch como ferramenta de aprendizagem na aplicação das competências e habilidades dos componentes curriculares mencionados, numa abordagem intercultural, ao mesmo tempo favorecer a interação, a motivação, a autonomia e a interdisciplinaridade, o que segundo (Alves, 2025), visa promover uma melhoria da educação básica, propondo uma aprendizagem significativa e o intercâmbio mútuo e de integração recíproca entre várias ciências, significando a colaboração e conexão entre diferentes áreas do saber para construir um conhecimento mais completo e unificado.

Contudo, o objetivo da pesquisa é desenvolver nos estudantes noções básicas de programação e paralelamente, ensinar sobre a linguagem e a cultura francesa ao longo da jornada dos estudantes pelo jogo, desenvolvido através da ferramenta digital citada. E como objetivos específicos citamos o ensinamento sobre ciências, por meio de alguns elementos abordados na estrutura do jogo, como também das habilidades de comunicação dos estudantes, mediante o esforço de construir o próprio jogo, o qual será feito na fase final da pesquisa, viabilizando a inter-relação educacional, constituindo e fomentando o saber através de metodologias educacionais tradicionais: o professor como mediador da relação educacional e as metodologias ativas da educação através do uso de tecnologias da informação, oportunizando uma experiência e uma nova relação de vivência para as escolas do ensino fundamental e ensino médio, presentes nas cidades, municípios, comunidades e localidades do Amapá, incluindo a área de fronteira com a Guiana Francesa. Dessa forma, a comunidade escolar terá acesso ao conhecimento da tecnologia do Scratch através do ensino multidisciplinar no contexto intercultural da fronteira franco-brasileira.

Assim, o programa Scratch, que foi desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), vai contribuir no ensino dos estudantes e proporcionar o primeiro contato com a programação computacional com uma linguagem simplificada e formal, utilizando a interdisciplinaridade educacional como fonte de saber para a relação do conhecimento escolar, o que para (Severo, 2020), a aprendizagem realizada com a utilização da ferramenta do Scratch proporciona o desenvolvimento do raciocínio lógico, permite que os alunos criem projetos criativos e interativos, desenvolvendo atividades lógicas e sequenciais, além da possibilidade de realizar uma programação básica, a gamificação do conhecimento e a montagem de vocabulário falado e escrito de curiosidades entre o Amapá-Brasil e a Guiana Francesa -França.

REFERENCIAL TEÓRICO

METODOLOGIAS ATIVAS COMO SUPORTE DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO

A Educação contemporânea tem enfrentado desafios significativos a partir do surgimento do letramento digital. Vários fatores estão relacionados a estes desafios, como por exemplo: o acesso desigual da tecnologia entre os estudantes, adaptação das práticas pedagógicas do professor para atender as necessidades dos alunos, dificuldade dos alunos em manter o foco diante do acesso a sites inadequados para a aprendizagem, entre outras. Nesse contexto, as metodologias ativas de ensino desempenham um importante papel para o conhecimento e a autonomia dos estudantes, porém é importante prepará-los para que conheçam suas funcionalidades e caráter inovador.

Para Carneiro, Garcia e Barbosa (2020) as tecnologias desenvolvem novas formas de ensinar e aprender, resultando assim em mudanças que influenciam diretamente a qualidade e a eficácia do contexto educacional. No entanto, ao mesmo tempo ela exige uma mudança de mentalidade, com relação a um maior envolvimento dos alunos na aprendizagem, compartilhando ideias, investigando conceitos e participando das atividades de projetos realizados nas escolas e contribuindo nas abordagens sobre a construção do conhecimento e o processo evolutivo de aprendizagem que possibilita aos mesmos o protagonismo para desafiar seus próprios limites.

Nesse sentido, o conceito de aluno protagonista está voltado para todas as idades, porém é importante ressaltar o perfil participativo do aluno em executar atividades colaborativas em sala de aula, em discutir ideias, refletir sobre os conceitos de metodologias estudadas, questionar as teorias quando necessárias e, ao mesmo tempo procurar absorvê-las na prática. Todavia, a problematização é um aspecto crucial abordado por Freire (2015) com relação ao processo ensino-aprendizagem pela identificação e reflexão crítica sobre problemas reais enfrentados pelos estudantes diante dos conteúdos curriculares. Segundo Freire, as Metodologias Ativas tornam o aprendizado mais significativo e relevante para os estudantes, pois a contextualização os leva a uma compreensão profunda dos temas trabalhados. Portanto, é necessário que o educador saiba como abordar e fazer escolhas das abordagens para gerar conhecimento, focando suas práticas no desenvolvimento de critérios para escolha das tecnologias de acordo com a sua proposta pedagógica, tendo em visto que é muito importante que o professor seja firme a passe a todos

envolvidos segurança de que ele acredita no que está fazendo Bergmann e Sams (2016).

Dessa forma, as Metodologias Ativas são fundamentadas em princípios construtivistas, que valorizam a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. A integração de diferentes teorias e abordagens contribui para a diversificação e a eficácia dessas práticas pedagógicas aliada ao ensino multidisciplinar.

INTERCULTURALIDADE E MULTIDISCIPLINARIDADE NA FRONTEIRA FRANCO-BRASILEIRA

A região do platô das Guianas se destaca pelo seu contexto sociocultural e heterogeneidade, caracterizada pela miscigenação cultural e linguística, além de baixas densidades populacionais, limitação de infra-estrutura e exploração ilegal de trabalhadores, Tostes e Carvalho Ferreira (2016), porém com um imenso potencial linguístico, que vai desde as variadas etnias indígenas, o dialeto créole, entre outros, o francês e o português se constituindo num importante espaço de interação intercultural e multilíngue. Portanto, é de extrema importância a análise sociolinguística relativa à política linguística dessa região.

As regiões situadas ao longo das fronteiras têm identidades próprias, cujas marcas de pertencimento estão relacionadas com suas necessidades e características específicas e com a proximidade do país vizinho. No reforço dessas identidades, língua e cultura são elementos centralizadores que permitem às pessoas contribuir para reforçar essas identidades. É preciso, portanto, pensar um ensino (e uma aprendizagem) o que se justifica que considere as necessidades da sociedade por uma interpretação e uma perspectiva política (Day, 2019). É nesse contexto que surge o conceito de interculturalidade como meio de experimentar a cultura de outro indivíduo, por esse motivo ela está em constante mobilidade, porém isso implica as relações de respeito, valores, cidadania, igualdade, tolerância e principalmente educação, mesmo que por algumas vezes exista o conflito.

Assim, é na Educação e nas instituições que a interculturalidade encontra os meios para se desenvolver como um processo de aprendizagem através de

diálogo sobre a valorização das diferentes culturas e o papel fundamental que desempenham para a formação de cidadãos conscientes e que adquiram a prática e o respeito à diversidade. Propósito das escolas interculturais de fronteira é fomentar o princípio da interculturalidade, que reconhece as fronteiras como locais de diversidade cultural e promoção da “cultura da paz” (estabelecimento de regime pacífico entre populações vizinhas que compartilham proximidades geográficas e intercâmbios culturais), o conhecimento mútuo e a convivência dos cidadãos dos países fronteiriços. Valente, (2019). Nessa perspectiva, o processo educativo precisa preparar os estudantes para viver e trabalhar em um mundo conectado, mediado por tecnologias digitais, pois esse é um fator imprescindível na atualidade. Ademais é fundamental contemplar a questão da humanização, tendo como intuito promover a formação para a cidadania em caráter global, para que seja possível conviver e respeitar as diversidades culturais (Machado *et al*, 2023).

O SCRATCH COMO FERRAMENTA INTERATIVA

Assim, é possível vislumbrar em sala de aula o aproveitamento em que a utilização do Scratch pode proporcionar no aperfeiçoamento das habilidades cognitivas, estimulando os alunos a vivenciarem experiências significativas e diferenciais de instrução no ambiente educacional (Xavier, 2022), aliada aos estudos dos contextos fronteiriços em que as práticas digitais possam subsidiar e dar suporte aos conteúdos, como também promover o desenvolvimento intelectual dos estudantes, conforme está descrito em Scratch (2016). O Scratch é uma ferramenta de programação e comunidade online onde os alunos podem programar e compartilhar mídias interativas como: histórias, jogos e animações, com pessoas do mundo todo. Enquanto criam com o Scratch, elas aprendem a pensar com criatividade, trabalhar de forma colaborativa e raciocinar de forma sistemática (Scratch, 2016).

Em síntese, o intercâmbio de informações entre estudantes em diferentes cidades e mesmo em diferentes países pode contribuir para a criação de um novo modelo de sociedade em que a educação precisa vivenciar e passar por esse processo para acompanhar o progresso, o desenvolvimento, a inovação e o

conhecimento, pois como ressalta Dowbor apud Xavier (2022), nessa rearticulação da sociedade, hoje urbanizada e coexistindo em “vizinhanças”, e frente ao novo papel do conhecimento no nosso cotidiano, as estruturas de ensino poderiam evoluir, por exemplo, para um papel muito mais organizador de espaços culturais e científicos do que propriamente um “lecionador” no sentido tradicional.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa apresenta uma abordagem quanti-qualitativa realizada primeiramente através de um estudo bibliográfico em artigos, livros impressos e digitais, sites, etc, para elaboração deste trabalho. Em seguida, foi realizada uma pesquisa de campo prévia com a aplicação de questionários aos alunos das escolas: Estadual Gabriel Almeida Café e Escola Estadual José de Anchieta, como forma de levantar dados a respeito do conhecimento e percepção dos alunos sobre tecnologia, programação e robótica para em seguida apresentar aos mesmos a ferramenta e a linguagem de programação Scratch.

Dessa forma, foi elaborado um produto educacional, o plano de aula, que tem como objetivo fazer com que os alunos aprendam não só jogando, como também desenvolvendo a programação, a chamada metodologia de aprendizagem baseada em jogos ou gamificação (Bacich; Moran, 2018).

Nesse contexto as unidades temáticas envolvidas no trabalho são “Materiais e Energia” dentro da disciplina Ciências, e “Práticas de leitura e construção de repertório lexical” (RCA, 2022), utilizando as competências comunicativas de compreensão e produção oral e escrita na disciplina Língua Francesa (BNCC, 2018).

Dentro da área de Ciências, os conteúdos trabalhados incluem a separação de materiais e materiais sintéticos, já na Língua Francesa os conteúdos trabalhados incluem o vocabulário e palavras de saudações, apresentações e frases utilizadas para entrar em contacto, na gramática o verbo “être” e “avoir”, frases afirmativas, negativas e interrogativas e a importância do aprendizado da Língua Francesa no Estado do Amapá, de acordo com o Referencial Curricular Amapaense de Língua Francesa (RCA, 2022).

- **Competências Gerais da BNCC**

No presente trabalho será possível articular as 10 competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular, que são elas:

Figura 1. Competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

- a) **Conhecimento:**


Os alunos valorizarão e utilizarão os conhecimentos historicamente construídos tanto das Ciências, ao abordar assuntos como mineração e aspectos naturais da Guiana Francesa, quanto aspectos culturais e sociais, da região, como costumes e o vocabulário guianenses.
- b) **Pensamentos científico, crítico e criativo**


Esse aspecto será trabalhado ao longo de diferentes estágios do trabalho, tanto na elaboração do jogo, ao trabalhar a criatividade dos alunos, quanto no exercício de tentar resolver os problemas propostos pelos outros colegas
- c) **Senso estético e repertório cultural:**


Através do jogo, os alunos vão ampliar seus conhecimentos sobre outras culturas, ao conhecerem não só conteúdo escrito e oral presente no jogo, mas também com elementos imagéticos que vão ser apresentados.
- d) **Comunicação:**


Diferentes linguagens, tanto no âmbito verbal, corporal, visual, sonora e visual vão ser exercitadas no projeto, tanto no momento em que os alunos vão pensar a melhor maneira de construir esse jogo, refletindo sobre o melhor meio de comunicar os através da ferramenta, como decodificando as linguagens presentes no jogo.
- e) **Cultura digital:**


Cada estudante terá acesso, provavelmente, a uma ferramenta totalmente nova para eles, o Scratch, que pode servir para introduzi-los no mundo da programação.
- f) **Argumentação**


Esse aspecto será trabalhado no momento em que os alunos discutirem com seu parceiro de dupla que aspectos abordarem no seu jogo, ou que resposta escolher ao resolver o quiz criado pela outra dupla.
- g) **Autoconhecimento e autocuidado:**


As relações interpessoais estabelecidas ao longo da dinâmica farão os estudantes conhecerem mais a si mesmos e também os seus colegas, principalmente nos diálogos feitos com a sua dupla.
- h) **Empatia e cooperação:**


Essa competência pode ser trabalhada quando um colega ajuda o outro sobre determinado aspecto da programação do Scratch ou dos conteúdos presentes na dinâmica, e não necessariamente apenas entre as duplas divididas para o projeto.
- i) **Autonomia:**


Os estudantes vão ser incentivados a tomarem decisões ao longo da dinâmica, principalmente no momento que finalizarem os seus jogos escolherem como vão produzir os seus quizzes.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

- Competências Específicas da BNCC

A partir da dinâmica do jogo, o objetivo é que, ao final, os estudantes trabalhem as seguintes competências, segundo a BNCC (2018).

Figura 2. Proposta interdisciplinar mediada pelo Scratch para o ensino de Língua Francesa e Ciências

LÍNGUA FRANCESA



Identificar semelhanças e diferenças entre a Língua Francesa e a Língua Portuguesa ao realizarem a produção e a resolução do jogo, além de aspectos sociais, culturais e identitários da cultura e dos países francófonos.

Poderão construir repertórios linguístico-discursivos, conhecendo vocabulário da língua francesa.





Através de uma nova tecnologia como o Scratch, poderão criar e compartilhar sentidos nas situações de comunicação que envolvam esse idioma.



CIÊNCIAS



Incentivado a analisar, compreender características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), potencialmente de refletindo sobre possíveis soluções para problemas presentes nesse contexto.

Dentro da temática da mineração que será abordada na dinâmica, o aluno vai avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência da natureza e também propor alternativas aos desafios relativos ao mundo do trabalho.

Fonte: Adaptado da BNCC (2018).

- **Habilidades da BNCC**

No final da dinâmica do jogo, o objetivo é que os estudantes trabalhem as seguintes habilidades, conforme a BNCC (2018).

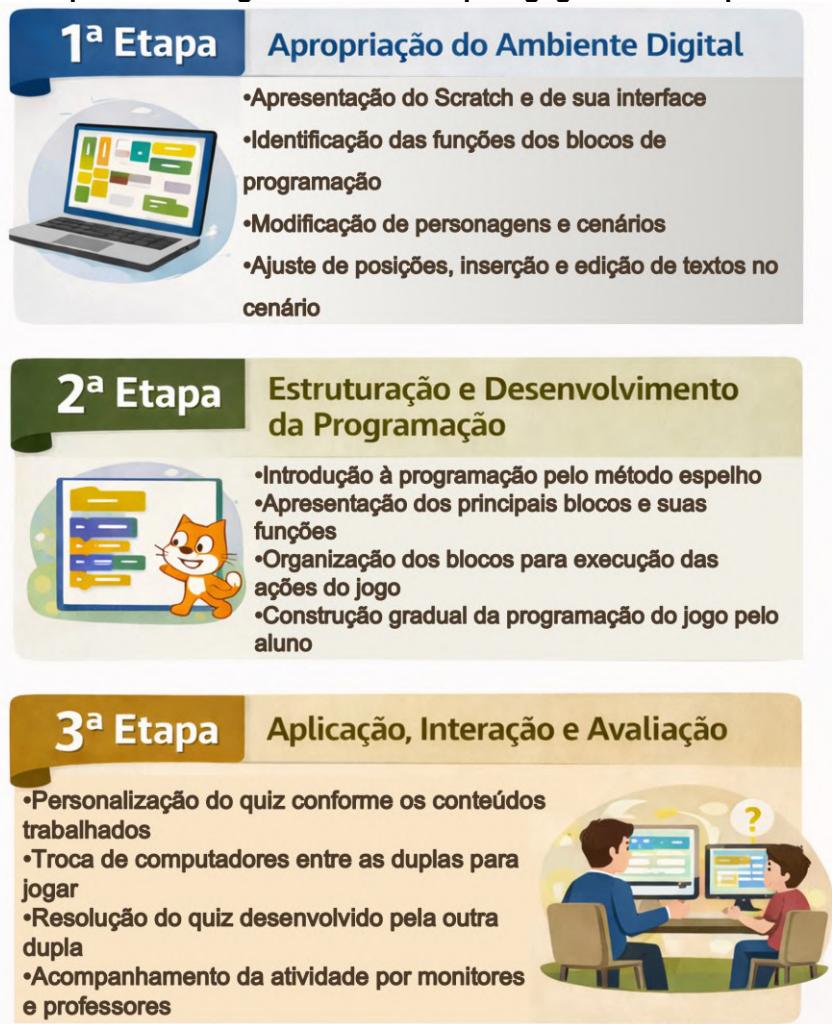
Figura 3. Articulação das habilidades da BNCC em Língua Francesa e Ciências no Ensino Fundamental



PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Para a realização das aulas será utilizada a metodologia ativa da gamificação, utilizando o programa Scratch como base na iniciação a programação. Ao todo, foram necessárias quatro horas-aula (50 min cada) em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental II.

