REVISTA

INOVAÇÃO NA AMAZÔNIA

RIAMz

Primeira edição de 2025: v. 2, n. 1

ISSN 3085-6213

Editora da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

Diretor: Prof. Dr. Fábio Wosniak

EQUIPE EDITORIAL

Editora Chefe: Dra. Simone de Almeida Delphim

Editores Adjuntos:
- Dr. Daniel Santiago Chaves Ribeiro
- Dr. Rafael Pontes Lima

Editor Técnico: Me. André da Costa Leite

Conselho Editorial:
- Prof. Dr. AlaanUbaiara Brito (UNIFAP)
- Profa. Dra. Amanda Alves Fecury (UNIFAP)
- Profa. Dra. Ana Torkomian (UFSCAR)
- Prof. Dr. Anderson GhellerFroehlich (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.

Dr. Daniel Santiago Chaves Ribeiro
Dr. Rafael Pontes Lima
Dra. Simone de Almeida Delphim
Me. André da Costa Leite
(ORGANIZADORES)

REVISTA INOVAÇÃO NA AMAZÔNIA

MACAPÁ-AP

SUMÁRIO

	A INOVAÇÃO COMO CONSTRUÇÃO DE FUTUROS - OU, COMO EMANCIPAR A NOVIDADE ATRAVÉS DAS FÍMBRIAS DO PROCESSO INOVADOR ***Daniel Santiago Chaves Ribeiro***	5
ARTIGO 1	**DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA A PLENA IMPLEMENTAÇÃO DA LEI DE INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA E** ***Marcos Vinícius Silva Marques*** ***Rafael Pontes Lima***	14-22
ARTIGO 2	**A GOVERNANÇA NOS PCTS PODE REFORÇAR A PROTEÇÃO E GESTÃO DE PATENTES, MARCAS E DIREITOS AUTORAIS, CRIANDO UM AMBIENTE MAIS ESTRUTURADO PARA COMBATER INFRAÇÕES E FOMENTAR BOAS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO** ***Júlio Cesar de Carvalho Silva*** ***Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão***	23-35
ARTIGO 3	**DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA AMBIENTES DE INOVAÇÃO NO CONTEXTO AMAZÔNICO: PERSPECTIVAS A PARTIR DO AMAPÁ** ***Tiago Araújo Carvalho*** ***Werbeston Douglas de Oliveira***	36-47
ARTIGO 4	**O PAPEL DAS STARTUPS NA PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO E NO CRESCIMENTO ECONÔMICO DO AMAPÁ** ***Rilton Rodrigues da Nóbrega*** ***Glauber Ruan Barbosa Pereira***	48-68
ARTIGO 5	**STARTUPS NO AMAPÁ: PANORAMA, DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A INOVAÇÃO E A BIOECONOMIA / STARTUPS IN AMAPÁ: OVERVIEW, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR INNOVATION AND BIOECONOMY** ***Ariel Marques Leite*** ***Madson Ralide Fonseca Gomes***	69-88
ARTIGO 6	**DETECÇÃO DE FALHAS EM GERADORES FOTOVOLTAICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA COM ÊNFASE NO CONTEXTO AMAZÔNICO** ***Gilmar Holanda da Paixão*** ***Werbeston Douglas de Oliveira***	89-106
ARTIGO 7	**DESENVOLVIMENTO REGIONAL E INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL** ***Berton Zanfrini Rodrigues Azevedo*** ***Daniel Santiago Chaves Ribeiro***	107-116
RESENHA	**PATENTS AND THE MEASUREMENT OF TECHNOLOGICAL CHANGE: A SURVEY OF THE LITERATURE. RESEARCH POLICY** ***André da Costa Leite***	117-131
ENTREVISTA	**CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO AMAPÁ: ENTREVISTA COM EDIVAN BARROS DE ANDRADE, SECRETÁRIO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**	132-138

A inovação como construção de futuros - ou, como emancipar a novidade através das fímbrias do processo inovador

Daniel Santiago Chaves Ribeiro

Este número em edição da Revista Inovação na Amazônia, um jovem projeto da Universidade Federal do Amapá, consolida nesta edição os experimentos de diálogos de uma disciplina promovida no Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT) no Ponto Focal Unifap (Amapá), sendo aqui, respectivo, às principais conclusões de cinco estudos de pesquisa sobre o panorama da inovação no estado do Amapá e na região amazônica em geral. A inovação é amplamente reconhecida como um catalisador fundamental para o desenvolvimento socioeconómico sustentável. Em regiões como o Amapá, caracterizadas por ativos ambientais únicos e, simultaneamente, por desafios desenvolvimentistas consideráveis, o fomento à inovação assume uma importância ainda maior. A capacidade de gerar e aplicar novo conhecimento, desenvolver tecnologias adaptadas e criar modelos de negócio sustentáveis é crucial para que estas regiões possam não só superar os seus obstáculos históricos, mas também capitalizar as suas vantagens comparativas de forma a promover um crescimento inclusivo e ambientalmente responsável.

A análise revela um cenário complexo, marcado por desafios significativos, como défices infraestruturais generalizados, fragmentação da governança e limitações económicas persistentes. Estes obstáculos coexistem com oportunidades notáveis, impulsionadas principalmente pelo vasto potencial da bioeconomia, pela riqueza dos recursos sustentáveis e por um ecossistema de startups em crescimento, embora ainda incipiente. Os imperativos estratégicos que emergem desta síntese incluem a necessidade urgente de políticas públicas adaptadas às realidades regionais, o estabelecimento de quadros de governação robustos para a propriedade intelectual, especialmente no seio dos Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs), o fortalecimento de redes colaborativas entre

universidades, empresas e governo, e a implementação estratégica de tecnologias apropriadas ao contexto, como exemplificado pela energia solar fotovoltaica. A superação das disparidades regionais e a transformação do potencial de inovação em desenvolvimento socioeconómico sustentável exigem uma abordagem integrada, colaborativa e sensível ao contexto, que valorize tanto o capital natural único da Amazónia como o engenho humano local.

O ambiente de inovação no Amapá é um estudo de contrastes, onde um potencial imenso, derivado dos seus recursos naturais e de um crescente dinamismo empreendedor, se depara com obstáculos estruturais significativos. Compreender essa dicotomia é essencial para delinear estratégias eficazes de fomento à inovação.Uma barreira fundamental ao desenvolvimento da inovação no Amapá reside na sua "infraestrutura deficitária" e nos "problemas logísticos" crónicos. O estado enfrenta um "isolamento geográfico" significativo, "dificuldades no acesso à internet" em muitas áreas, uma "baixa densidade populacional" e uma "limitada presença industrial". Esta situação é agravada pela geografia peculiar do Amapá, que é "cercado por rios e mares e não ter ligação terrestre com nenhum outro estado da federação", tornando o transporte aéreo e fluvial os únicos meios de ligação interestadual. A implementação da Lei de Inovação a nível nacional também é prejudicada pela "baixa infraestrutura tecnológica de alta complexidade no Brasil" de forma geral.