Figura 4. Etapas metodológicas da atividade pedagógica mediada pelo Scratch



Fonte: Elaboração própria (2025).

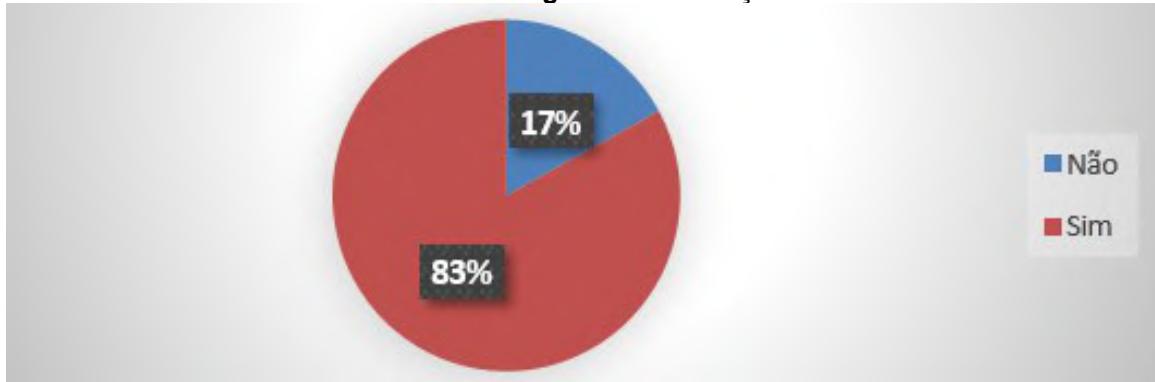
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o objetivo de analisar a percepção dos estudantes acerca da utilização de recursos tecnológicos no contexto escolar, foram aplicados questionários em duas escolas públicas do estado do Amapá, a Escola Estadual Gabriel Almeida Café e a Escola Estadual José de Anchieta. A coleta de dados

ocorreu entre os dias 11 e 13 de março de 2025 e contou com a participação de 230 estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio.

Inicialmente, buscou-se compreender como os estudantes avaliam a atratividade das aulas que utilizam Tecnologias da Informação no processo de ensino-aprendizagem. Conforme apresentado no Gráfico 1:

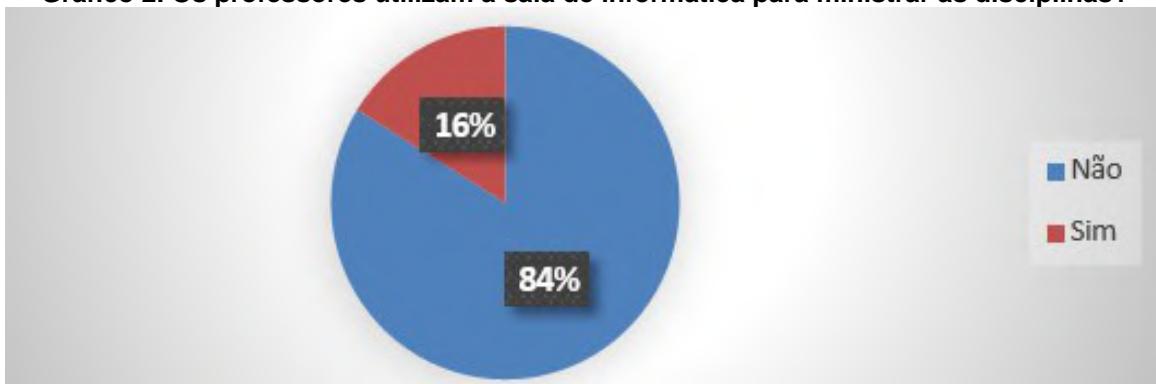
Gráfico 1. As aulas com Tecnologias da Informação são mais atrativas?



Fonte: Elaboração própria (2025).

Conforme dados apresentados no Gráfico 1, 83% dos respondentes consideram esse tipo de aula mais atrativo. Esse resultado dialoga diretamente com a Competência Geral 1 da BNCC, ao favorecer a construção do conhecimento por meio de diferentes linguagens e tecnologias, bem como com a Competência Geral 5, que trata do uso crítico, significativo e ético das tecnologias digitais. No contexto do ensino de Língua Francesa, o uso de recursos digitais amplia as possibilidades de exposição à língua-alvo, favorecendo o desenvolvimento das habilidades de compreensão oral e escrita, além de aproximar os estudantes de aspectos culturais e comunicativos do idioma.

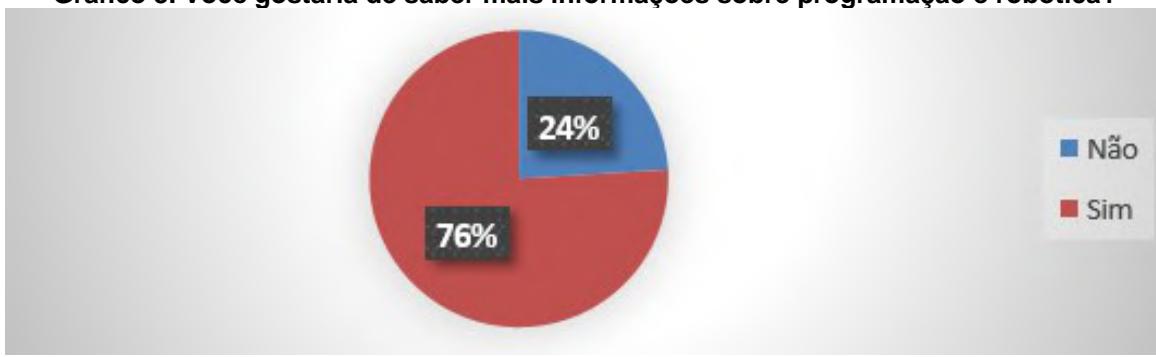
Entretanto, ao analisar a efetiva utilização desses recursos no cotidiano escolar, observa-se uma contradição significativa. De acordo com o Gráfico 2:

Gráfico 2. Os professores utilizam a sala de informática para ministrar as disciplinas?


Fonte: Elaboração própria (2025).

Conforme dados apresentados no Gráfico 2, 84% dos estudantes afirmaram que os docentes não utilizam a sala de informática. Tal realidade evidencia limites institucionais e pedagógicos que comprometem o desenvolvimento de competências previstas na BNCC, especialmente aquelas relacionadas à Competência Geral 2, que enfatiza o pensamento crítico, científico e criativo, e à Competência Geral 4, voltada ao uso de múltiplas linguagens. No ensino de Língua Francesa, essa ausência restringe práticas comunicativas mediadas por tecnologias, como o uso de vídeos autênticos, plataformas interativas, jogos linguísticos e ambientes virtuais de aprendizagem.

Essa lacuna torna-se ainda mais evidente quando se analisa o interesse dos estudantes por conteúdos relacionados à tecnologia. Conforme ilustrado no Gráfico 3:

Gráfico 3. Você gostaria de saber mais informações sobre programação e robótica?


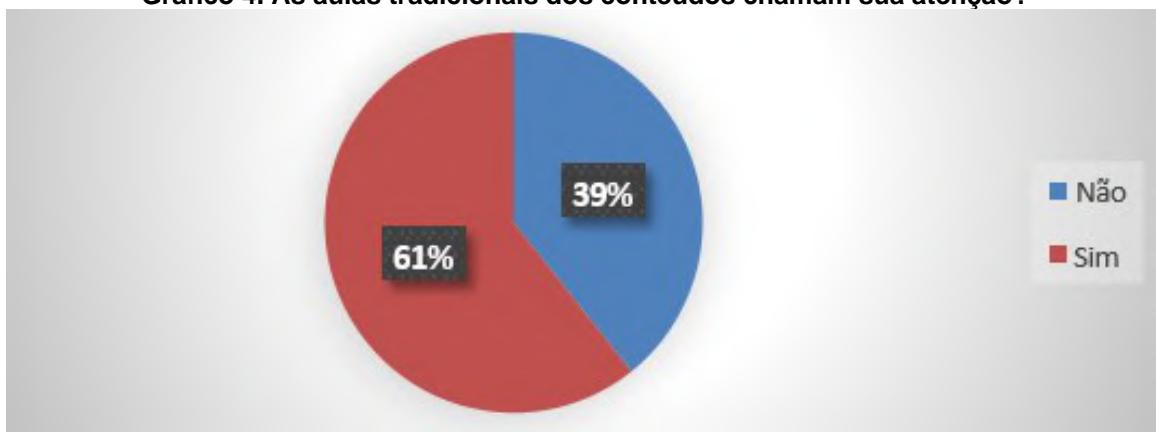
Fonte: Elaboração própria (2025).

Conforme dados apresentados no Gráfico 3, 76% dos alunos demonstraram interesse nessas áreas. Esse dado revela consonância com a Competência Geral 6 da BNCC, que trata do trabalho e projeto de vida, ao indicar

que os estudantes reconhecem a relevância de competências digitais para sua formação futura. No âmbito da Língua Francesa, esse interesse pode ser explorado por meio de atividades interdisciplinares, como projetos que integrem programação básica, jogos digitais e narrativas em língua estrangeira, favorecendo o desenvolvimento das habilidades de produção textual e oral.

Apesar da valorização das tecnologias, os dados também mostram que os estudantes reconhecem o valor das aulas tradicionais. Conforme apresentado no Gráfico 4:

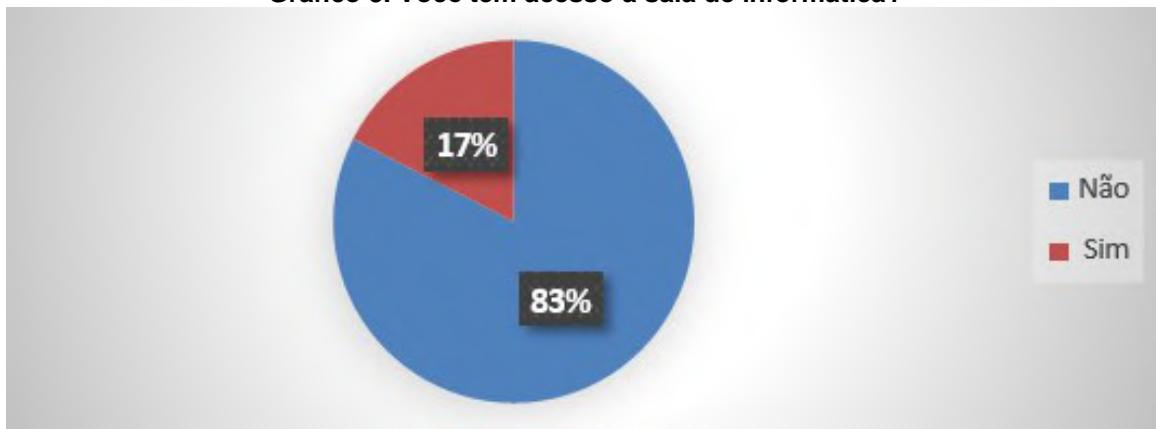
Gráfico 4. As aulas tradicionais dos conteúdos chamam sua atenção?



Fonte: Elaboração própria (2025).

Conforme dados do Gráfico 4, 61% dos respondentes afirmaram que esse tipo de aula desperta seu interesse. Esse resultado reforça a importância de uma abordagem pedagógica equilibrada, alinhada à Competência Geral 8 da BNCC, que destaca o autoconhecimento e a autorregulação, ao permitir que os estudantes transitem entre diferentes metodologias. No ensino de Língua Francesa, isso implica reconhecer o papel de práticas tradicionais, como leitura, escrita e exercícios estruturais, sem desconsiderar o potencial das metodologias ativas e digitais.

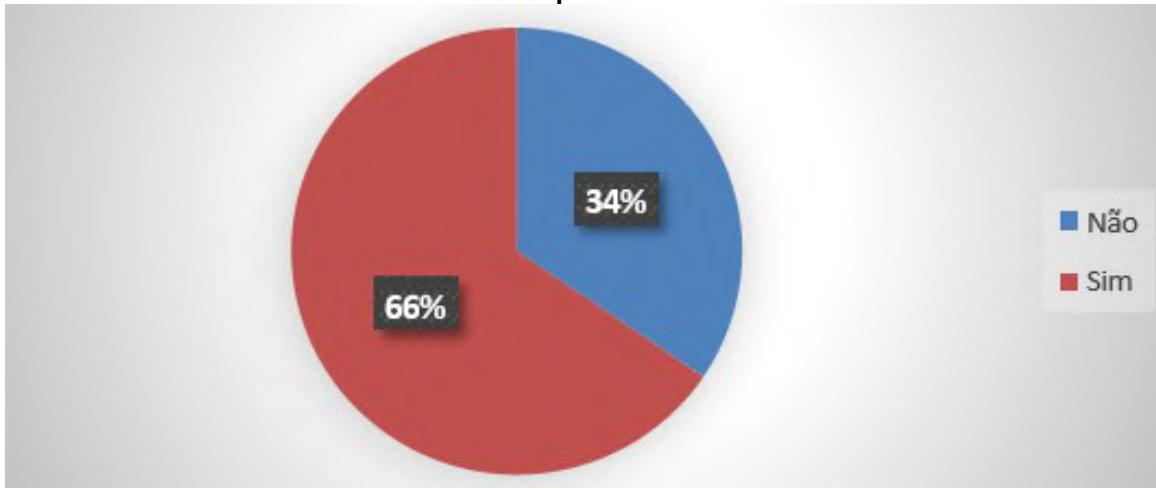
No que se refere ao acesso à infraestrutura tecnológica, os resultados revelam desafios estruturais que impactam diretamente a efetivação das competências da BNCC.

Gráfico 5. Você tem acesso à sala de informática?


Fonte: Elaboração própria (2025).

Segundo o Gráfico 5, 83% dos estudantes afirmaram não ter acesso a esse espaço. Essa limitação compromete o desenvolvimento da Competência Geral 5, ao dificultar o uso crítico e criativo das tecnologias digitais, e da Competência Geral 7, relacionada à argumentação, uma vez que reduz oportunidades de pesquisa, produção multimodal e interação em língua estrangeira.

Essa realidade torna-se ainda mais crítica quando confrontada com os dados sobre a existência da infraestrutura. Conforme demonstrado no **Gráfico 6**:

Gráfico 6 – Sua escola possui sala de informática?


Fonte: Elaboração própria (2025).

Conforme dados do Gráfico 6, 66% dos estudantes afirmaram que suas escolas possuem sala de informática. A discrepância entre existência e acesso evidencia fragilidades na gestão escolar e na implementação das políticas educacionais, comprometendo o desenvolvimento das Competências Gerais 9 e

10 da BNCC, que tratam da empatia, cooperação, responsabilidade e cidadania. No ensino de Língua Francesa, essas competências são essenciais para a compreensão intercultural, o respeito à diversidade linguística e cultural e a formação de cidadãos críticos e participativos.