Estes défices infraestruturais não são meros inconvenientes, mas sim constrangimentos fundamentais que sufocam a inovação na sua origem. Aumentam os custos operacionais para as empresas, limitam o acesso a mercados mais vastos, dificultam a colaboração presencial e tornam a região menos atrativa para investimentos externos. A ausência de ligações terrestres, em particular, intensifica este isolamento, afetando desde as cadeias de abastecimento de componentes tecnológicos até à mobilidade de pessoal qualificado. Observa-se que esta carência infraestrutural tende a criar um ciclo vicioso. A infraestrutura limitada desencoraja o investimento em empreendimentos inovadores, o que, por sua vez, significa que são gerados menos recursos económicos – tanto públicos (via impostos) como privados – que poderiam ser reinvestidos na melhoria dessa mesma infraestrutura. Quebrar este ciclo exige investimentos públicos e privados direcionados e substanciais em elementos

fundacionais, como conectividade digital, energia confiável e redes de transporte eficientes. Sem estas bases, o potencial inovador da região permanecerá subaproveitado.

Um bom exemplo para orientar o debate da infraestrutura é a aplicação de tecnologias avançadas na Amazônia, como os sistemas fotovoltaicos (SFV), que ilustram vividamente os desafios e oportunidades inerentes à modernização e ao desenvolvimento sustentável na região. Neste caso particular destaca a necessidade de soluções adaptadas e de sistemas de apoio robustos. Particularmente na região amazônica, a energia solar oferece uma solução estratégica para enfrentar os desafios históricos de acesso à eletricidade, especialmente para "comunidades isoladas, historicamente excluídas dos grandes projetos de infraestrutura". O acesso à energia confiável é um requisito fundamental para o desenvolvimento econômico, educação, saúde e qualidade de vida. Para muitas comunidades amazônicas, onde a extensão da rede elétrica convencional é técnica ou economicamente inviável, os SFV oferecem uma alternativa descentralizada, escalável e ambientalmente adequada. A implementação de SFV em comunidades remotas da Amazônia transcende a mera intervenção tecnológica; é uma ação socioeconômica com implicações significativas em termos de equidade. Ao fornecer acesso à eletricidade, estes sistemas podem capacitar as comunidades, reduzir a dependência de combustíveis fósseis poluentes e caros (como geradores a diesel) e desbloquear novas oportunidades para empreendimentos locais. A melhoria das condições de vida, o acesso à informação e a possibilidade de desenvolver atividades econômicas que requerem energia são resultados diretos que abordam desigualdades históricas no acesso a infraestruturas básicas.

Estas tecnologias visam transitar de uma manutenção reativa para uma manutenção preditiva e remota, assegurando a longevidade, eficiência e segurança dos sistemas. A sofisticação destas ferramentas de detecção de falhas evidencia uma crescente especialização no setor das energias renováveis. Indica que garantir a viabilidade a longo prazo das instalações solares, especialmente em ambientes desafiadores, requer um foco dedicado em tecnologia operacional (OT) e análise de dados, e não apenas na implementação inicial do hardware. A fase operacional dos SFV está a tornar-se tão intensiva em tecnologia como as

fases de fabrico ou instalação, implicando a necessidade de novas competências e uma compreensão mais profunda da manutenção orientada por dados na indústria solar.

A Amazônia apresenta "condições ambientais extremas — como elevada umidade, calor excessivo, presença de poeira e vegetação densa" — que aumentam a probabilidade de falhas técnicas e aceleram a degradação dos equipamentos. A "dificuldade de manutenção técnica", devido ao isolamento geográfico e à escassez de técnicos especializados, é um problema central. Tecnologias como a IoT e a IA são "crucial para garantir o funcionamento autônomo" dos sistemas em áreas remotas, mas a sua implementação depende de uma "infraestrutura básica de conectividade e energia contínua – condições ainda ausentes em muitas comunidades". As mesmas condições que tornam a energia solar atrativa (a remoteness das comunidades) também tornam a sua manutenção um desafio. Embora as tecnologias avançadas de monitorização ofereçam soluções promissoras, a sua aplicação efetiva é contingente à superação de lacunas infraestruturais fundamentais, como a conectividade à internet. Isto cria um dilema: a monitorização avançada necessita de conectividade, mas a própria conectividade pode ser alimentada pelos sistemas solares que estão a ser monitorizados.

Em contrapartida aos desafios infraestruturais, o Amapá detém um trunfo excecional: a sua vasta riqueza natural. Com "aproximadamente 80% de sua cobertura vegetal preservada", o estado oferece um "grande potencial, no que concerne ao desenvolvimento de bens e produtos a partir de uma exploração natural sustentável". Neste contexto, a "bioeconomia representa uma oportunidade estratégica de diferenciação". Produtos como "cosméticos naturais e alimentos derivados da biodiversidade amazônica vêm conquistando mercados" nacionais e internacionais, indicando um caminho promissor. Este imenso capital natural constitui a vantagem competitiva mais significativa do Amapá. A bioeconomia oferece uma via para o desenvolvimento que é simultaneamente viável economicamente e responsável do ponto de vista ambiental, alinhando-se com as tendências globais de sustentabilidade. Permite a criação de produtos e serviços de alto valor agregado, únicos da região, que podem diferenciar o Amapá no mercado global. No entanto, para alavancar com sucesso a bioeconomia, a

mera disponibilidade de recursos é insuficiente. É imperativo o desenvolvimento de um ecossistema de inovação sofisticado, capaz de suportar pesquisa e desenvolvimento (P&D), garantir a proteção da propriedade intelectual (PI) – um aspecto crucial para inovações baseadas em biodiversidade, como novos compostos ou processos – e desenvolver cadeias de valor sustentáveis e eficientes, e facilitar o acesso a mercados. A Lei da Biodiversidade (Lei nº 3. 23/20 5), que regula o acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, é um instrumento legal central neste domínio, mas a sua navegação e cumprimento exigem capacidade técnica e institucional. Sem um ecossistema robusto que inclua instituições de pesquisa, gestão eficaz da PI, financiamento, mão de obra qualificada e canais de mercado, existe o risco de a exploração da biodiversidade se limitar a um extrativismo de baixo valor agregado, em vez de gerar inovação e desenvolvimento sustentável.

Apesar dos desafios, o cenário de inovação no Amapá demonstra um dinamismo notável, impulsionado por comunidades locais e apoio institucional. O ecossistema de startups do estado é classificado como "emergente", com um aumento significativo no número de novas empresas – 54% das startups ativas em 2022 foram criadas nesse mesmo ano. A capital, Macapá, já se destaca como a "segunda cidade da região Norte com mais startups". Atores chave neste ecossistema incluem a "comunidade Tucuju Valley", o "Sebrae" (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), e o futuro "Parque Tecnológico". Iniciativas governamentais como o "Conecta+Gov", que visa promover a inovação aberta no setor público, e o "Hub de Inovação Amazoom", projetado para ser um polo de fomento ao ecossistema de startups e à economia digital, também estão emergindo como elementos importantes. As startups locais têm demonstrado uma tendência para focar nas forças regionais, como a bioeconomia e a economia circular, com exemplos notáveis como a Mazodan (transformação de sedimentos fluviais em material de construção), a Vitrum (reutilização de resíduos de vidro) e a Yara Couros (produção de couro sustentável a partir de peles de peixe).

Estas iniciativas são cruciais para traduzir o potencial regional em resultados econômicos tangíveis e para fomentar uma cultura de inovação. Contudo, o crescimento do ecossistema de startups do Amapá, embora promissor, parece depender fortemente de apoio externo (governamental e do

Sebrae) e de alguns impulsionadores comunitários chave como a Tucuju Valley. Esta dependência pode indicar um potencial fragilidade. A sustentabilidade a longo prazo exigirá que o ecossistema se torne mais autossuficiente, com um maior volume de investimento do setor privado e um crescimento mais orgânico. Embora existam casos de sucesso como a Proesc e a Tributei, que emergiram da Tucuju Valley e demonstram o potencial existente, a saúde geral do ecossistema dependerá de uma base mais ampla e diversificada de financiamento e apoio. A carência de "fundo de investimento" e "investidor anjo" sublinha a necessidade de atrair capital privado e desenvolver mecanismos internos de mentoria, financiamento e conexões de mercado que transcendam o impulso inicial proporcionado pelas organizações de apoio, que podem ser vulneráveis a alterações políticas ou orçamentais.

A criação e sustentação de um ecossistema de inovação dinâmico dependem intrinsecamente de quadros políticos adequados, estruturas de governança eficazes e uma gestão robusta da propriedade intelectual (PI). Deve-se frisar, neste sentido amplo da questão jurídico-legal e de políticas públicas, que o Brasil dispõe de instrumentos legais importantes para o fomento à inovação, como a Lei de Inovação (Lei nº 0.973/2004) e o Marco Legal das Startups (Lei Complementar nº 82/202). No entanto, a sua "efetiva implantação enfrenta diversos desafios", que incluem entraves burocráticos, dificuldades de financiamento, falta de articulação entre os atores do sistema e "assimetrias regionais" significativas. Para o Amapá, um "estado periférico" no contexto geopolítico nacional, estas assimetrias são particularmente pronunciadas. Uma estratégia específica proposta para mitigar estas dificuldades é "a criação de um Marco Legal de Startups específico para o Estado do Amapá". As políticas nacionais fornecem uma base essencial, mas a sua eficácia é frequentemente diminuída se não forem adaptadas às especificidades regionais.

Fato é que os desafios únicos do Amapá – como a infraestrutura precária, o isolamento geográfico e a dimensão reduzida do mercado interno – exigem abordagens personalizadas em vez de um modelo único aplicado indiscriminadamente. Um quadro legal estadual para startups poderia, por exemplo, abordar de forma mais direta os estrangulamentos locais e alavancar oportunidades únicas, como a bioeconomia, de maneira mais eficaz do que as leis

nacionais genéricas. A proposta de um Marco Legal regional para startups no Amapá não é apenas uma questão de especificidade local; reflete uma tensão mais ampla entre a formulação de políticas nacionais centralizadas e as diversas necessidades de um país com dimensões continentais como o Brasil. Sugere que uma política de inovação eficaz requer uma abordagem de governação multinível, com forte autonomia e contribuição regional. As dificuldades de implementação das leis nacionais, como a falta de infraestrutura adequada e a desarticulação na governação, reforçam a ideia de que as políticas precisam ser sensíveis ao contexto para serem verdadeiramente transformadoras. Assim, a necessidade de uma lei regional no Amapá pode ser vista como um indicador de que a estratégia nacional de inovação do Brasil poderia beneficiar de mecanismos mais explícitos para a diferenciação e capacitação regional.

Os PCTs são concebidos como ‘crisóis’ de inovação, onde a investigação se transforma em produtos e serviços comercializáveis. Sem uma governação forte e focada na PI, o valor gerado dentro destes parques pode ser perdido, subutilizado ou apropriado indevidamente. Os NITs desempenham um papel central como interface entre a pesquisa e o mercado, mas a sua eficácia é frequentemente limitada pelos desafios mencionados. A governança nos Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs) pode reforçar a proteção e gestão de patentes, marcas e direitos autorais, criando um ambiente mais estruturado para fomentar a inovação. Uma governação eficaz nestes parques deve incluir "Políticas institucionais de PI; Criação e fortalecimento de Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs); Capacitação de pesquisadores e empreendedores; Acordos de confidencialidade e contratos de cessão de direitos; Mecanismos de monitoramento e combate a infrações". Esta situação impacta diretamente a capacidade do Amapá de capitalizar o seu potencial na bioeconomia, um setor onde a PI (patentes de novos compostos, processos biotecnológicos, cultivares, etc.) é de importância primordial. Os desafios à governação da PI nos PCTs estão profundamente interligados com questões sistémicas mais amplas da cultura académica e burocrática do Brasil, que também são ecoadas nas dificuldades de implementação da Lei de Inovação. A cultura acadêmica ainda pouco orientada para o mercado é uma característica documentada em muitos sistemas universitários públicos, afetando a transferência de tecnologia. A "excessiva

burocracia institucional" e as "barreiras burocráticas" são queixas recorrentes que dificultam a agilidade necessária para a inovação. Portanto, abordar eficazmente a PI nos PCTs requer não apenas políticas internas robustas nos parques, mas também uma mudança cultural nas universidades no sentido de um maior envolvimento com o mercado e uma simplificação da burocracia nacional e institucional. As reformas na governação dos PCTs devem ser complementadas por reformas institucionais e culturais mais vastas que afetam toda a cadeia de inovação, desde a investigação universitária até à comercialização no mercado.