De modo geral, os resultados indicam que, embora haja interesse discente, alinhamento potencial com as Competências Gerais da BNCC e possibilidades concretas de desenvolvimento das habilidades linguísticas em Língua Francesa, especialmente compreensão, produção, interação e mediação, persistem entraves estruturais, pedagógicos e institucionais que limitam a efetivação dessas competências. Dessa forma, torna-se imprescindível investir em formação docente continuada, planejamento curricular integrado e políticas públicas que assegurem não apenas a existência de recursos tecnológicos, mas sua utilização pedagógica crítica, contextualizada e alinhada às diretrizes da BNCC e às demandas contemporâneas do ensino de línguas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que a utilização de tecnologias digitais associadas às metodologias ativas, em especial a gamificação por meio da ferramenta Scratch, apresenta elevado potencial pedagógico no contexto do ensino multidisciplinar, particularmente na articulação entre programação básica, Língua Francesa, Ciências e Comunicação, sob o viés da interculturalidade na fronteira franco-brasileira. Os dados levantados junto aos estudantes demonstraram interesse significativo por aulas mediadas por tecnologias, bem como curiosidade e abertura para conteúdos relacionados à programação, à robótica e às linguagens digitais, o que reforça a pertinência da proposta apresentada.

Os resultados obtidos indicam que, embora o uso efetivo do Scratch não tenha sido plenamente implementado em sala de aula durante o período da pesquisa, em razão de limitações estruturais e temporais, houve clara manifestação do desejo discente por práticas pedagógicas mais interativas, dinâmicas e contextualizadas. Tal achado reforça as discussões teóricas apresentadas ao longo do trabalho, especialmente no que se refere às

contribuições das metodologias ativas para o protagonismo estudantil, para o desenvolvimento da autonomia e para a aprendizagem significativa.

Do ponto de vista pedagógico, a análise crítica dos dados permite afirmar que o Scratch se configura como uma ferramenta viável para o desenvolvimento de competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular, sobretudo aquelas relacionadas ao uso crítico e criativo das tecnologias digitais, à comunicação em múltiplas linguagens, ao pensamento lógico e ao exercício da cidadania. No ensino de Língua Francesa, a ferramenta possibilita ampliar as práticas comunicativas, favorecendo a compreensão oral e escrita, a produção textual, o enriquecimento do repertório lexical e o contato com aspectos culturais, elementos fundamentais para o ensino de línguas em contextos interculturais, como o da fronteira franco-brasileira.

Entretanto, a pesquisa também evidenciou limitações importantes que precisam ser consideradas de forma crítica. A ausência de infraestrutura adequada, o acesso restrito às salas de informática e a dificuldade de integração sistemática das tecnologias ao currículo escolar constituem entraves recorrentes nas escolas públicas investigadas. Esses fatores revelam que a simples existência de recursos tecnológicos não garante sua utilização pedagógica efetiva, sendo imprescindível investir em políticas públicas voltadas à formação continuada de professores, à gestão escolar e à integração curricular das tecnologias digitais.

Nesse sentido, o plano de aula apresentado nos apêndices deste trabalho assume papel relevante como produto educacional, ao oferecer um roteiro didático que pode orientar docentes no uso do Scratch em sala de aula. Ressalta-se, contudo, que esse material não deve ser compreendido como um modelo rígido, mas como uma proposta flexível, passível de adaptações conforme o contexto escolar, a realidade dos estudantes e os objetivos pedagógicos de diferentes componentes curriculares.

Como perspectiva futura, recomenda-se a realização de estudos que implementem efetivamente o uso do Scratch em sala de aula, acompanhando o desenvolvimento dos estudantes ao longo de um período mais amplo. Pesquisas de natureza experimental ou quase experimental poderiam analisar impactos concretos da ferramenta no desempenho acadêmico, no desenvolvimento das

competências linguísticas em Língua Francesa, no pensamento computacional e na aprendizagem interdisciplinar. Ademais, estudos comparativos entre turmas que utilizam metodologias tradicionais e aquelas que adotam práticas gamificadas mediadas por tecnologia podem contribuir para aprofundar a compreensão sobre a eficácia dessas abordagens.

Sugere-se ainda que futuras investigações explorem a formação docente para o uso pedagógico de tecnologias digitais em contextos interculturais, especialmente em regiões de fronteira, onde a diversidade linguística e cultural exige práticas educativas sensíveis às especificidades locais. Dessa forma, amplia-se não apenas o campo de investigação acadêmica, mas também o impacto social da pesquisa, contribuindo para uma educação mais inclusiva, inovadora e alinhada às demandas contemporâneas.

Conclui-se, portanto, que o uso do Scratch como ferramenta pedagógica no ensino multidisciplinar e intercultural representa uma estratégia promissora, desde que acompanhada de condições institucionais adequadas, planejamento pedagógico consistente e formação docente contínua. O presente trabalho, ao propor reflexões teóricas, análises empíricas e um produto educacional aplicável, busca contribuir tanto para a prática docente quanto para o avanço das pesquisas no campo da educação, das tecnologias educacionais e do ensino de línguas na realidade amazônica e fronteiriça.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. S. D. A Interdisciplinaridade na Educação Básica: Princípios e Desafios. **Ciências Humanas e Sociedade: Estudos Interdisciplinares 5**, p. 132, 2025. DOI: 10.47573/aya.5379.2.452.11

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. SEMINA: Ciências Sociais e Humanas, Londrina. v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BERGMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida - Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem**. LTC, São Paulo, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular/Ensino Médio (BNCC-EM)**. Brasília, DF, 2018. – (Resolução

CNE/CP n. 4 de 17 de dezembro de 2018).

CARNEIRO, L. de A.; GARCIA, L. G.; BARBOSA, G. V. UMA REVISÃO SOBRE APRENDIZAGEM COLABORATIVA MEDIADA

DAY *et al.* Referencial Curricular Amapaense de Língua Francesa: Ensino Fundamental. Macapá. ASCOM, 2022, disponível em portal da Secretaria de Estado da Educação (SEED/AP), acesso em 25.11.2025.

DAY, K.C.N. **Política e planificação linguísticas na fronteira franco-brasileira: Contrassensos da perspectiva global in Estudos Linguísticos na Amazônia.** Campinas. SP, Pontes Editores, 2019.

DOWBOR, L. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação.** São Paulo, Vozes, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 51^a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

FUMELÊ, L. V. da S.; DAMASCENO, J. T. Linguística Aplicada: uma revisão bibliográfica sobre o ensino e a aprendizagem das línguas na fronteira franco-brasileira. *Revista Letras Raras*. Campina Grande, v. 14, n. 3, e6249, dez. 2024. DOI:

10.5281/zenodo.15605498*valerianafumele123.ap@gmail.com**josianetd@unifap.br.

MACHADO, K. **Formação docente, tecnologias digitais e interculturalidade: reflexões para educação em uma sociedade plural e conectada.** Educação em Foco, ano 26, n. 48, Janeiro/Abril 2023.

POR TECNOLOGIAS (2020). Disponível em:
<https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/6306>. Acesso em: 04 jan. 2023.

SCRATCH, Brasil. Disponível em:
<http://www.scratchbrasil.net.br/index.php/sobre-o- scratch/73-conhecê scratch.html>. Acesso em : 15 nov 2024.

SEVERO, C. E. P. Aprendizagem baseada em projetos: uma experiência educativa na educação profissional e tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 19, p. e6717-e6717, 2020. DOI.org/10.15628/rbept.2020.6717.

TOSTES, J.A; CARVALHO FERREIRA, J. F. **Amapá (Brasil) e Guiana Francesa (França): definindo o corredor transfronteiriço.** PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP, v. 9, n. 3, p. 73-97, 2016.

VALENTE, R. N. M. **Educação e interculturalidade em escolas de fronteira: O caso do município de Oiapoque, Amapá, Brasil.** Rio de Janeiro, Seropédica, 2019.

XAVIER, E. **A utilização do Scratch como ferramenta de aprendizagem do aluno do ensino fundamental: Um estudo de caso aplicado na escola municipal de Santa Terezinha.** Cairu em Revista. Jan/Fev, 2022.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE EDITAIS E CURSOS DE APERFEIÇOAMENTO PROFISSIONAL E PROFISSIONALIZANTES

Jânio Cesar da Silva e Silva

Mestrando, UNIFAP, Macapá, AP, Brasil.

E-mail: janiocesar@unifap.br. ORCID: orcid.org/0009-0002-4107-4914.

RESUMO

O avanço da transformação digital e a crescente demanda por formação continuada têm pressionado projetos de extensão, instituições de ensino e organizações públicas e privadas a aperfeiçoarem a gestão de seus cursos e processos seletivos. Grande parte desses fluxos ainda é conduzida de forma manual ou fragmentada, com uso de planilhas e formulários isolados, o que gera retrabalho, perda de informações, baixa transparência e dificuldades na tomada de decisão. À luz da Política Nacional de Extensão Universitária (BRASIL, 2018) e do novo marco regulatório da extensão no país, este artigo apresenta a concepção e a prospecção de um Sistema de Gerenciamento de Editais e Cursos, inicialmente demandado por um projeto de extensão acadêmica, mas projetado para ser replicável em diferentes contextos institucionais. A plataforma integra, em ambiente web, funcionalidades para publicação de editais, cadastro de cursos, oferta de turmas, gestão de inscrições, listas de espera, controle de frequência, acompanhamento da evasão, geração de relatórios e dashboards de indicadores. A pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, caráter exploratório e descritivo, combinando levantamento de requisitos, revisão de literatura, análise bibliométrica, modelagem, desenvolvimento incremental e validação com usuários. O arcabouço dos Níveis de Maturidade Tecnológica (TRL) é utilizado para orientar a evolução da solução até sua implantação em ambiente real. Espera-se que o sistema contribua para maior eficiência operacional, qualificação do monitoramento da evasão, ampliação da transparência e fortalecimento da extensão universitária como política pública.

Palavras-chave: Extensão universitária. Gestão de editais. Gestão de cursos. Transformação digital. Sistemas de informação.

SYSTEM FOR MANAGING PUBLIC NOTICES AND PROFESSIONAL DEVELOPMENT AND VOCATIONAL COURSES

ABSTRACT

The advance of digital transformation and the increasing demand for continuing education have pressured extension projects, higher education institutions and public and private organizations to improve the management of their training courses and selection processes. Many of these flows are still conducted manually or in a fragmented way, using isolated spreadsheets and forms, which leads to rework, information loss, low transparency and decision-making difficulties. In the light of the Brazilian National Policy for University Extension and the new regulatory framework for extension in Brazil, this article presents the design and prospection of a Call for Proposals and Course Management System, initially

demanded by an academic extension project but conceived to be replicable in different institutional contexts. The web-based platform integrates functionalities for publishing calls for proposals, registering courses, offering classes, managing applications, waiting lists, attendance control, dropout monitoring and generating reports and dashboards. The research is applied, qualitative, exploratory and descriptive, combining requirements elicitation, literature review, bibliometric analysis, modeling, incremental development and user validation. The Technology Readiness Levels (TRL) framework is used to guide the evolution of the solution up to its deployment in a real environment. Expected contributions include increased operational efficiency, improved monitoring of student dropout, enhanced transparency and the strengthening of university extension as a public policy.

Keywords: University extension. Call management system. Course management. Digital transformation. Information systems.

INTRODUÇÃO

A extensão universitária, compreendida como o elo entre a produção de conhecimento acadêmico e as demandas da sociedade, foi fortalecida no Brasil a partir da Política Nacional de Extensão Universitária, pactuada no âmbito do Fórum de Pró-Reitores de Extensão (FORPROEX) e formalizada em documento orientador em 2012 (BRASIL, 2012). Esse processo foi posteriormente consolidado pela Resolução CNE/CES n.º 7/2018, que estabeleceu a obrigatoriedade da creditação da extensão nos cursos de graduação, reafirmando seu caráter estruturante na formação acadêmica (BRASIL, 2018). Tal movimento impõe às instituições de ensino superior (IES) a necessidade de novos arranjos organizacionais, regulatórios e tecnológicos capazes de registrar, monitorar e avaliar ações, programas e projetos extensionistas de forma sistemática.

Paralelamente, a transformação digital no ensino superior brasileiro e latino-americano tem intensificado o uso de ambientes virtuais de aprendizagem, sistemas de gestão acadêmica e plataformas digitais de apoio à tomada de decisão. Estudos indicam que o avanço da transformação digital nas IES depende não apenas da infraestrutura tecnológica, mas também de recursos estratégicos organizacionais, como governança de dados, qualificação das equipes e integração entre sistemas institucionais (Luna; Breternitz, 2021; Rosario *et al.*, 2021).

Apesar desses avanços, muitos projetos de extensão, cursos de formação continuada e ações de capacitação ainda realizam a gestão de seus editais, inscrições, turmas e certificações de maneira manual ou com o uso de ferramentas pouco integradas, como planilhas, formulários isolados e trocas informais por e-mail. Essa prática resulta em retrabalho, perda de informações, dificuldades de rastreabilidade, baixa transparência e limitações na geração de indicadores gerenciais. Estudos sobre a institucionalidade da extensão universitária em sistemas acadêmicos, como o SIGAA, apontam que, embora existam avanços na organização e visibilidade das ações extensionistas, persistem desafios relacionados à usabilidade, à adequação às rotinas específicas da extensão e à necessidade de customização dos sistemas (Falcão; Milagre; Jezine, 2021).

Nesse contexto, este artigo apresenta o desenvolvimento e a prospecção de um Sistema de Gerenciamento de Editais e Cursos, concebido como plataforma web, inicialmente para atender a um projeto de extensão acadêmica, mas estruturado de forma parametrizável e replicável para outros projetos, instituições públicas e entidades privadas. A questão norteadora do estudo consiste em compreender quais dificuldades no processo de oferta e gerenciamento de cursos podem ser resolvidas ou minimizadas por meio de uma plataforma web integrada, especialmente no que se refere às inscrições, listas de espera, controle de frequência, evasão e emissão de certificados digitais.

REFERENCIAL TEÓRICO

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, MARCO REGULATÓRIO E POLÍTICAS PÚBLICAS

A Política Nacional de Extensão Universitária estabelece princípios fundamentais, como a interação dialógica, a interdisciplinaridade, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, bem como o impacto na formação do estudante e na transformação social (BRASIL, 2012). Ao reconhecer a extensão universitária como política pública, o Ministério da Educação reforça a necessidade de mecanismos institucionais capazes de registrar ações,

acompanhar indicadores e demonstrar resultados à sociedade, fortalecendo a transparência e a *accountability* das IES.

O novo marco regulatório da extensão, consolidado na Resolução CNE/CES n.º 7/2018, intensifica a exigência de integração entre extensão e currículo, ampliando significativamente a demanda por ferramentas de gestão que articulem projetos, cursos e atividades extensionistas de forma sistemática (BRASIL, 2018). Nesse sentido, análises sobre o marco regulatório apontam que sua implementação exige não apenas mudanças pedagógicas, mas também a reorganização dos processos administrativos e informacionais das instituições (Mota, 2019).

Estudos empíricos sobre a institucionalidade da extensão universitária, a partir da utilização de sistemas acadêmicos como o SIGAA, demonstram que a informatização contribui para a organização e visibilidade das ações extensionistas, mas também evidencia limitações relacionadas à flexibilidade dos sistemas e à adequação às especificidades dos projetos de extensão (Falcão; Milagre; Jezine, 2021). Esses achados reforçam a pertinência do desenvolvimento de soluções complementares e especializadas, voltadas especificamente à gestão de editais e cursos de extensão.

TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO ENSINO SUPERIOR E SISTEMAS DE GESTÃO

A literatura sobre transformação digital em instituições de ensino superior destaca a importância de sistemas de gestão acadêmica robustos, integrados e orientados a dados como elementos centrais para a eficiência operacional e a qualidade dos processos institucionais (Luna; Breternitz, 2021). A transformação digital é compreendida como um processo que envolve não apenas a adoção de tecnologias, mas também a redefinição de estratégias organizacionais, processos internos e competências digitais.

No contexto latino-americano, estudos indicam que o crescimento das matrículas, a diversificação do público atendido e a ampliação das ações de extensão demandam novas respostas em termos de infraestrutura, modelos pedagógicos e sistemas informacionais (Rosario *et al.*, 2021). A gestão de cursos

de extensão, caracterizada por elevada rotatividade de turmas, grande volume de inscrições e diversidade de públicos, torna-se particularmente sensível a esses desafios, exigindo soluções tecnológicas capazes de garantir transparência, rastreabilidade e geração de indicadores para apoio à tomada de decisão.

Contudo, os sistemas acadêmicos institucionais nem sempre contemplam todas as particularidades dos projetos de extensão, especialmente quando estes operam com editais próprios, fluxos diferenciados de seleção e múltiplos parceiros externos. Nesse cenário, plataformas específicas para o gerenciamento de editais e cursos podem atuar de forma complementar aos sistemas institucionais, oferecendo maior flexibilidade sem comprometer a integração e a produção de informações gerenciais.

PROPRIEDADE INTELECTUAL, TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA E NÍVEIS DE MATURIDADE TECNOLÓGICA (TRL)

Do ponto de vista jurídico, a solução proposta caracteriza-se como software, passível de proteção pela legislação brasileira de direitos autorais e pelas normas específicas aplicáveis a programas de computador. Nesse contexto, torna-se fundamental observar aspectos relacionados à titularidade, aos direitos patrimoniais, às formas de licenciamento e à exploração econômica da solução, especialmente quando desenvolvida em ambiente institucional (BRASIL, 1998).

A inserção do projeto em um mestrado profissional voltado à propriedade intelectual e à transferência de tecnologia, como o PROFNIT, demanda planejamento estratégico quanto ao registro do software, à formalização de acordos de cooperação e à sustentabilidade da solução no médio e longo prazo. Para orientar esse processo, adota-se a escala de Níveis de Maturidade Tecnológica (*Technology Readiness Levels – TRL*), originalmente proposta pela NASA, amplamente utilizada para avaliar o grau de desenvolvimento de tecnologias e apoiar decisões relacionadas à sua implantação em ambientes operacionais (NASA, 2020).

A Tabela 1 sintetiza os níveis de maturidade tecnológica considerados na evolução do sistema proposto, com base em guias internacionais de avaliação de prontidão tecnológica.

Tabela 1. Níveis de maturidade tecnológica (TRL)

Nível de Maturidade Tecnológica (TRL)	Descrição
TRL 1	Pesquisa básica científica: investigação de um novo conceito ou princípio científico ainda não aplicado a tecnologias específicas.
TRL 2	Pesquisa aplicada: estudos para aplicar o novo conceito ou princípio científico em tecnologias específicas.
TRL 3	Prova de conceito: desenvolvimento experimental de um protótipo inicial para validar a viabilidade do conceito.
TRL 4	Validação em laboratório: testes em laboratório para demonstrar o funcionamento do protótipo e verificar requisitos do sistema.
TRL 5	Validação em ambiente relevante: testes em ambiente simulado ou em condições próximas às reais.
TRL 6	Demonstração em ambiente relevante: demonstração do protótipo em ambiente operacional relevante.
TRL 7	Demonstração em ambiente real: demonstração do protótipo em ambiente real, com condições práticas de uso.
TRL 8	Sistema completo e qualificado: sistema completo, com todas as funcionalidades operando em condições reais.
TRL 9	Sistema em produção: sistema totalmente desenvolvido, implementado em larga escala e em pleno funcionamento.

Fonte: Elaboração própria (2025).

METODOLOGIA

Este estudo tem como objetivo realizar uma análise e prospecção de sistemas para cursos de extensão acadêmica, com o desenvolvimento de um sistema *web* para a gestão de todo o processo dos cursos e emissão de certificados digitais. A pesquisa é de natureza aplicada e abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, utilizando a referência bibliográfica como principal fonte de dados, complementada por análise bibliométrica, busca de anterioridade tecnológica e avaliação de maturidade tecnológica.

A metodologia compreende quatro eixos principais: (a) análise bibliométrica, (b) busca sistemática em bases de artigos científicos, (c) busca de anterioridade em bases de propriedade intelectual e (d) levantamento de requisitos e validação da solução com usuários do projeto de extensão demandante.

RESULTADOS

- **Análise Bibliométrica**

Será realizada uma análise bibliométrica para aprofundar o conhecimento sobre sistemas de gestão acadêmica e plataformas digitais relacionadas à extensão universitária. As etapas foram desenvolvidas de forma sequencial, com base na prospecção tecnológica previamente realizada, visando obter dados relevantes e mapear a produção científica da área, conforme sintetizado na Tabela 2.

Tabela 2. Etapas sequenciais da análise bibliométrica.

Etapa	Descrição
1. Definição da temática	Gestão digital e sistemas de informação para cursos e projetos de extensão acadêmica.
2. Definição de palavras-chave	Seleção de termos como <i>Academic Management, University Extension, Digital Certification</i> , entre outros.
3. Seleção das bases de dados	Escolha de bases como <i>Web of Science</i> e <i>Scopus</i> para garantir abrangência e qualidade dos resultados.
4. Coleta de dados	Busca dos artigos científicos nas bases selecionadas, com exportação dos registros em formato compatível (por exemplo, <i>BibTeX</i>).
5. Análise bibliométrica	Uso do software <i>Bibliometrix</i> para análise de produção científica, autores, países, periódicos e palavras-chave.
6. Geração de gráficos e visualizações	Elaboração de gráficos e mapas de concorrência para representar os resultados de forma visual.
7. Interpretação dos resultados	Identificação de padrões, tendências, lacunas na literatura e oportunidades de inovação.

Fonte: Elaboração própria, com base na prospecção tecnológica e no uso do software *Bibliometrix* (2025).

- Busca em bases de dados de artigos**

Com base nas palavras-chave identificadas, será realizada uma busca sistemática em bases de dados científicas. A prospecção inicial utilizou a plataforma *Web of Science*, com a expressão de busca que combina termos sobre desenvolvimento de software e gestão de cursos acadêmicos. As etapas desse processo são resumidas na Tabela 3.

Tabela 3. Etapas sequenciais da busca de artigos na *Web of Science*

Etapa	Descrição
1. Definição das palavras-chave	Seleção de <i>Develop*</i> , <i>Software</i> , <i>Academic Management</i> , <i>Management Courses</i> , <i>University Extension</i> e <i>Digital Certification</i> .
2. Escolha da plataforma	Seleção da <i>Web of Science</i> em função de sua relevância e abrangência para a área.
3. Formulação da expressão de busca	Construção da expressão " <i>develop* AND software AND (Academic Management OR Management Courses OR University Extension)</i> ".

4. Execução da busca	Realização da busca na <i>Web of Science</i> utilizando a expressão definida.
5. Análise inicial dos resultados	Leitura de títulos, resumos e palavras-chave para seleção dos artigos mais aderentes ao tema.
6. Refinamento da amostra	Aplicação de filtros por período, área temática e tipo de documento, quando necessário.

Fonte: Elaboração própria, com base em buscas realizadas na *Web of Science* (2025).

- **Busca de anterioridade tecnológica**

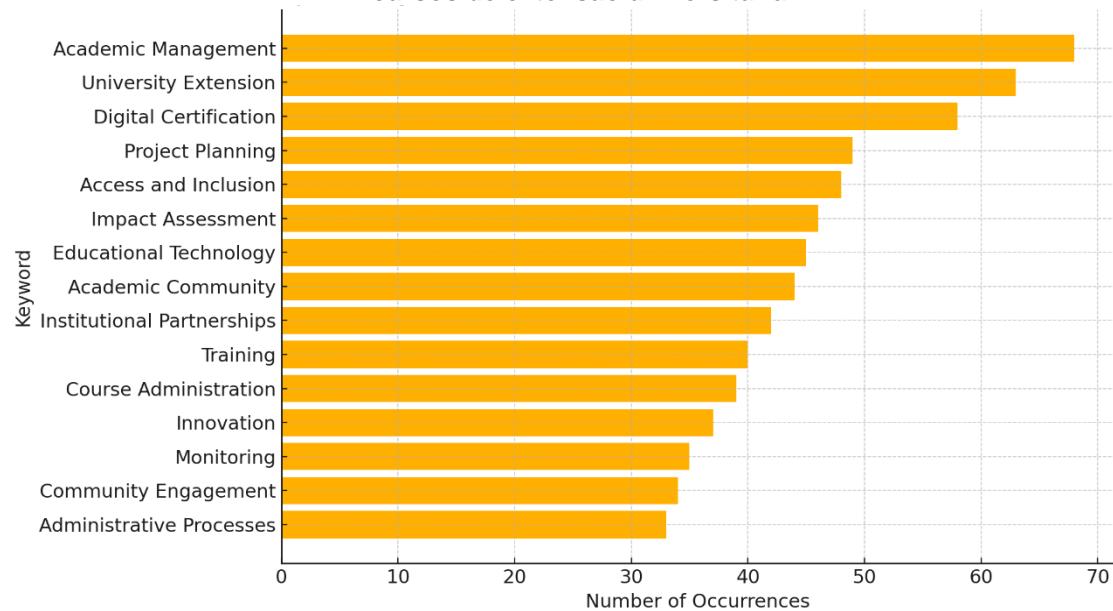
A busca de anterioridade tecnológica será conduzida em bases de propriedade intelectual, com destaque para o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), visando identificar programas de computador e sistemas de gestão já registrados que guardem relação com a proposta deste projeto. Serão avaliadas as funcionalidades, limitações e requisitos técnicos das soluções encontradas, buscando compreender quais aspectos podem ser aproveitados e quais representam oportunidades para inovação. Os resultados serão organizados em quadros e gráficos, destacando lacunas tecnológicas e possibilidades de diferenciação do sistema proposto.

DISCUSSÃO

Os resultados da prospecção tecnológica, descritos de forma detalhada em relatório específico, subsidiam a discussão sobre a viabilidade e originalidade do Sistema de Gerenciamento de Editais e Cursos. A análise bibliométrica realizada na ferramenta *Bibliometrix*, com base em dados extraídos das plataformas *Scopus* e *Web of Science*, proporcionou uma visão abrangente sobre o tema da gestão digital aplicada à extensão universitária, com ênfase em sistemas e plataformas acadêmicas. No conjunto, foram identificados mais de dois mil periódicos e livros relacionados à temática, em um recorte temporal de aproximadamente cinco décadas.

A análise das palavras-chave mais frequentes, sintetizada na Figura 1, evidencia de forma consistente a centralidade de termos associados à gestão acadêmica, à extensão universitária e ao uso estratégico de tecnologias digitais.

Figura 1. Frequência das 15 palavras-chave mais recorrentes na pesquisa sobre gestão de cursos de extensão universitária.



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da Web of Science (2025).

Destacam-se, com maior número de ocorrências, os termos *Academic Management* e *University Extension*, o que indica que a literatura recente tem direcionado atenção significativa à organização, ao planejamento e à governança de ações extensionistas no âmbito das instituições de ensino superior. Tal predominância revela que a extensão universitária vem sendo compreendida não apenas como atividade complementar, mas como um eixo estruturante que demanda processos gerenciais sistematizados e alinhados às políticas institucionais.

Além disso, a elevada frequência de palavras-chave como *Digital Certification* e *Project Planning* sugere a crescente incorporação de soluções tecnológicas nos processos de certificação, acompanhamento e avaliação de cursos e projetos de extensão. Esses achados dialogam diretamente com a transformação digital das universidades, evidenciando uma preocupação recorrente com a rastreabilidade das ações, a padronização de fluxos administrativos e a transparência na gestão de editais e cursos. Nesse sentido, a presença expressiva de termos como *Educational Technology*, *Monitoring* e *Administrative Processes* reforça a compreensão de que sistemas informatizados têm sido considerados elementos centrais para a eficiência operacional e para a tomada de decisão baseada em dados.

Outro aspecto relevante refere-se à recorrência de termos como *Access and Inclusion*, *Community Engagement* e *Impact Assessment*, que apontam para uma abordagem da extensão universitária fortemente orientada ao impacto social. A literatura analisada sugere que a gestão de cursos de extensão não pode ser dissociada de princípios de inclusão, equidade e engajamento comunitário, o que amplia o escopo dos sistemas de gerenciamento para além de funções meramente administrativas. Dessa forma, observa-se uma convergência entre gestão acadêmica, responsabilidade social e inovação institucional, sustentando a necessidade de plataformas capazes de integrar essas múltiplas dimensões.

Esses resultados reforçam a pertinência da proposta de desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de editais e cursos voltado à extensão universitária, uma vez que os dados bibliométricos demonstram alinhamento entre as demandas discutidas na literatura e os objetivos da solução apresentada neste estudo. O gráfico evidencia que a integração entre planejamento, certificação digital, acompanhamento e avaliação de impacto constitui um campo consolidado de investigação, mas ainda carente de soluções sistêmicas integradas e adaptáveis aos contextos institucionais brasileiros.

Por seginte, a Figura 2 apresenta a distribuição das publicações por áreas do conhecimento indexadas na *Web of Science*, evidenciando de forma clara o caráter multidisciplinar das pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de sistemas e à gestão de cursos no contexto da extensão universitária.

Figura 2. Distribuição das publicações por áreas do conhecimento na *Web of Science* relacionadas à gestão e desenvolvimento de sistemas para cursos de extensão.



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados da *Web of Science* (2025).

Observa-se que a área de *Education & Educational Research* concentra o maior volume de publicações, o que indica que o tema é fortemente ancorado em debates pedagógicos, metodológicos e institucionais voltados à organização dos processos formativos e à articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

Paralelamente, áreas como *Management* e *Computer Science Information Systems* também apresentam elevada representatividade, demonstrando que a literatura não se limita às discussões educacionais, mas incorpora de maneira significativa abordagens relacionadas à gestão organizacional, à modelagem de processos e ao desenvolvimento de sistemas de informação. Essa convergência reforça a compreensão de que a gestão de cursos de extensão demanda soluções tecnológicas alinhadas a práticas administrativas eficientes e a estruturas decisórias baseadas em dados.

Destacam-se ainda as contribuições das áreas de *Computer Science Interdisciplinary Applications* e *Computer Science Theory Methods*, que sinalizam o papel da computação tanto no desenvolvimento técnico das plataformas quanto na proposição de modelos, arquiteturas e métodos aplicáveis a diferentes contextos institucionais. A presença dessas áreas evidencia que os sistemas de gerenciamento de cursos e editais são concebidos como artefatos tecnológicos complexos, que extrapolam funcionalidades operacionais básicas e incorporam aspectos de interoperabilidade, escalabilidade e segurança da informação.

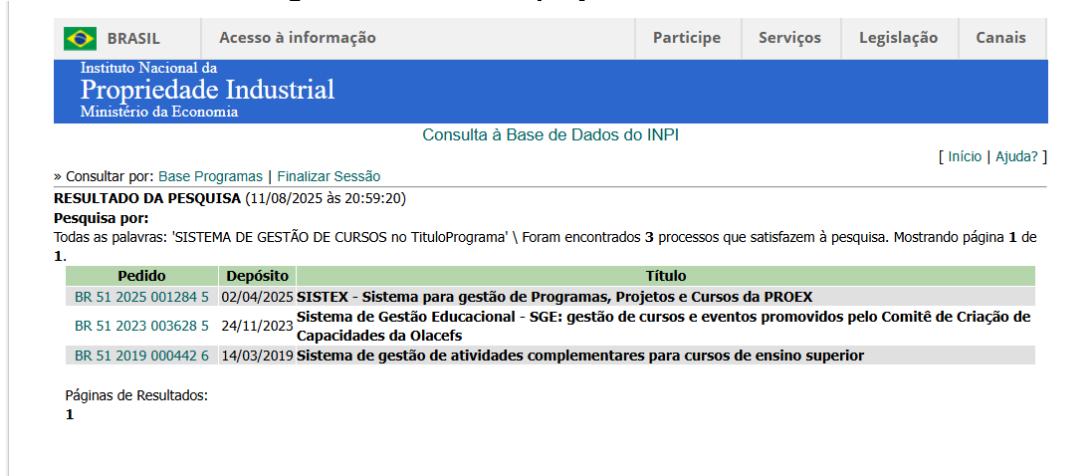
Adicionalmente, a participação expressiva de áreas como *Engineering Electrical Electronic*, *Environmental Sciences*, *Medicine General Internal* e *Social Sciences Interdisciplinary* indica que os cursos e projetos de extensão analisados abrangem múltiplos domínios de aplicação, incluindo saúde, meio ambiente, engenharia e políticas públicas. Essa diversidade temática reforça a necessidade de sistemas flexíveis e adaptáveis, capazes de atender às especificidades de diferentes áreas do conhecimento, bem como de integrar indicadores acadêmicos, administrativos e sociais.