Esta reflexão nos leva a ponderar que a inovação raramente é um esforço solitário. As estratégias para o seu fomento incluem a promoção de uma "Governança Integrada e Alianças Estratégicas", inspiradas no já tradicional, mas efetivo "modelo de tripla hélice", que incentiva o estabelecimento de redes de cooperação e colaboração entre empresas, universidades e governo. Adicionalmente, são cruciais "Políticas de Fomento à Inovação" que se concentrem em "pesquisa aplicada e transferência de tecnologia", bem como a implementação de "incentivos fiscais" e a "descentralização de recursos" para os níveis regionais e locais. A importância da "cooperação entre universidades, empresas e poder público" é também fortemente enfatizada para o desenvolvimento dos ambientes de inovação do Amapá. O modelo da Tríplice Hélice sublinha as sinergias criadas quando a academia, a indústria e o governo colaboram de forma eficaz. Para o Amapá, onde os recursos podem ser escassos e o ecossistema de inovação é ainda nascente, tais colaborações são ainda mais críticas para agregar conhecimento especializado, partilhar riscos e alcançar uma massa crítica de atividade inovadora. Embora o modelo da Tríplice Hélice seja um quadro amplamente aceito, a sua implementação bem-sucedida numa região periférica como o Amapá requer um esforço proativo de "matchmaking" e facilitação por parte de organizações intermediárias, que já mencionamos, como o Sebrae, a comunidade Tucuju Valley, ou o futuro PCT. A "desarticulação" e a "falta de articulação entre os atores do sistema" sugerem que estas conexões nem sempre ocorrem organicamente, especialmente em ecossistemas menos maduros e geograficamente isolados. Organizações como o Sebrae e grupos comunitários como a Tucuju Valley já desempenham este papel intermediário até certo ponto. Assim, uma estratégia chave para fortalecer a colaboração é

capacitar e financiar estas organizações intermediárias para que atuem como catalisadores e tecelões de redes dentro da Tríplice Hélice regional, construindo as pontes necessárias para uma inovação mais coesa e impactante.

A biodiversidade única do Amapá e as suas elevadas taxas de preservação ambiental representam uma clara vantagem competitiva no contexto da transição global para a sustentabilidade. É crucial intensificar políticas e incentivos que promovam ativamente a bioeconomia, a economia circular e o empreendedorismo verde. Isto inclui a simplificação e agilização dos regulamentos para o acesso a recursos genéticos e conhecimento tradicional associado, o investimento em P&D para bioprodutos e o apoio direto a startups nestes setores promissores. É igualmente vital assegurar que mecanismos robustos de proteção da propriedade intelectual estejam implementados para capturar o valor gerado por estas inovações.

Além dos estudos empíricos e análises propositivas aqui reunidos, esta edição é enriquecida com um último capítulo dedicado à resenha da obra seminal de Bjorn L. Basberg (1987), *PatentsandtheMeasurementofTechnologicalChange: A SurveyoftheLiterature*. Este texto clássico, publicado na revista *ResearchPolicy*, é revisitado criticamente com o intuito de contextualizar sua relevância para o campo contemporâneo da inovação, especialmente no que se refere ao uso das estatísticas de patentes como indicadores de mudança tecnológica. A inclusão desta resenha visa promover uma reflexão teórica aprofundada sobre os fundamentos metodológicos e as limitações do sistema de patentes enquanto instrumento de mensuração da inovação, dialogando com os temas explorados ao longo desta edição, como propriedade intelectual, bioeconomia e governança em ambientes inovadores. Trata-se de uma contribuição essencial para pesquisadores, gestores e formuladores de políticas que atuam na interface entre ciência, tecnologia e desenvolvimento sustentável.

Conclusivamente, os artigos analisados apontam coletivamente para várias áreas que necessitam de investigação adicional. O estudo sobre governação em PCTs recomenda estudos de caso de parques com boas práticas em PI e análise de indicadores de desempenho. A pesquisa sobre ambientes de inovação no Amapá sugere a inclusão de um leque mais diversificado de partes interessadas em estudos futuros. O trabalho sobre detecção de falhas em SFV aponta para a

necessidade de estudos práticos aprofundados sobre a aplicação destas tecnologias em comunidades amazônicas e análises de custo-benefício. A transformação do Amapá e da Amazônia em geral em pólos vibrantes de inovação requer uma abordagem sustentada, colaborativa e sensível ao contexto. O caminho envolve a navegação por desafios significativos, mas também a capitalização de forças únicas, com o objetivo último de alcançar um desenvolvimento inclusivo e sustentável para a região e os seus habitantes. A integração eficaz da ciência, tecnologia e inovação nas estratégias de desenvolvimento é fundamental para que o Brasil, e em particular a região amazônica, possa alcançar uma posição de destaque no cenário global da inovação e da sustentabilidade.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA A PLENA IMPLEMENTAÇÃO DA LEI DE INOVAÇÃO NO BRASIL: UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA E REGIONAL

Marcos Vinícius Silva Marques
Mestrando, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: marcosvncssm@gmail.com. ORCID: 0000-0001-2345-6789

Rafael Pontes Lima
Doutor, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: rafael@unifap.br. ORCID: 0000-0002-0873-0468

RESUMO
Reconhecida como um motor essencial para o desenvolvimento econômico e social, a inovação no Brasil ainda enfrenta desafios estruturais e regionais. Neste estudo, analisa-se sinteticamente a evolução histórica do sistema nacional de inovação sobre o prisma do advento da Lei de Inovação (Lei no 10.973/2004) e de outras políticas públicas, especialmente o Marco Legal da Startups (Lei Complementar no 182/2021), ambas sob a perspectiva de promoção da interação entre universidades, empresas e governo. Ainda que tenham trazido significativos avanços, a implementação efetiva dessas políticas enfrenta obstáculos técnicos, institucionais, culturais e econômicos, limitando seu impacto e resultados. Propõe-se algumas perspectivas para abordar a implementação delas, baseadas em governança integrada, políticas de fomento e adaptação regional e integração de uma proposta de Marco Legal de Startups para o Amapá.

PALAVRAS-CHAVE: Lei de Inovação. Startups. Colaboração. Ecossistema de inovação. Amapá.

CHALLENGES AND STRATEGIES FOR THE FULL IMPLEMENTATION OF THE INNOVATION LAW IN BRAZIL: A HISTORICAL AND REGIONAL PERSPECTIVE

RESUMO
Recognized as an essential driver of economic and social development, innovation in Brazil still faces structural and regional challenges. This study briefly analyzes the historical evolution of the national innovation system through the lens of the Innovation Law (Law No. 10,973/2004) and other public policies, particularly the Startup Legal Framework (Complementary Law No. 182/2021), both from the perspective of fostering interaction between universities, businesses, and the government. While these policies have brought significant advancements, their effective implementation encounters technical, institutional, cultural, and economic obstacles, limiting their impact and outcomes. This study proposes perspectives to address their implementation, focusing on integrated governance, funding policies, regional adaptation, and the integration of a Startup Legal Framework proposal for Amapá.