Dessa forma, a distribuição apresentada na Figura 2 confirma que o campo investigado se estrutura a partir da intersecção entre educação, tecnologia, gestão e impacto social. Esses achados fortalecem a proposta de um sistema de gerenciamento de editais e cursos de extensão concebido sob uma perspectiva

multidisciplinar, apto a dialogar com diferentes áreas do conhecimento e a responder às demandas institucionais contemporâneas de planejamento, monitoramento e avaliação das ações extensionistas.

Já os resultados da busca de anterioridade realizada em bases de propriedade intelectual, com ênfase na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), revelou um número reduzido de registros de programas de computador diretamente relacionados à gestão integrada de cursos de extensão universitária, conforme sintetizado na Figura 3.

Figura 3. Resultados da busca de anterioridade no INPI para programas de computador voltados à gestão de cursos e projetos de extensão acadêmica.



The screenshot shows the INPI website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'BRASIL', 'Acesso à informação', 'Participe', 'Serviços', 'Legislação', and 'Canais'. Below the navigation bar, the INPI logo is displayed, followed by the text 'Instituto Nacional da Propriedade Industrial' and 'Ministério da Economia'. A search bar is present with the placeholder 'Consulta à Base de Dados do INPI'. Below the search bar, there is a link '[Início | Ajuda?]'. The main content area displays a search result for 'RESULTADO DA PESQUISA (11/08/2025 às 20:59:20)'. The search query was 'SISTEMA DE GESTÃO DE CURSOS no TítuloPrograma'. The results table has columns for 'Pedido', 'Depósito', and 'Título'. Three entries are listed:

Pedido	Depósito	Título
BR 51 2025 001284 5	02/04/2025	SISTEX - Sistema para gestão de Programas, Projetos e Cursos da PROEX
BR 51 2023 003628 5	24/11/2023	Sistema de Gestão Educacional - SGE: gestão de cursos e eventos promovidos pelo Comitê de Criação de Capacidades da Olacefs
BR 51 2019 000442 6	14/03/2019	Sistema de gestão de atividades complementares para cursos de ensino superior

Below the table, it says 'Páginas de Resultados: 1'.

Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados do INPI (2025).

Os resultados obtidos indicam a existência de apenas três registros que atendem parcialmente aos critérios da busca, os quais apresentam escopo restrito ou enfoque específico, como a gestão de programas institucionais, eventos acadêmicos ou atividades complementares no ensino superior.

Esse achado é particularmente relevante, pois evidencia uma lacuna tecnológica no que se refere a soluções que integrem, de forma sistêmica, os diferentes processos envolvidos na gestão da extensão universitária, tais como editais, inscrições, controle acadêmico, certificação e monitoramento de indicadores. Embora os registros identificados demonstrem iniciativas pontuais, observa-se a ausência de um sistema concebido de maneira abrangente e orientado às demandas contemporâneas de governança, transparência e avaliação de impacto das ações extensionistas.

Nesse contexto, os resultados da busca de anterioridade reforçam o potencial de inovação e diferenciação do sistema proposto neste estudo, uma vez que indicam baixo nível de saturação tecnológica no campo específico da gestão de cursos de extensão. Tal cenário amplia as possibilidades de proteção intelectual futura, bem como de posicionamento estratégico da solução como ferramenta replicável e adaptável a diferentes instituições de ensino e contextos organizacionais.

Do ponto de vista das implicações práticas, a análise integrada dos dados bibliométricos e de propriedade intelectual sustenta a necessidade de que a solução proposta incorpore, de maneira articulada, funcionalidades como gestão de editais, controle de inscrições e listas de espera, acompanhamento de frequência, emissão de certificados digitais, monitoramento da evasão e geração de indicadores gerenciais. Ademais, a adoção da escala TRL como instrumento de acompanhamento da maturidade tecnológica configura-se como uma estratégia adequada para orientar a evolução do sistema, permitindo seu desenvolvimento progressivo desde estágios iniciais de concepção até a implantação em ambiente operacional. Essa abordagem favorece, ainda, a futura transferência tecnológica para outras instituições públicas, privadas ou do terceiro setor, ampliando o alcance e o impacto da solução.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises desenvolvidas ao longo deste estudo evidenciam que a gestão de editais e cursos de aperfeiçoamento profissional e profissionalizantes, especialmente no âmbito da extensão universitária, constitui um desafio estrutural para instituições de ensino superior que buscam alinhar suas práticas às exigências do novo marco regulatório da extensão e às dinâmicas contemporâneas da transformação digital. A fragmentação de processos, o uso de ferramentas isoladas e a dificuldade de geração de indicadores consistentes comprometem não apenas a eficiência operacional, mas também a capacidade institucional de demonstrar resultados, impacto social e aderência às políticas públicas de educação superior.

Nesse contexto, o Sistema de Gerenciamento de Editais e Cursos apresentado neste artigo se configura como uma resposta tecnológica alinhada às

demandas identificadas tanto na literatura científica quanto na prática institucional. A análise bibliométrica revelou a centralidade de temas como gestão acadêmica, extensão universitária, certificação digital e planejamento de projetos, bem como o caráter multidisciplinar do campo, envolvendo dimensões educacionais, tecnológicas, administrativas e sociais. Esses achados reforçam que a gestão da extensão não pode ser tratada de forma acessória ou meramente operacional, mas como um processo estratégico que requer soluções integradas, orientadas a dados e capazes de articular planejamento, execução, monitoramento e avaliação de impacto.

A prospecção em bases de propriedade intelectual, especialmente no INPI, corroborou essa leitura ao evidenciar a escassez de programas de computador registrados com foco explícito na gestão integrada de cursos de extensão universitária. Tal lacuna tecnológica indica não apenas um espaço para inovação, mas também a possibilidade de diferenciação e proteção intelectual da solução proposta, fortalecendo seu potencial de transferência tecnológica e adoção por outras instituições públicas e privadas. Ao mesmo tempo, esse cenário reforça a relevância de projetos de pesquisa aplicada desenvolvidos no âmbito de mestrados profissionais, nos quais a produção tecnológica se articula diretamente com demandas reais do setor educacional.

A utilização dos TRL como referencial para orientar o desenvolvimento do sistema contribuiu para estruturar sua evolução de forma planejada e progressiva, reduzindo riscos e favorecendo a transição entre os estágios de concepção, validação e implantação em ambiente real. Essa abordagem se mostra particularmente adequada para soluções digitais no contexto educacional, nas quais a aceitação pelos usuários, a adequação aos fluxos institucionais e a sustentabilidade do sistema são fatores críticos para o sucesso.

Como desdobramento natural deste trabalho, vislumbra-se a ampliação da validação do sistema em diferentes projetos e instituições, permitindo análises comparativas quanto à eficiência administrativa, à redução da evasão, à transparência dos processos seletivos e ao fortalecimento da extensão universitária como política pública. Além disso, a integração com sistemas acadêmicos já consolidados e o aprofundamento das análises jurídicas relacionadas à proteção de dados, titularidade e licenciamento do software

emergem como etapas fundamentais para sua consolidação institucional. A incorporação futura de recursos baseados em inteligência artificial, como análise preditiva de evasão e apoio à tomada de decisão, desponta igualmente como um caminho promissor, ampliando o valor estratégico da plataforma.

Dessa forma, conclui-se que o sistema proposto representa uma contribuição relevante para o campo da gestão da extensão universitária, ao articular inovação tecnológica, governança acadêmica e compromisso social, respondendo de maneira consistente às exigências normativas, institucionais e sociais que caracterizam o ensino superior brasileiro contemporâneo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Extensão Universitária**. Brasília, DF: MEC; Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras (FORPROEX), 2012. Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/renex/images/documentos/Politica-Nacional-de-Extensao-Universitaria.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CES n.º 7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 dez. 2018. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/558777808. Acesso em: 15 dez. 2025.

FALCÃO, L. D. C.; MILAGRE, R. A.; JEZINE, E. A institucionalidade da extensão universitária a partir do SIGAA: perspectiva dos docentes da UFPB. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, Santa Maria, v. 10, n. 19, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5902/2318133855380>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/regae/article/view/55380>. Acesso em: 15 dez. 2025.

LUNA, F. D. S.; BRETERNITZ, V. J. Digital transformation in private Brazilian higher education institutions: pre-coronavirus baseline. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 22, n. 6, eRAMD210127, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD210127>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ram/a/3nKQdGJqKDL9p5Zc5Rykb5g/>. Acesso em: 15 dez. 2025.

MOTA, I. D. O novo marco regulatório da extensão universitária no Brasil. **Revista de Extensão Universitária**, v. 10, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/extensao/article/view/16275>. Acesso em: 15 dez. 2025.

NASA. **Technology Readiness Assessment: Best Practices Guide**. Washington, DC: National Aeronautics and Space Administration, 2020. Disponível em: [Revista Inovação na Amazônia - RIAMs](https://www.nasa.gov/wp-</p></div><div data-bbox=)

content/uploads/2020/01/technology_readiness_assessment_best_practices_guide.pdf. Acesso em: 15 dez. 2025.

ROSARIO, A. C. L. et al. **Higher education digital transformation in Latin America and the Caribbean.** Washington, DC: Inter-American Development Bank, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18235/0003829>. Disponível em: <https://publications.iadb.org/en/higher-education-digital-transformation-latin-america-and-the-caribbean>. Acesso em: 15 dez. 2025.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO ENSINO TÉCNICO: DESENVOLVIMENTO DE CHATBOT PARA MONITORAMENTO DE REDES COM ZABBIX, TELEGRAM E PYTHON

Fernando Guevara Moura Barreiros

Especialista, Macapá, AP, Brasil.

E-mail: fguevara@ap.senac.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-2376-3486>.

Cristiana Correia de Melo

Mestra, UNIFAP Macapá, Amapá, Brasil.

E-mail: ad2710c@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5929-757X>.

Josimar Cruz da Silva

Especialista, Macapá, Amapá, Brasil.

E-mail: jcsilva@ap.senac.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-8652-6520>.

RESUMO

O estudo investigou como o uso integrado de inteligência artificial (IA) e softwares livres contribui para a formação técnica e o protagonismo estudantil. Adotou-se uma metodologia quali-quantitativa em estudo de caso: implementação prática em laboratório virtualizado (*Oracle VirtualBox*) com 13 discentes, desenvolvimento de *chatbot* em *Python* integrado a *Zabbix/Telegram*, levantamento bibliográfico e coleta de dados via entrevistas (28 docentes) e questionários (85 discentes). Os principais resultados indicam que os estudantes, mesmo sem formação prévia avançada, construíram e implementaram a solução, ampliando autonomia, raciocínio lógico e competências técnicas; docentes reconhecem o valor pedagógico da IA (100% usam IA; 75% uso frequente) e apontam necessidade de capacitação ética/LGPD; discentes relatam uso frequente (60%) e percepção positiva sobre aprendizagem (85,9%). Conclui-se que a IA, articulada à mediação docente e a ferramentas de código aberto, potencializa a aprendizagem técnica e é replicável, desde que consideradas limitações éticas, formativas e de infraestrutura.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial. Ensino Técnico. *Chatbot*. Monitoramento de Redes. Automação.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TECHNICAL EDUCATION: DEVELOPMENT OF A CHATBOT FOR NETWORK MONITORING USING ZABBIX, TELEGRAM, AND PYTHON

ABSTRACT

This article presents an applied experience in the development of a chatbot for network monitoring using Zabbix, Telegram, and Python within the Technical Computer Networks program at Senac Amapá. The research, applied in nature and based on a qualitative-quantitative approach, investigated the use of Artificial Intelligence (AI) as a pedagogical tool to promote student autonomy, protagonism,

and active learning. The study also analyzed teachers' and students' perceptions of AI integration into educational practices, as well as the technical and economic feasibility of solutions based on open-source software. The results show that active methodologies, combined with programming and automation practices, support the development of technical and socio-emotional competencies aligned with contemporary labor market demands. It is concluded that teacher mediation, integrated with AI use, represents an innovative and inclusive strategy for professional education.

KEYWORDS: Artificial Intelligence. Technical Education. Chatbot. Network Monitoring. Automation.

INTRODUÇÃO

A transformação digital e o advento da Indústria 4.0 estão redefinindo não apenas os modelos de negócios, mas também os métodos de ensino e aprendizagem. No campo da educação profissional, a integração de tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial (IA), tornou-se um diferencial estratégico para formar profissionais capazes de responder às demandas de um mercado cada vez mais dinâmico e digitalizado. Nesse sentido, Moran (2021, p. 84) destaca que “a inteligência artificial redefine o papel do professor como mediador, provocador e curador de experiências significativas de aprendizagem”.

Este artigo apresenta os resultados de um projeto prático desenvolvido no curso Técnico em Redes de Computadores do Senac Amapá, que consistiu na criação de um *chatbot* para monitoramento de redes, utilizando as plataformas *Zabbix*, *Telegram* e a linguagem *Python*. A experiência buscou aliar conceitos de infraestrutura de rede, automação e uso pedagógico de IA, de forma a potencializar a aprendizagem baseada em problemas e promover competências técnicas e colaborativas.

Adicionalmente, foram levantadas percepções de docentes e discentes acerca do uso da IA como suporte ao ensino-aprendizagem, considerando aspectos éticos, metodológicos e tecnológicos. A escolha por soluções de código aberto, como *Ubuntu Server*, *pfSense* e *Zabbix*, reforça a viabilidade econômica e a sustentabilidade da proposta, alinhando-se ao movimento global por democratização do conhecimento tecnológico (Stallman, 2004).

Diante desse contexto, o presente estudo objetiva responder à seguinte indagação: como o uso integrado de IA e softwares livres pode contribuir para a formação técnica e o protagonismo dos estudantes na criação de soluções automatizadas?

A principal contribuição deste estudo reside na demonstração de que, mesmo sem conhecimentos prévios em programação ou administração de bancos de dados, os discentes foram capazes de construir e implementar uma solução tecnológica por meio da orientação docente e do uso da IA generativa. O processo possibilitou uma aprendizagem ativa, contextualizada e compatível com as competências exigidas pelo mercado profissional contemporâneo.

INFRAESTRUTURA DE REDE NA FORMAÇÃO TÉCNICA E A PRESENÇA DA IA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

No contexto da formação técnica em redes de computadores, o domínio da infraestrutura constitui um eixo estruturante essencial para que os alunos compreendam a lógica de funcionamento dos serviços de rede e desenvolvam habilidades compatíveis com as exigências do mercado de trabalho. A construção desse domínio requer contato prático com diferentes camadas da arquitetura de rede desde o cabeamento físico até a configuração lógica de servidores e sistemas operacionais.

Desta forma, o projeto propôs a criação de ambientes reais e virtualizados, contemplando múltiplos sistemas operacionais amplamente utilizados no setor produtivo, como Ubuntu Server, *Windows Server 2012* e *pfSense*. O *Windows Server 2012* representa uma das plataformas mais consolidadas no ambiente corporativo, sendo amplamente adotada para a gestão de domínios, usuários e serviços de rede. Seu uso na formação técnica permite que os alunos compreendam a lógica dos serviços de diretório e de infraestrutura de rede em ambientes *Microsoft* (Oliveira, 2016).

Outro sistema de código aberto usado foi o *pfSense*, voltado para a configuração de *firewalls*, roteadores e VPNs, amplamente utilizado no ensino técnico para o desenvolvimento de competências em segurança de redes. Seu painel web intuitivo e seus recursos avançados oferecem uma base sólida para o

estudo de políticas de segurança e controle de tráfego (Singer; Murphy, 2016). O Ubuntu Server, ao exigir domínio da linha de comando, reforçou a autonomia operacional (Helmke, 2019).

O Windows Server 2012 permitiu a compreensão de serviços de diretório e administração de rede com base gráfica (Oliveira, 2016). Já o *pfSense* possibilitou práticas realistas de *firewall* e VPN, essenciais à segurança digital (Singer; Murphy, 2016).

A aplicação da IA na educação profissional tem se consolidado como um recurso estratégico para o desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais, sobretudo em áreas como tecnologia da informação, automação e redes de computadores, desta forma, mais do que um diferencial, o uso pedagógico da IA tornou-se elemento estruturante da formação contemporânea, ao possibilitar desde o suporte à transmissão de conteúdos até a personalização de trajetórias formativas alinhadas às necessidades individuais dos discentes.

Essa tendência está em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (9394/96), que orienta a educação profissional como uma preparação para o exercício de profissões técnicas, articulada com o ensino regular e baseada nos princípios da flexibilidade e da contextualização (BRASIL, 1996). Segundo Moran (2021, p. 84), “a inteligência artificial redefine o papel do professor como mediador, provocador e curador de experiências significativas de aprendizagem”.

Nos cursos técnicos e superiores, os modelos podem gerar problemas, ajudar no estudo de casos ou simular situações reais relacionadas à área de estudo, como diagnósticos médicos ou propostas de projetos de engenharia, auxiliando no desenvolvimento de habilidades de raciocínio prático, além de produzir conteúdo e avaliações personalizadas com os objetivos de aprendizagem individuais de cada estudante (Lima; Serrano, 2024, p. 9).

Assim, a IA fortalece o protagonismo do aluno e contribui para uma educação mais responsiva às exigências do mundo do trabalho contemporâneo. Ferramentas baseadas em IA, como o *ChatGPT*, assistentes de voz, plataformas de correção automatizada e geradores de conteúdo, vêm sendo progressivamente integradas ao cotidiano educacional. Esses recursos ampliam a autonomia dos estudantes, flexibilizam tempos e espaços de aprendizagem, e

diversificam estratégias didáticas, favorecendo uma aprendizagem mais significativa.

A incorporação da IA em ambientes educacionais pode se dar de forma coletiva ou individualizada, conforme os objetivos pedagógicos estabelecidos. No projeto apresentado, essas abordagens foram articuladas estrategicamente para potencializar o processo formativo da IA. Essa prática está alinhada ao conceito de personalização assistida da aprendizagem, definido por Holmes *et al.* (2022), em que a IA atua como tutor técnico, enquanto a mediação humana é essencial para atribuir significado pedagógico, estimular a criticidade e promover a autonomia do estudante.

Conforme Bacich e Moran (2018) a educação contemporânea deve formar sujeitos autônomos, criativos e colaborativos, capazes de atuar no contexto digital complexo. A experiência descrita neste artigo contribui diretamente para o desenvolvimento dessas competências, permitindo aos alunos vivenciarem o poder transformador da IA como parceira na criação de soluções técnicas inovadoras.

METODOLOGIA

Nessa seção são descritos os procedimentos metodológicos utilizados na realização desta pesquisa: a caracterização do estudo, o método, objeto de estudo, as etapas da pesquisa com os elementos da coleta e a análise de dados. A seguir, a Tabela 1, apresenta a caracterização da pesquisa, por meio das etapas, atividades e resultados:

Tabela 1. Etapas da pesquisa, atividades e resultados

Etapa	Descrição das Atividades	Resultados e Impactos
Pesquisa exploratória qualiquantitativa: Estudo de Caso	curso Técnico em Redes de Computadores do Senac Amapá, com foco no uso de IA, especialmente ferramentas de linguagem natural, para criação de soluções automatizadas em redes. Participaram 13 (treze) alunos, acompanhados em todas as etapas do projeto.	A vertente quantitativa avaliou o nível de engajamento individual nas fases de execução e tarefas práticas. Já a qualitativa analisou a qualidade dos produtos desenvolvidos, com ênfase no <i>chatbot</i> de monitoramento. O estudo verificou a aderência do <i>chatbot</i> às demandas de automação, integração e monitoramento inteligente.
Pesquisa	Levantamento de referências em	Desenvolvimento de leitores técnicos

exploratória e bibliográfica	<p>SciELO, Google Acadêmico e CAPES Periódicos. Elaboração de um manual técnico de autoria do professor, com base em artigos científicos, manuais e fontes confiáveis.</p>	<p>críticos; fundamentação teórica consistente; manual validado didaticamente, servindo como ferramenta de apoio à aprendizagem ativa e à documentação técnica autoral.</p>
Primeira fase – Instalação dos sistemas operacionais	<p>Criação da infraestrutura de rede e instalação do <i>Zabbix</i> em ambiente <i>Linux</i>. Uso do <i>ChatGPT</i> como suporte para comandos, resolução de erros e elaboração de tutoriais técnicos.</p>	<p>Fortalecimento da autonomia discente, cultura de “aprender a aprender” e colaboração entre estudantes; integração da IA como recurso ativo de raciocínio lógico e suporte à manutenção de serviços em <i>Ubuntu</i>.</p>
Segunda fase – Desenvolvimento do monitoramento de rede com IA	<p>Desenvolvimento do <i>chatbot</i> em <i>Python</i> integrado ao <i>Zabbix</i> e <i>Telegram</i>. Uso do <i>ChatGPT</i> para validação de comandos, aprimoramento de prompts e registro técnico reflexivo. Criação de podcast técnico com <i>NotebookLM</i> (<i>Google Labs</i>).</p>	<p>Aprendizagem crítica e documentada; incentivo à criação de registros próprios; ampliação do acesso ao conteúdo com narração automatizada; personalização do estudo e fortalecimento da autonomia discente.</p>
Pesquisa com docentes e discentes	<p>Entrevistas semiestruturadas e aplicação de questionários (<i>Google Forms</i>). Participação de 28 professores e 85 estudantes de cursos técnicos da área de TI.</p>	<p>Análise qualitativa (Bardin, 2016) e comparativa sobre percepções, práticas e impactos da IA; identificação da evolução da autonomia técnica e aceitação da IA na educação profissional.</p>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira fase do projeto possibilitou aos estudantes a construção de uma infraestrutura de rede completa em ambiente virtualizado no *Oracle VirtualBox*. Cada discente configurou sua própria topologia, composta por instâncias do *Ubuntu Server*, *Windows Server 2012* e *pfSense*, reproduzindo um cenário corporativo realista. Essa abordagem garantiu autonomia operacional, repetibilidade dos experimentos e segurança para erros, elementos fundamentais ao desenvolvimento de competências em redes (Singer; Murphy, 2016).

A instalação dos agentes do *Zabbix* seguiu rigor técnico: no *Linux* e *Windows*, a configuração ocorreu manualmente a partir dos repositórios oficiais; no *pfSense*, o agente foi instalado diretamente pelo gerenciador de pacotes *BSD*. Essa experiência consolidou habilidades em administração de serviços,

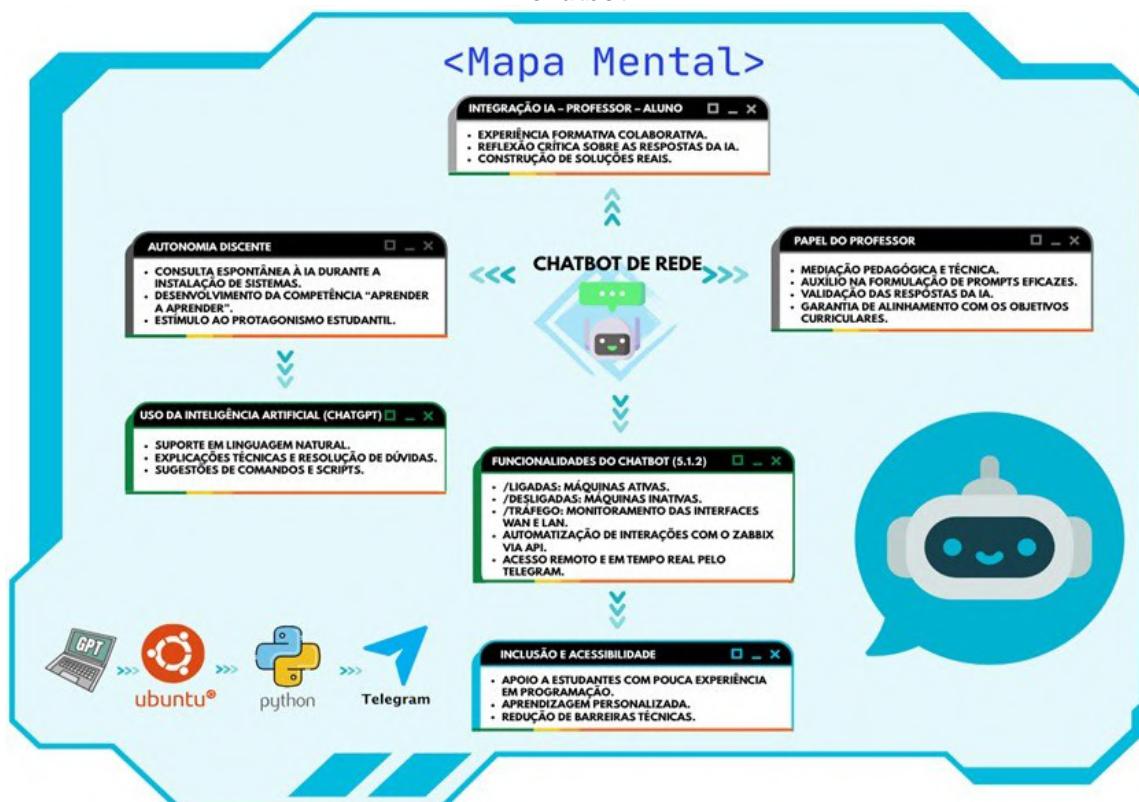
configuração de monitoramento e integração entre plataformas distintas, reforçando uma visão sistêmica da infraestrutura.

O desenvolvimento técnico avançou para a criação do *chatbot* em *Python* integrado ao *Zabbix*, com comandos funcionais para o *Telegram*, tais como:

- /ligadas – máquinas ativas;
- /desligadas – máquinas inativas;
- /tráfego – leitura de tráfego WAN/LAN em tempo real.

O projeto agregou conceitos de automação, APIs e monitoramento, permitindo aos alunos manipularem dados, autenticar *tokens*, realizar requisições ao *Zabbix* e interagir com serviços críticos da rede. A prática consolida competências exigidas pelo setor produtivo, sobretudo em ambientes orientados à infraestrutura inteligente (Santos, 2022).

Imagen 1. Mapa Mental - Desenvolvimento prático com apoio da IA e Funcionalidades do chatbot



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

RESULTADOS PEDAGÓGICOS

Do ponto de vista pedagógico, a proposta dialoga diretamente com a educação ativa defendida por Moran (2021) e Bacich e Moran (2018), em que o estudante assume papel protagonista no processo de aprendizagem por meio da experimentação orientada. A IA funcionou como ferramenta catalisadora de autonomia, auxiliando na resolução de erros, interpretação de logs e compreensão de comandos complexos, mas sempre com mediação docente qualificada.

Essa mediação foi crucial para transformar a IA em um recurso pedagógico e não em substituto cognitivo. O professor atuou como curador epistêmico, direcionando o uso da ferramenta, orientando o refinamento de prompts e estimulando o pensamento crítico e a capacidade apontada por Santaella (2023) como indispensável na cultura digital contemporânea.

A inserção de práticas de design de soluções como o *Business Model Canvas* ampliou o pensamento sistêmico dos estudantes. Ao definirem proposta de valor, funcionalidades e fluxo lógico do *chatbot*, aplicaram raciocínio de gestão da inovação, em consonância com diretrizes do empreendedorismo tecnológico.

**Imagen 2. Modelo de Negócios Canvas – Aplicação no Projeto de Monitoramento com a IA
MODELO DE NEGÓCIOS - APLICAÇÃO NO PROJETO DE MONITORAMENTO COM IA**

PARCEIROS-CHAVE Professor orientador, colegas de equipe, fontes abertas (documentações oficiais do Zabbix e do Telegram), ferramenta ChatGPT, e ambiente de simulação em laboratório.	ATIVIDADES-CHAVE Instalação e configuração de sistemas operacionais e serviços de rede; desenvolvimento e testes do chatbot; revisão e documentação das etapas; apresentação final do projeto.	PROPOSTAS DE VALOR Automatizar o monitoramento da infraestrutura de rede da escola, com alertas e consultas acessíveis por meio do aplicativo Telegram.	RELACIONES COM O CONSUMIDOR Interação automatizada por comandos em linguagem natural, com possibilidade de ampliação para interfaces gráficas e notificações proativas.	SEGMENTOS DE CLIENTES Técnicos de redes, equipe de TI da instituição, alunos em formação e professores responsáveis pela infraestrutura pedagógica, professores responsáveis pela infraestrutura pedagógica.
PRINCIPAIS RECURSOS Máquinas virtuais (VirtualBox), servidores Ubuntu/Linux, pfSense, linguagem Python, IA ChatGPT, banco de dados MySQL, acesso à internet, Telegram e documentação técnica.	CANAIS Chatbot no Telegram, interface web do Zabbix, relatórios gerados nos scripts e dashboards (potencial futuro).			
ESTRUTURA DE CUSTOS Uso de tecnologias gratuitas e de código aberto, tempo de dedicação dos alunos, consumo de recursos computacionais (RAM, CPU) e eventual necessidade de manutenção do ambiente virtual.		FLUXOS DE RECEITA Projeto educacional sem fins lucrativos — geração de valor por meio da aprendizagem, inovação e aplicabilidade técnica.		

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

PERCEPÇÕES DOS DOCENTES

A análise qualitativa das entrevistas com 28 docentes, realizada conforme Bardin (2016), evidenciou percepções consistentes sobre o impacto da IA no ensino técnico.

Entre as categorias emergentes, destacam-se:

1. Valorização da mediação docente: professores ressaltaram que a IA exige orientação crítica, evitando dependência e uso irrefletido.
2. Aprimoramento do engajamento: docentes observaram maior participação dos alunos em atividades práticas, especialmente na depuração de erros e testes de funcionalidades.
3. Preocupações éticas e operacionais: surgiram receios quanto a vieses da IA, limites da versão gratuita e riscos de respostas imprecisas sem validação humana.
4. Potencial para personalização: a IA foi reconhecida como ferramenta capaz de apoiar trajetórias individualizadas de aprendizagem.

Os relatos reforçam que a IA não reduz o papel docente, mas reposiciona suas atribuições para um nível mais analítico e estratégico, alinhado ao que Moran (2021) descreve como papel de “curador de experiências”.

DISCUSSÃO ANALÍTICA

Os achados evidenciam que a IA, quando integrada a experiências práticas reais, fortalece competências essenciais ao ensino técnico de redes: raciocínio funcional, autonomia investigativa e capacidade de resolver problemas de alta complexidade.

O uso do *ChatGPT*, ainda que gratuito, demonstrou potencial pedagógico significativo ao permitir explicações detalhadas, depuração de códigos e criação de soluções sob demanda. Isso reforça a tese de Holmes *et al.* (2022), de que a IA pode atuar como “tutor técnico” desde que acompanhada de mediação humana.

Do ponto de vista técnico, o *chatbot* desenvolvido mostra viabilidade e aderência às demandas de automação e monitoramento corporativo. Sua

arquitetura modular, baseada em *software* livre, favorece escalabilidade e replicação em outros ambientes educacionais ou produtivos.

Do ponto de vista pedagógico, a integração entre laboratório, IA e atividades de design promoveu um ecossistema de aprendizagem dinâmica, contextualizada e alinhada ao mundo do trabalho contemporâneo conforme preconiza a LDB (BRASIL, 1996). Entre desafios e limites identificados, destacam-se:

- Necessidade de aprimorar letramento digital crítico para uso seguro e ético da ia;
- Risco de respostas imprecisas da ia sem validação humana;
- Dificuldades iniciais dos estudantes com apis e automação;
- Dependência de conectividade para uso contínuo da ferramenta.