PALAVRAS-CHAVE: Innovation Law. Startups. Collaboration. Innovation ecosystem. Amapá.

INTRODUÇÃO

Constantemente, a inovação é reconhecida como um motor fundamental para a propulsão do desenvolvimento econômico de nações, dada sua alta capacidade de propiciar uma forte posição na competitividade comercial. Todavia, a inovação é um processo complexo, que emerge de interações igualmente complexas, especialmente emanadas da ciência e tecnologia e de como estas duas são financiadas.

Para gerar mecanismos favoráveis a essas complexas interações, políticas públicas podem ser desenvolvidas, de forma a transformar potenciais em inovação em resultados concretos, que reflitam diretamente no desenvolvimento econômico e social. No Brasil, o maior expoente de política pública nesse âmbito é a criação da Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004), que em 2024, completa 20 anos de existência. Ainda que revisada em 2016, e mesmo que depois de duas décadas de sua promulgação, tal política pública formatada em lei federal enfrenta diversos desafios para sua efetiva implantação.

A Lei de Inovação certamente é um marco que busca formatar o sistema nacional de inovação do Brasil, especialmente no que tange à interação entre as instituições de pesquisa e as empresas, ou seja, entre academia e mercado. Adicionalmente, outros instrumentos legais foram criados para desenvolver políticas públicas voltadas para o sistema nacional de inovação, à exemplo do Marco Legal das Startups, definido pela Lei Complementar nº 182/2021. Tal marco legal, vai ao encontro da lei de inovação para, entre outros aspectos, aprimorar as interações entre pesquisa e empresas, mas no âmbito do micro empreendedorismo próprio das startups.

Todavia, a consolidação dessas políticas enquanto agentes promotores do desenvolvimento econômico e social ainda está aquém do esperado. A dificuldade de implementação dessas políticas decorre de desafios estruturais e históricos, que impactam diretamente aspectos como governança e financiamento, ambos fundamentais para efetivação de políticas públicas. Outra problemática, são as barreiras regionais, como é o caso do Amapá, um estado

periférico no contexto geopolítico nacional, o que reverbera diretamente na capacidade competitiva do mercado local de startups e empresas de base tecnológica.Dessa forma, serão discutidos quais são os principais obstáculos (técnicos, institucionais, econômicos ou outros) que impedem a plena implementação da Lei de Inovação no Brasil e como fortalecer a colaboração entre os diferentes atores (empresas, universidades, governo, sociedade civil) envolvidos no processo de inovação no país.

UMA SÍNTESE DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL

Iniciado tardiamente, a estruturação do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação começou a ser formatada a partir da segunda metade do século XX, com a criação de instituições voltadas a fomentar o desenvolvimento do setor de ciência e tecnologia no país, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na década de 50 (SILVA et. al, 2020). Foi ainda neste período que o sistema financeiro público passou a investir em setores estratégicos para a economia brasileira, como energia e agroindústria, todavia, sem uma conexão profunda entre a produção científica e a demanda de mercado (Viotti, 2002).

Ainda que a interação entre academia e empresas tenha marcado avanços, a limitação e distância entre ambos ainda permanece um desafio a ser superado. Antes do início de esforços de estruturação do sistema nacional de inovação, na primeira metade do século XX, foram criadas as primeiras instituições de pesquisa científica no Brasil, como o Instituto Agronômico de Campinas (1887) e o Instituto Oswaldo Cruz (1900), marcando a institucionalização da pesquisa no país. Todavia, Suzigan e Albuquerque (2008) destacam que o foco de tais iniciativas se limitava à solução de problemas específicos, como doenças tropicais e agricultura.

O cenário pós-guerra, que marcou a segunda metade do século XX, foi marcado por uma onda de industrialização em diversas partes do mundo. Dessa forma, havia a necessidade latente de fortalecer a interação entre ciência e

mercado, período em surgiram o CNPq e a CAPES. Ainda que criadas essas instituições como esforço de estruturação do sistema nacional de ciência, tecnologia inovação, as universidades permaneciam distantes das necessidades das empresas (Araújo *et. al*, 2021).

Foram décadas de formulação de políticas públicas até que de fato fosse formatado o sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação. Apenas nos anos 2000 é criado o instrumento jurídico que formaliza tal sistema, no ano de 2004, com a promulgação da Lei de Inovação. Esta Lei representa um marco nos esforços impetrados para integrar a ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Um dos principais objetivos da Lei de Inovação foi o de promover as parcerias público- privadas, a transferência de tecnologia e o empreendedorismo emergente da pesquisa, ou seja, transformar o conhecimento em produtos, processos ou serviços disponibilizados no mercado. Entretanto, Melo *et. al* (2022) destacam uma série de desafios para sua implementação, dentre eles os burocráticos, financiamento, falta de articulação entre os atores do sistema e assimetrias regionais.

DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DA LEI DE INOVAÇÃO NO BRASIL

A Infraestrutura do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia

Destaca-se como entrave uma baixa infraestrutura tecnológica de alta complexidade no Brasil, resultando em um inadequado descompasso entre a produção tecnológica e transferência desta para o mercado. No âmbito da produção científica, faltam, dentre outras infraestruturas, laboratórios modernos, equipamentos avançados e redes de alta conectividades, o que limita a capacidade de universidades e instituições de pesquisa em cooperar com empresas (Tidd *et. al*, 2020).

Portanto, não se trata da falta de infraestrutura, mas de uma baixa densidade, especialmente de equipamentos sofisticados e que podem colocar o Brasil em posições de vanguarda na produção científica. Outro fator que merece destaque, é a concentração espacial dessas infraestruturas laboratoriais,

especialmente na região sudeste, o que impacta a capacidade das demais regiões em promover o desenvolvimento regional com base na inovação.

Desarticulação na Governança

Outro aspecto profundamente desafiador para a operacionalização do sistema nacional diz respeito à governança. Há uma fragmentação das políticas públicas, especialmente aquelas voltadas ao fomento, como apontam Furtado e Quadros (2019), ao evidenciar a falta de coordenação entre agências de fomento, bem como indicadores que meçam claramente os impactos e resultados das políticas desenvolvidas. Observa-se que iniciativas voltadas para o fomento da inovação são por muitas vezes desconectadas e/ou sobrepostas, especialmente ao se considerar as esferas federal, estadual e municipal. Tal desarticulação afasta, principalmente, o setor privado que ao perceber as burocracias no sistema, pondera ao buscar acesso aos programas de fomento.