Apesar desses limites, o estudo demonstra que a IA pode ser incorporada com sucesso na formação técnica, desde que sustentada pela mediação qualificada do professor, alinhamento curricular e infraestrutura mínima. Esse conjunto de evidências fortalece a contribuição científica do trabalho e consolida o *chatbot* como artefato pedagógico e tecnológico replicável.

DADOS DO FORMULÁRIO PARA DOCENTE E DISCENTE DO SENAC – AP

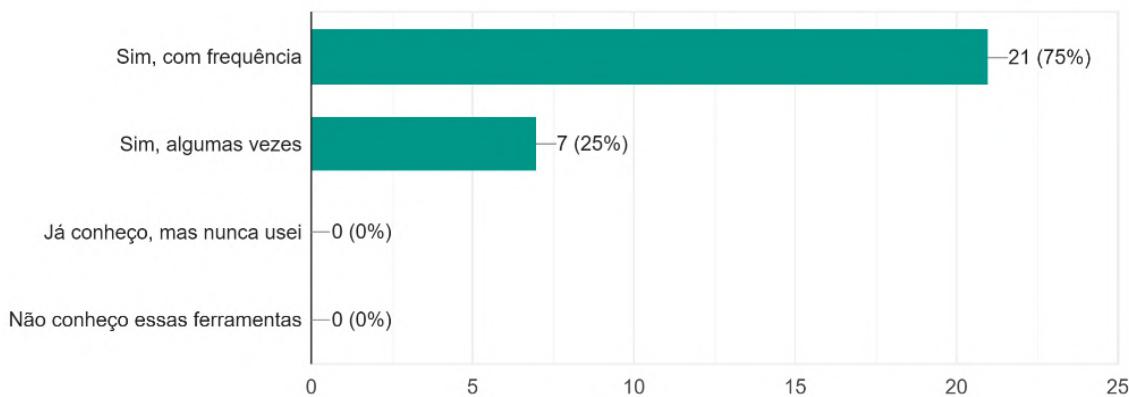
• DOCENTE

A pesquisa evidenciou que 100% dos docentes investigados já utilizam ferramentas de Inteligência Artificial - IA em suas práticas pedagógicas, sendo 75% usuários frequentes e 25% ocasionais, o que confirma a consolidação dessa tecnologia no contexto educacional (Gráfico 1).

Gráfico 1. IA na prática docente

1. Você já utilizou ferramentas de Inteligência Artificial (como o ChatGPT) em suas práticas docentes?

28 respostas



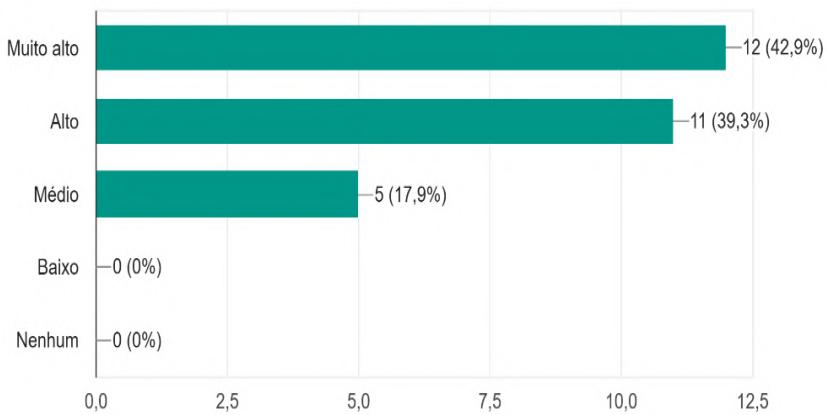
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Além disso, ao avaliar o potencial da IA para apoiar o aprendizado dos alunos, todos os professores atribuíram valor positivo, destacando-se os níveis "Muito alto" e "Alto", que somaram 82,2% das respostas. Esses dados demonstram que a IA é amplamente reconhecida pelos docentes como uma aliada estratégica no ensino-aprendizagem, especialmente na mediação de conteúdos complexos e na personalização das práticas pedagógicas (Gráfico 2).

Gráfico 2. Potencial da IA no aprendizado do aliuno

2. Como você avalia o potencial da IA no apoio à aprendizagem dos alunos?

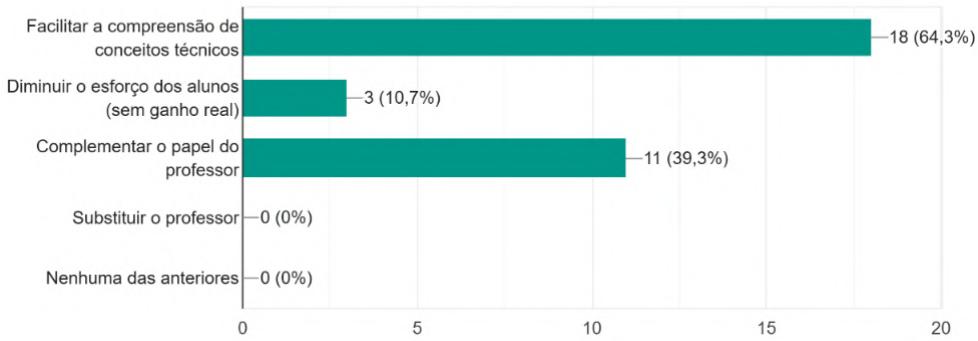
28 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025),

Gráfico 3. IA e Projetos práticos

3. No desenvolvimento de projetos práticos, você considera que a IA pode:
 28 respostas

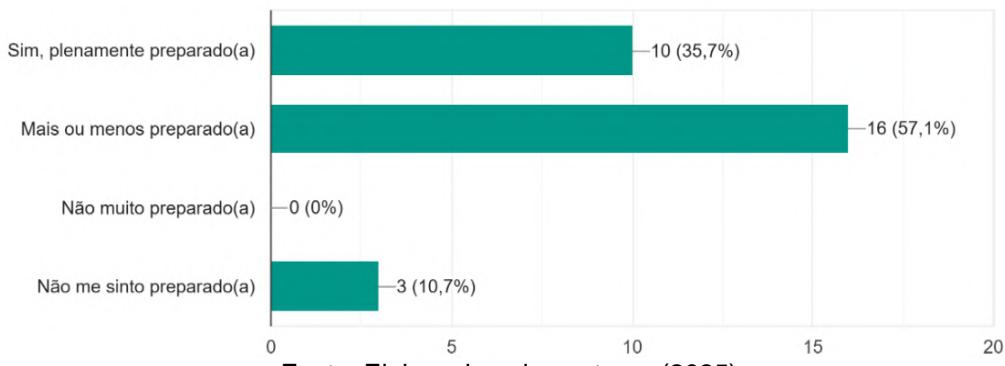


Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O Gráfico 3, tratou da aplicação prática da IA no desenvolvimento de projetos. A maioria apontou que a principal contribuição é facilitar a compreensão de conceitos técnicos (64,3%), seguida da função de complementar o papel do professor (39,3%). Esses dados mostram que os professores reconhecem na IA um recurso de apoio técnico e pedagógico, embora não a vejam como substitutiva da figura docente, mas sim como uma ferramenta de mediação.

Gráfico 4. Ética, IA e Projetos práticos

4. Você se sente preparado(a) para orientar alunos no uso ético e eficiente da IA em projetos técnicos?
 28 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

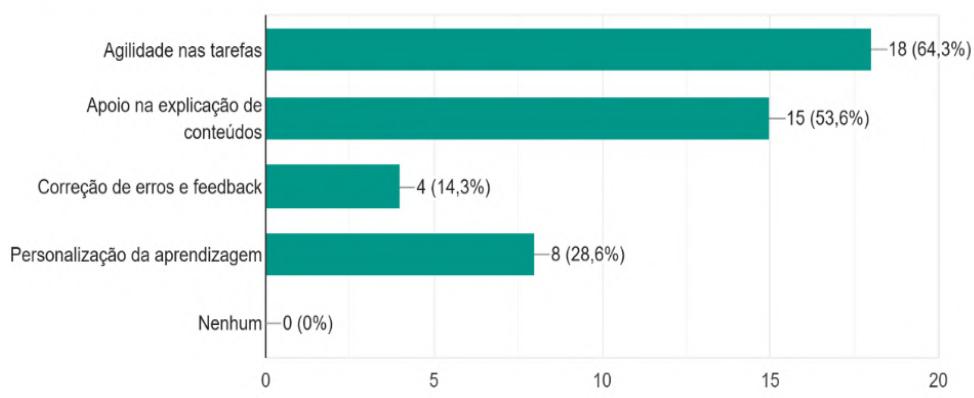
O Gráfico 4 refere-se a questão da qual avaliou o nível de preparo dos docentes para orientar os alunos no uso ético e eficiente da IA. A maioria dos participantes se declarou "mais ou menos preparado" (57,1%) ou "plenamente preparado" (35,7%). Apenas uma minoria afirmou não se sentir preparada. A resposta indica que, embora muitos docentes estejam inseridos no uso da IA, ainda há espaço para formações continuadas sobre ética, boas práticas e

segurança digital. Já interagindo com o gráfico 5, que enfatiza sobre o principal benefício da IA em sala de aula. As opções mais citadas foram "agilidade nas tarefas" (64,3%) e "apoio na explicação de conteúdos" (53,6%), seguidas por "personalização da aprendizagem" (28,6%). Tais respostas evidenciam o reconhecimento das possibilidades que a IA oferece para tornar o processo de ensino mais dinâmico, eficiente e adaptável ao perfil dos estudantes.

Gráfico 5. Benefício da IA e sala de aula

5. Qual o principal benefício da IA que você observou ou espera observar em sala de aula?

28 respostas



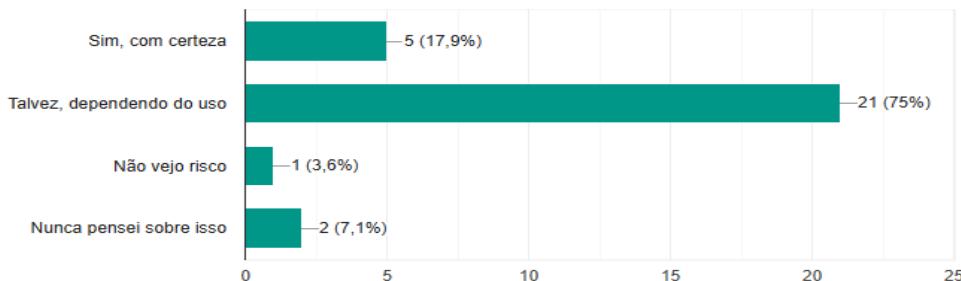
Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

O gráfico 6 pergunta abordou a questão da segurança dos dados sensíveis dos alunos. A grande maioria (75%) respondeu que o risco depende do uso dado à ferramenta, e 17,9% acreditam que esses riscos são reais. Isso demonstra que os docentes têm consciência das implicações éticas envolvidas no uso da IA em sala de aula, o que reforça a necessidade de discutir privacidade, responsabilidade e uso consciente com os estudantes.

Gráfico 6. IA e dados sensíveis

6. Você considera que o uso de ferramentas de IA em sala de aula pode oferecer riscos à segurança de dados sensíveis dos alunos (ex: nomes, histórico escolar, imagens, avaliações)?

28 respostas



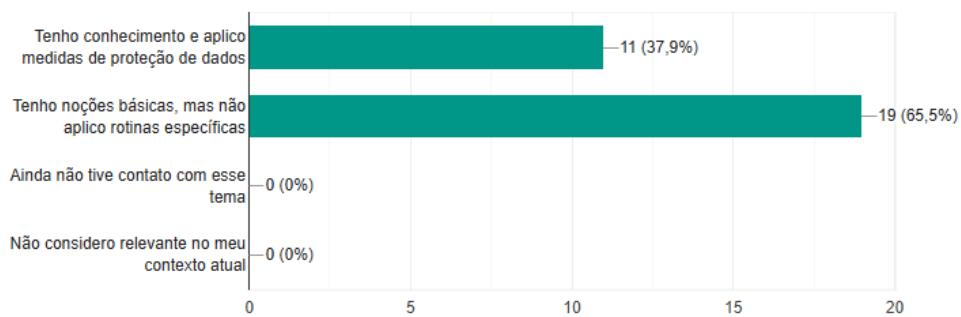
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Nota-se que a pergunta do Gráfico 7 mostra que os docentes lidam com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). A maior parte afirmou ter noções básicas, mas não aplicar rotinas específicas (67,9%), enquanto 35,7% já aplicam medidas de proteção de dados. Nenhum docente declarou desconhecimento do tema. Esse resultado indica que o tema da proteção de dados já está presente no universo docente, mas ainda requer aprofundamento e estratégias práticas de aplicação.

Gráfico 7. Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD

7. Em sua prática docente, como você lida com questões de privacidade e conformidade com a LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados)?

29 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em síntese, os dados analisados demonstram que os professores dos cursos técnicos do Senac Amapá vêm utilizando a IA de forma frequente e reconhecem seu valor pedagógico como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, os resultados também apontam desafios relevantes relacionados ao preparo ético, à segurança digital e à aplicação da LGPD, evidenciando a necessidade de fortalecer políticas formativas e promover espaços de discussão sobre o uso ético e seguro da IA no ambiente escolar.

Entre os docentes dos cursos técnicos e de qualificação profissional investigados, verificou-se um uso expressivo de ferramentas de IA como suporte às práticas pedagógicas. Diversos professores fazem uso de recursos como o *ChatGPT* para o planejamento de aulas, revisão de conteúdos, adaptação da linguagem e criação de atividades personalizadas. A IA é reconhecida por esses profissionais como um instrumento que potencializa a elaboração de materiais didáticos, facilita a explicação de conceitos complexos e possibilita a personalização do ensino conforme as necessidades dos estudantes.

- **Discente**

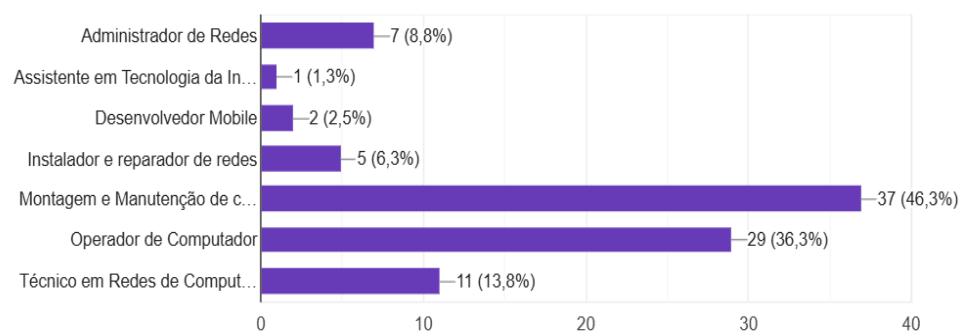
A pesquisa de opinião foi composta por 07 (sete) questões de múltipla escolha, com a participação de 85 (oitenta e cinco) sendo, alunos dos cursos tecnológicos do Senac Amapá. evidenciou um uso significativo dessas tecnologias no cotidiano acadêmico, independentemente da especialização. Nos cursos de Montagem e Manutenção de Computadores e Técnico em Redes de Computadores, a IA é utilizada para compreender configurações de *hardware*, elaborar roteiros de instalação de sistemas operacionais e solucionar falhas técnicas, com destaque para o uso do *ChatGPT* na revisão de conceitos como BIOS, tipos de memória e sistemas de arquivos, especialmente em momentos que antecedem avaliações práticas.

No curso de Desenvolvedor Mobile, a IA é aplicada de forma estratégica, com ferramentas como *ChatGPT* e *Copilot* utilizadas para gerar códigos, estruturar funções em *JavaScript* e *React Native* e revisar sintaxe. Já nos cursos de Operador de Computador e Assistente em Tecnologia da Informação, o foco está na criação de textos, planilhas, apresentações e na explicação simplificada de termos técnicos, favorecendo a autonomia e a organização dos estudos.

Gráfico 8. Levantamento de Cursos

1. Qual o seu curso atual?

80 respostas

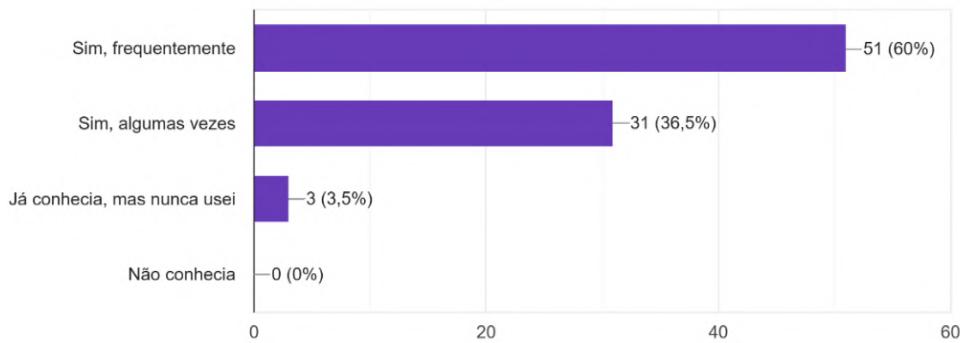


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Entre os respondentes, 46,3% pertencem ao curso de Montagem e Manutenção de Computadores, 36,3% ao de Operador de Computador e 13,8% ao Técnico em Redes de Computadores, enquanto cursos como Administrador de Redes, Instalador de Redes, Desenvolvedor Mobile e Assistente em TI também tiveram representação, ainda que em menor proporção (Gráfico 8).

Gráfico 9. IA e o uso discente

2. Você já utilizou alguma ferramenta de Inteligência Artificial (como ChatGPT, Copilot, Gemini etc.)?
85 respostas



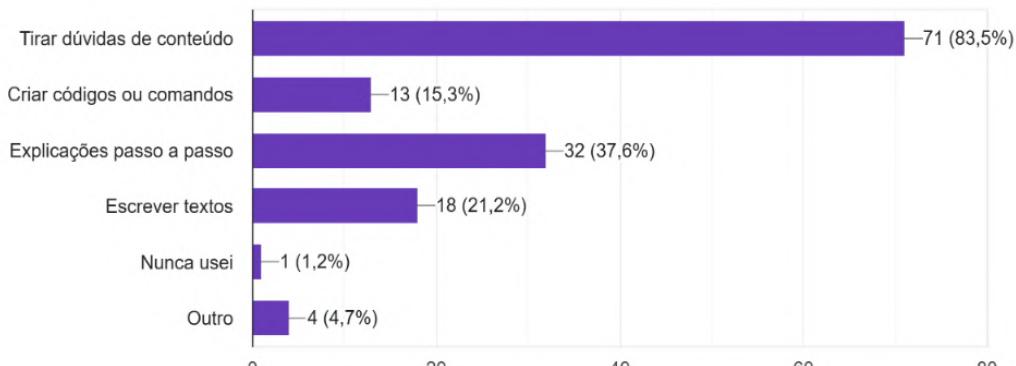
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O Gráfico 9 evidencia o nível de familiaridade com ferramentas de IA, como *ChatGPT*, *Copilot* e *Gemini*, onde 60% dos alunos afirmaram utilizá-las frequentemente, enquanto 36,5% as utilizam ocasionalmente e apenas 3,5% conheciam, mas nunca haviam utilizado, e nenhum aluno declarou desconhecer essas tecnologias.

Ao se investigar os usos práticos dessas ferramentas Gráfico 10, a grande maioria relatou utilizar a IA para tirar dúvidas de conteúdo (83,5%). Outros usos citados incluem explicações passo a passo (37,6%), escrita de textos (21,2%) e criação de códigos ou comandos (15,3%).

Gráfico 10. IA e o direcionamento da escolha discente

3. Para que você costuma usar essas ferramentas?
85 respostas

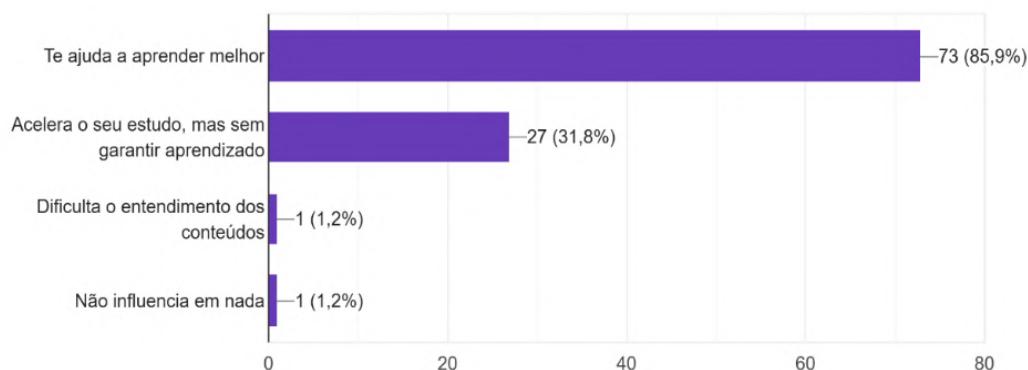


Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Gráfico 11. IA e a influência da escolha discente

4. Você considera que a IA:

85 respostas



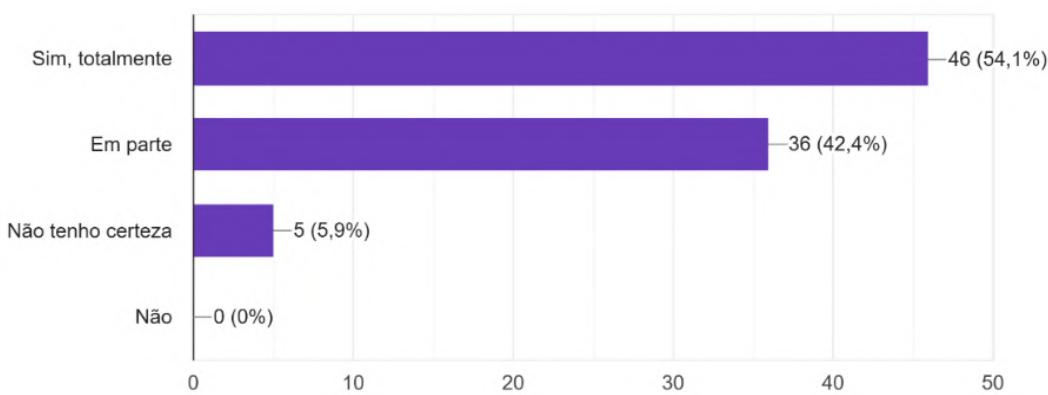
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Evidencia-se no Gráfico 11, a percepção sobre a influência da IA no aprendizado onde os alunos 85,9% dos alunos acreditam que a IA os ajuda a aprender melhor, enquanto 31,8% veem a IA como um recurso que acelera o estudo, ainda que sem garantir a compreensão plena. Apenas 1,2% consideram que a IA dificulta o entendimento ou não exerce influência. Dessa forma, no gráfico 12 há uma grande confirmação discente, onde 54,1% declararam sentir-se totalmente confiantes em utilizar a IA de forma ética e responsável, e 42,4% demonstraram confiança parcial.

Gráfico 12. IA e a ética discente

5. Você se sente confiante em usar a IA de forma ética e responsável?

85 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

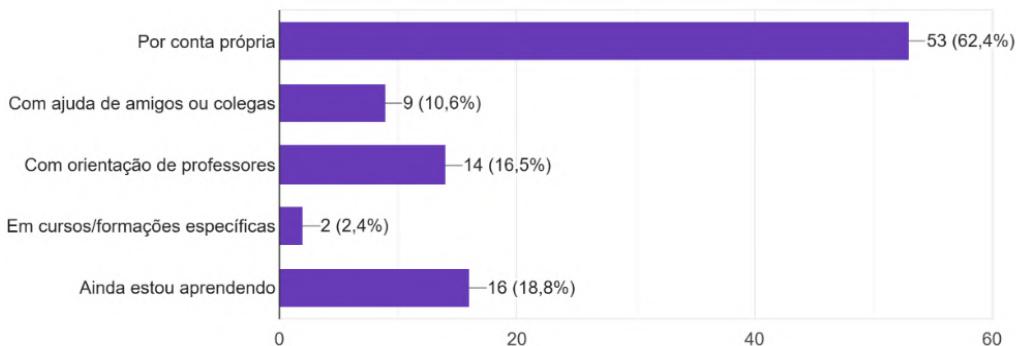
Quanto às formas de aprendizado sobre o uso da IA (questão 6), 62,4% afirmaram ter aprendido por conta própria, seguidos por 18,8% que ainda estão

em processo de aprendizagem. Outros 16,5% foram orientados por professores, 10,6% aprenderam com colegas, e apenas 2,4% em cursos específicos.

Gráfico 13. Formas de aprendizado sobre o uso da IA

6. Como você aprendeu a usar ferramentas de IA?

85 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O Gráfico 13 demonstra que a aprendizagem sobre ferramentas de inteligência artificial ocorre majoritariamente por iniciativa autônoma dos estudantes, com 62,4% afirmando ter aprendido “por conta própria”. Esse dado evidencia um comportamento de auto agência digital, típico de ambientes educacionais em que a tecnologia avança mais rapidamente do que a oferta institucional de formação. O fato de 18,8% ainda estarem aprendendo reforça a ideia de que o domínio da IA é um processo contínuo e não linear, característico de tecnologias emergentes.

A aprendizagem mediada por professores corresponde a 16,5%, número que revela a necessidade de ampliar a formação docente e fortalecer práticas pedagógicas que integrem IA de forma crítica e orientada. Apenas 2,4% aprenderam em cursos específicos, indicando lacuna estrutural de capacitação formal.

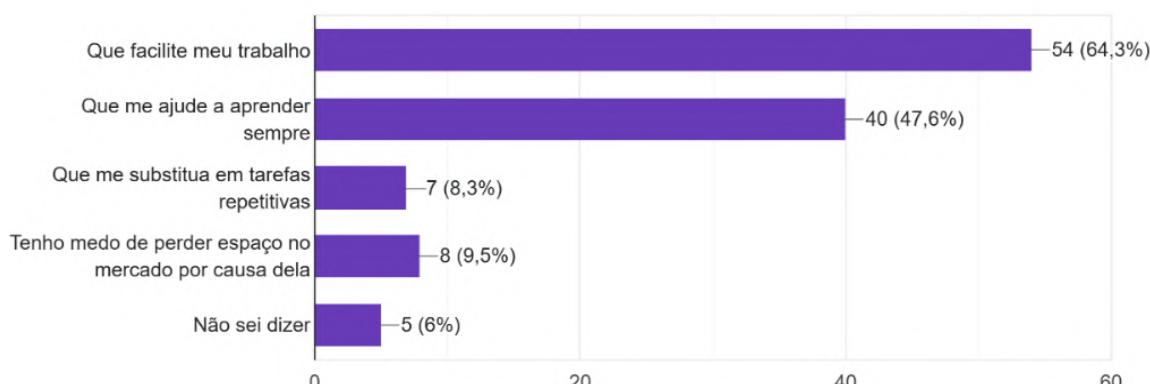
Esses resultados dialogam com a literatura contemporânea: segundo Santaella (2023), “a cultura digital exige sujeitos capazes de aprender continuamente, explorando ferramentas tecnológicas de modo investigativo e crítico”, o que se reflete na predominância de aprendizados autodirigidos observados no gráfico. Portanto, o cenário evidencia um ecossistema educacional em que a IA é apropriada de forma espontânea pelos estudantes, ao mesmo

tempo em que aponta a urgência de políticas institucionais de capacitação para docentes e discentes, garantindo alinhamento ético, técnico e pedagógico.

Gráfico 14. Expectativas futuras quanto ao uso da IA

7. O que você espera do uso da IA no seu futuro profissional?

84 respostas



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os dados do Gráfico 14, revelam um cenário de ampla aceitação, familiaridade e expectativa positiva com relação ao uso da IA no ambiente educacional e profissional, evidenciando que os estudantes não apenas reconhecem o potencial das ferramentas inteligentes, como também as incorporaram de forma autônoma ao seu cotidiano acadêmico e projetam seu uso no futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do *chatbot* para monitoramento de redes no contexto da educação técnica revelou-se uma iniciativa inovadora e eficaz para aproximar os estudantes de tecnologias emergentes, ao mesmo tempo em que reforçou a importância da mediação docente e do uso pedagógico da IA. Observou-se que a integração de ferramentas como *Zabbix* e *Python*, associadas ao *ChatGPT* e ao *Telegram*, contribuiu para a formação de competências críticas, analíticas e criativas, que são essenciais no cenário da Indústria 4.0.

Os dados coletados com docentes e discentes indicaram uma ampla aceitação da IA como recurso educacional, destacando-se sua capacidade de auxiliar na explicação de conceitos técnicos, personalizar o ensino e promover maior autonomia nos estudos. Além disso, a adoção de softwares livres

proporcionou não apenas a redução de custos, mas também a conscientização sobre ética, privacidade e inovação aberta.

Desta forma, o uso estruturado da IA, aliado a metodologias ativas, pode transformar a educação técnica em um espaço mais dinâmico, inclusivo e alinhado às tendências do mercado de trabalho. Outro aspecto relevante foi a percepção da escalabilidade e da perpetuação do projeto, considerando sua aplicabilidade em outros cursos técnicos do Senac Amapá e em instituições parceiras. A estrutura modular do *chatbot*, desenvolvida com código aberto e documentação detalhada, garante que futuras turmas possam dar continuidade ao trabalho, aprimorando funcionalidades, integrando novos serviços de monitoramento e expandindo a aplicação para contextos corporativos ou educacionais mais complexos.

Conclui-se que o uso estruturado da IA, aliado a metodologias ativas, pode transformar a educação técnica em um espaço mais dinâmico, inclusivo e alinhado às tendências do mercado de trabalho. A perpetuação deste projeto, enquanto proposta formativa, representa uma estratégia sustentável de inovação e pode ser um catalisador para o fortalecimento da cultura digital no ensino profissional. Sugere-se, como trabalhos futuros, o aprofundamento de pesquisas sobre a aplicabilidade de IA generativa em outros cursos técnicos e a criação de frameworks educacionais que integrem automação, programação e personalização do aprendizado.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN, J. M. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 27833, 23 dez. 1996.

HELMKE, M. **The Official Ubuntu Server Book**. 4. ed. Indianapolis: Prentice Hall, 2019.

Disponível em: <https://www.pearson.com/en-us/subject-catalog/p/official-ubuntu-server-book-the/P200000000763/9780137081330>. Acesso em: 11 dez. 2025.

LIMA, C. B.; SERRANO, A. Inteligência Artificial Generativa e ChatGPT: uma investigação sobre seu potencial na Educação. **Transinformação**, v. 36, e2410839, 2024. <https://doi.org/10.1590/2318-0889202436e2410839>

MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. 2. ed. São Paulo: Papirus, 2021.

OLIVEIRA, A. L. de. **Windows Server 2012 R2: Uma Abordagem Prática de Suporte de TI e Redes Corporativas**. Bauru, SP: Editora Viena, 2016.

SANTAELLA, L. **A inteligência artificial na educação: limites, possibilidades e desafios**. São Paulo: Paulus, 2023.

SANTOS, R. **Zabbix 6: Monitoramento de redes com software livre**. São Paulo: Novatec, 2022.

SINGER, C. B.; MURPHY, M. W. **pfSense: Advanced Deployment Techniques**. 2. ed. Scotts Valley, CA: CreateSpace, 2016.

HOLMES, W. et al. **Artificial Intelligence in Education: Promise and Implications for Teaching and Learning**. 2. ed. Paris: UNESCO, 2022.

Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381130>.

Acesso em: 11 dez. 2025.

STALLMAN, R. M. **Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman**. 2. ed. Boston: GNU Press, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/248296845_Free_Software_Free_Society_Selected_Essays_of_Richard_M_Stallman. Acesso em: 11 dez. 2025.