A Lei de Inovação e sua revisão em 2016 trouxe diversos mecanismos de fomento mais ágeis e ainda de interação entre o setor privado e a academia, todavia, as barreiras burocráticas ainda permanecem como entraves ao desenvolvimento científico e tecnológicos para instituições de pesquisa, especialmente as públicas, que devem seguir princípios e regras próprias do direito administrativo. Já para empresas, sejam tradicionais ou startups, as barreiras burocráticas criam um ambiente competitivo menos dinâmico e favorável à inovação no mercado.

Há, portanto, falta de integração entre as diferentes políticas públicas, bem como a ausência de uma estratégia nacional integrada entre todos os entes federativos, o que prejudica a implementação das políticas de CT&I. Ainda que a Lei de Inovação tenha trago avanços significativos, sua efetividade depende de uma maior e mais abrangente articulação institucional e adaptação a especificidades regionais (Melo *et. al*, 2022).

Limitações Econômicas

O Panorama sobre Ciência, Tecnologia inovação da OCDE (2023) aponta que o investimento do Brasil em P&D corresponde a apenas 1,2% do PIB, sendo

significativamente inferior ao dos países que estão no topo do ranking, como Finlândia e Suécia, que investem 3% de seu PIB, ou mesmo da média global de 2,4%. Além do baixo investimento, o acesso à crédito e capital de risco é restrito e com elevadas taxas de juros, o que limita capacidade de aplicação de inovação em negócios (SEBRAE, 2023).

ESTRATÉGIAS PARA FORTALECER A COLABORAÇÃO NO SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO

Governança Integrada e Alianças Estratégicas

É essencial alinhar os interesses dos diferentes atores do sistema de inovação, o que demanda uma governança integrada, inspirado no já tradicional, mas efetivo modelo de tripla hélice, o qual incentiva o estabelecimento de redes de cooperação e colaboração entre empresas, universidades e governo. Proposto por Etzkowitz e Leydesdorff (2000) o modelo promove a articulação institucional como uma ferramenta eficaz de fomento à inovação. Assim, alinhavados os interesses desses diferentes atores, há uma propulsão sistemática do desenvolvimento com base na inovação, evitando sobreposições e desarticulação.

Experiências internacionais mostram, ainda, que alianças estratégicas são fundamentais, como nos exemplos do Vale do Silício (EUA) e Silicon Fen (Reino Unido), nos quais diversos mecanismos de articulação entre os detentores de capital de risco, universidades e incentivos governamentais criaram o ambiente sinérgico necessário para seu destaque como sistemas de inovação. No Brasil, todavia, há necessidade de ampla coordenação para replicar uma sinergia que atenda aos anseios locais em larga escala (Saxenian, 2021).

Políticas de Fomento à Inovação

É necessário elaborar e implementar políticas de longo prazo, especialmente focadas em pesquisa aplicada e transferência de tecnologia, a exemplo do líder global em inovação, a Suíca (EUROSTAT, 2023). Combinar investimentos governamentais com o setor privado promove resultados significativos (OCDE, 2023). Além dos investimentos, o governo pode ainda

implementar mais incentivos fiscais, como deduções para investimentos em P&D, além da descentralização de recursos que estão contidos no FNDCT para os demais entes federativos.

Considerando ainda os diferentes contextos regionais do Brasil, é necessário adaptar políticas nacionais a especificidades regionais, de forma a potencializar a implementação da Lei de Inovação. A estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação, coordenada e articulada pelo MCTI deve considerar essas particularidades e se desdobrar em estratégias regionais contextualizadas a vocações existentes, ou alinhamento estratégico para implantação de vocações ainda não existentes.

No âmbito da coordenação de políticas públicas com finalidades análogas, destaca-se a necessidade de uma abordagem integrada entre a Lei de Inovação e o Marco Legal da Startups. O Marco prevê os ambientes de experimentação (sandbox) regulatórios para testar novas tecnologias em ambientes controlados. Dessa forma, a abordagem que integra esses dois instrumentos legais tende a fomentar setores emergentes, como fintechs e edtechs (Financial Times, 2023). Portanto, considerando a necessidade de adaptar as políticas nacionais às especificidades regionais do Brasil, é fundamental olhar para estados que enfrentam desafios particulares. O Amapá, por exemplo, é um estado periférico no contexto geopolítico nacional, enfrentando barreiras regionais que impactam a capacidade competitiva do mercado local de startups e empresas de base tecnológica.

Assim, uma estratégia para potencializar o desenvolvimento regional com base na inovação nesses contextos é a criação de um Marco Legal de Startups específico para o Estado do Amapá. Essa iniciativa, alinhada e integrada à Lei de Inovação e ao Marco Legal das Startups nacional, pode atuar como uma ferramenta poderosa. Seu foco seria fomentar setores estratégicos, fortalecer a interação entre os diferentes atores do ecossistema de inovação na região (empresas, universidades, governo) e, consequentemente, contribuir para a redução das desigualdades regionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A história da ciência, tecnologia e inovação no Brasil evidencia avanços importantes, mas também limitações que dificultam a plena consolidação do sistema nacional de inovação. A Lei de Inovação, revisada em 2016, e o Marco Legal das Startups representam marcos importantes para fortalecer a colaboração entre os diferentes atores do ecossistema de inovação, mas encontram barreiras significativas em sua implementação.

Os desafios técnicos, como a baixa densidade de infraestrutura científica; institucionais, como a desarticulação na governança; econômicos, como o limitado investimento em P&D; e culturais, como a aversão ao risco, comprometem o potencial dessas legislações. Além disso, as desigualdades regionais, especialmente em estados periféricos como o Amapá, dificultam a aplicação de políticas nacionais.

Propostas para superar esses obstáculos incluem a adoção de uma governança integrada, que alinhe interesses e promova sinergias entre governo, empresas e universidades; o fortalecimento de políticas de fomento com incentivos fiscais e acesso ampliado ao FNDCT; e a adaptação de estratégias nacionais às especificidades regionais. No caso do Amapá, a criação de um marco legal para startups, alinhado à Lei de Inovação e ao Marco Legal das Startups, pode ser uma ferramenta poderosa para fomentar setores estratégicos e reduzir desigualdades regionais.

Por fim, a integração entre ciência, tecnologia e inovação deve ser vista como um processo contínuo, que exige articulação constante e adaptação às mudanças econômicas e sociais. O sucesso dessa integração é fundamental para que o Brasil alcance uma posição de destaque no cenário global de inovação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. B. et al. O papel das políticas públicas no fortalecimento do ecossistema de inovação no Brasil. **Caderno de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 121-135, 2021.

MELO, J. V. et al. A revisão da Lei de Inovação e seus impactos no ecossistema brasileiro. **Revista Brasileira de Inovação**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 45-61, 2022.

OECD. **Science, Technology and Look**. Paris: OECD, 2023.

PEREIRA, L. F.; SILVA, R. B.; MELO, T. M. Inovação no Norte do Brasil: potencialidades e desafios. **Revista Amazônia em Foco**, Belém, v. 6, n. 3, p. 78-92, 2023.

SAXENIAN, A. **Regi: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128**. Cambridge: Harvard University Press, 2021.

SEBRAE. **Startups no Brasil: mapeamento e desafios**. Brasília: SEBRAE, 2023.

SILVA, J. R.; COSTA, P. R.; MEDEIROS, L. G. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: desafios históricos e contemporâneos. **Caderno de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 2, p. 54-68, 2020.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. **Texto para Discussão**, Instituto de Economia/UNICAMP, Campinas, 2008.

TZKDESDORFF, L. **The Triple Helix: University–Industry–Government Relations**. London: Routledge, 2000.

VIOTTI, E. B. National innovation systems: lessons from Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, Amsterdam, v. 69, n. 7, p. 653-680, 2002.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

A GOVERNANÇA NOS PCTS PODE REFORÇAR A PROTEÇÃO E GESTÃO DE PATENTES, MARCAS E DIREITOS AUTORAIS, CRIANDO UM AMBIENTE MAIS ESTRUTURADO PARA COMBATER INFRAÇÕES E FOMENTAR BOAS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO

Júlio Cesar de Carvalho Silva
Mestrando, UNIFAP, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: tecnologo.juliocesar@gmail.com
ORCID: 0009-0003-5688-8010

Geraldo Neves de Albuquerque Maranhão
Doutor, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: geraldo.maranhao@gmail.com. ORCID: 0000-0001-8959-8237

RESUMO

O presente artigo analisa a importância da governança nos Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs) como ferramenta estratégica para o fortalecimento da propriedade intelectual (PI) no Brasil. A pesquisa investiga como a implementação de políticas públicas de inovação, aliadas a estruturas de governança eficazes, podem contribuir para a proteção de patentes, marcas e direitos autorais. A metodologia adotada é de natureza qualitativa, com base em revisão bibliográfica e análise documental. Os resultados indicam que os PCTs com práticas consolidadas de governança e gestão da PI apresentam maior capacidade de fomentar a inovação, prevenir infrações e promover o uso ético dos ativos intelectuais. A conclusão destaca o papel dos PCTs como catalisadores de uma cultura de inovação e legalidade no ecossistema científico e produtivo nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Governança. Parques Tecnológicos. Políticas Públicas. Propriedade Intelectual.

THE GOVERNANCE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PARKS AS A MECHANISM FOR THE PROTECTION AND MANAGEMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY IN BRAZIL

ABSTRACT

This article analyzes the importance of governance in Science and Technology Parks (STPs) as a strategic tool for strengthening intellectual property (IP) in Brazil. The research investigates how the implementation of innovation public policies, combined with effective governance structures, can contribute to the protection of patents, trademarks, and copyrights. The methodology adopted is qualitative in nature, based on bibliographic review and documentary analysis. The results indicate that STPs with consolidated governance practices and IP management demonstrate a greater capacity to foster innovation, prevent infringements, and promote the ethical use of intellectual assets. The conclusion highlights the role of STPs as catalysts for a culture of innovation and legality within the national scientific and productive ecosystem.

KEYWORDS: Governance. Technology Parks. Public Policies. Intellectual Property.

INTRODUÇÃO

A inovação tem se consolidado como um dos pilares centrais para o desenvolvimento econômico, tecnológico e social das nações, especialmente em um cenário de intensas transformações provocadas pela globalização, pela revolução digital e pelas crescentes demandas por sustentabilidade. Cada vez mais, governos e instituições têm direcionado esforços à construção de ambientes que favoreçam a geração de conhecimento e a sua aplicação prática, configurando um novo paradigma de desenvolvimento baseado na economia do conhecimento. Nesse contexto, os Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs) destacam-se como instrumentos estratégicos para fomentar a pesquisa aplicada, a transferência de tecnologia e a colaboração entre universidades, centros de pesquisa, empresas e governos (ANPROTEC, 2023).

Os PCTs operam como verdadeiros ecossistemas de inovação, catalisando a interação entre diferentes agentes e promovendo o florescimento de startups, spin-offs acadêmicas, redes de pesquisa e inovação aberta. No entanto, para que esses ambientes cumpram suas funções de forma eficaz, é imprescindível que estejam sustentados por modelos de governança robustos, capazes de alinhar objetivos estratégicos, assegurar transparência nas decisões, otimizar recursos e promover a proteção adequada dos ativos intangíveis, especialmente da propriedade intelectual (PI).

A governança, nesse sentido, não se limita à conformação de estruturas administrativas formais, mas envolve um conjunto articulado de instrumentos normativos, procedimentos operacionais, políticas institucionais e mecanismos de avaliação e controle. Trata-se de um arranjo organizacional que visa não apenas garantir o funcionamento sistêmico do parque, mas também orientar as relações entre os atores envolvidos com base em princípios de eficiência, accountability e inovação contínua (OECD, 2005; Benedetti, 2010). A governança eficaz em ambientes de inovação deve, portanto, ser dinâmica e adaptável, refletindo as especificidades territoriais e institucionais de cada contexto.

No Brasil, esse debate ganha relevância adicional diante dos desafios estruturais que ainda permeiam o Sistema Nacional de Inovação (SNI), como a

baixa taxa de inovação nas empresas, a fragmentação das políticas públicas e a dificuldade de internalização da cultura de propriedade intelectual nas instituições de ensino e pesquisa. A literatura aponta que há um descompasso histórico entre a capacidade de produção científica das universidades e a sua articulação com as demandas do setor produtivo, o que compromete a efetiva transferência e aplicação do conhecimento gerado (Suzigan; Albuquerque, 2008; Viotti, 2002). Ademais, estudos revelam que a ausência de estratégias de governança claras e integradas pode dificultar a valorização dos ativos tecnológicos e a construção de trajetórias sustentáveis de inovação (Ribeiro; Soares; Mendonça, 2019).

É nesse cenário que se insere a presente investigação, que busca refletir criticamente sobre o papel da governança na consolidação de PCTs como agentes promotores da inovação baseada em conhecimento. O foco recai sobre os mecanismos que possibilitam uma gestão eficiente da propriedade intelectual, condição fundamental para garantir a apropriação dos resultados de pesquisa, atrair investimentos, estimular parcerias e ampliar a competitividade dos empreendimentos abrigados nesses ambientes.

Ao abordar os desafios e oportunidades que se apresentam no contexto brasileiro, o artigo também destaca a importância da articulação entre universidades, agências de fomento, instituições de pesquisa, empresas e governos, reconhecendo que a governança em PCTs é, antes de tudo, um processo de construção coletiva. Assim, pretende-se contribuir para o avanço do debate sobre políticas de inovação mais integradas, sustentáveis e orientadas à valorização do conhecimento científico e tecnológico como vetor de desenvolvimento.

REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura especializada reconhece os Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs) como ambientes fundamentais para a promoção da inovação, ao articular conhecimentos científicos, recursos financeiros, capacidades técnicas e capital humano em prol do desenvolvimento tecnológico e socioeconômico. Esses ambientes se configuram como nós estratégicos em sistemas regionais e nacionais de inovação, onde interagem universidades, centros de pesquisa, empresas, startups e agentes governamentais (Castells; Hall, 1994; Albuquerque,

2000). Tal articulação, no entanto, não ocorre de maneira espontânea: requer uma governança institucionalizada, estruturada sobre fundamentos normativos, operacionais e estratégicos que assegurem a coordenação eficaz entre os diversos atores envolvidos.

Nesse contexto, a governança voltada à propriedade intelectual (PI) assume papel central. Sua ausência ou fragilidade pode comprometer não apenas a proteção dos ativos intangíveis gerados, mas também sua apropriação, comercialização e impacto na sociedade. Conforme enfatizado por Silva, Costa e Medeiros (2020), é necessário que os PCTs adotem mecanismos de governança que contemplem planos institucionais de PI, normativas claras para a negociação e formalização de contratos de transferência de tecnologia, além de políticas de fomento à cultura da inovação e à valorização do conhecimento.

Uma governança eficaz deve, ainda, incorporar ações estruturadas de formação continuada dos gestores, pesquisadores e empreendedores vinculados ao ecossistema, garantindo alinhamento institucional e capacitação técnica permanente. Mazzucato (2013) destaca que o papel do Estado ultrapassa o mero financiamento, sendo crucial sua função como agente proativo na coordenação e articulação dos sistemas de inovação, orientando investimentos estratégicos e criando condições institucionais para a geração e difusão de tecnologias disruptivas.

A construção de sistemas nacionais de inovação robustos, como aponta Viotti (2002), demanda a criação de estruturas capazes de facilitar a interação efetiva entre universidades e empresas. Nessa dinâmica, a gestão da PI surge como eixo integrador das relações universidade-empresa-governo, uma vez que regula o uso, a titularidade e a exploração econômica dos resultados da pesquisa científica e tecnológica. A legislação brasileira tem avançado nesse campo, com marcos regulatórios como a Lei de Inovação (Lei nº 10.973/2004) e o Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação (Lei nº 13.243/2016), que estabeleceram dispositivos normativos para fortalecer o ambiente institucional dos PCTs e dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs).

Esses instrumentos legais favorecem a consolidação de práticas de governança orientadas à proteção da PI, à gestão dos contratos de propriedade

intelectual, à definição da titularidade dos ativos e à promoção de redes interinstitucionais de colaboração. Segundo Suzigan e Albuquerque (2008) e Benedetti (2010), essa governança deve ir além do cumprimento formal de exigências legais, adotando uma abordagem estratégica que promova a cultura da inovação, o uso ético dos ativos intangíveis e a valorização da pesquisa aplicada como vetor de desenvolvimento.

A articulação entre os PCTs e os NITs é, portanto, indispensável para o dinamismo dos processos de transferência de tecnologia. Quando bem integrados, esses atores potencializam a geração de patentes, contratos de licenciamento, criação de empresas de base tecnológica e a celebração de parcerias público-privadas. A governança dos PCTs deve ser entendida, assim, como um processo contínuo de regulação, monitoramento, avaliação e aprimoramento das interações institucionais. Para isso, é necessário que os parques contem com estruturas administrativas qualificadas, políticas de gestão de inovação bem definidas e mecanismos de avaliação de desempenho voltados à geração de resultados concretos.

Em síntese, a governança em ambientes de inovação não é apenas um requisito institucional, mas uma condição estruturante para o sucesso dos PCTs como plataformas de desenvolvimento tecnológico. A criação de arranjos institucionais estáveis, participativos e orientados a resultados é o que possibilita que o conhecimento produzido seja efetivamente transformado em inovação com valor econômico, social e ambiental.

METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa e exploratória, por ser a mais adequada à investigação de fenômenos sociais complexos e à compreensão de dinâmicas institucionais que envolvem múltiplos atores, normas e processos (Gil, 2002; Cooper; Schindler, 2003). A natureza qualitativa permite uma análise interpretativa dos dados, buscando apreender significados, estratégias e práticas institucionais que não podem ser plenamente capturados por métodos quantitativos. Já a abordagem exploratória se justifica pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre um tema ainda pouco sistematizado na literatura brasileira: a relação entre governança em Parques

Científicos e Tecnológicos (PCTs) e a proteção/valorização da propriedade intelectual (PI).

O objetivo central da investigação foi compreender de que maneira a governança nos PCTs contribui para estruturar mecanismos eficazes de gestão da PI, promovendo não apenas sua proteção formal, mas sua valorização estratégica no contexto da inovação. Para isso, foram mobilizadas fontes diversas e procedimentos analíticos que permitiram a construção de um quadro interpretativo amplo e consistente sobre as práticas institucionais em ambientes de inovação no Brasil.

A pesquisa foi estruturada em três etapas principais:

1. **Revisão de literatura**: Inicialmente, foi realizada uma revisão bibliográfica nacional e internacional sobre os temas de governança, ecossistemas de inovação, propriedade intelectual e políticas públicas de ciência e tecnologia. Foram privilegiadas obras de referência como Mazzucato (2014), Viotti (2002), Suzigan e Albuquerque (2008), bem como relatórios estratégicos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2005) e da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2020). Essa etapa visou fundamentar teoricamente a análise, contextualizando o debate sobre governança e PI no Brasil à luz de experiências e diretrizes globais.

2. **Análise documental**: Em seguida, foi realizada uma análise documental de natureza descritivo-analítica, tendo como corpus os planos diretores, regimentos internos, políticas institucionais de inovação, relatórios de gestão e indicadores estratégicos de quatro parques tecnológicos brasileiros:

- **Porto Digital** (Pernambuco)
- **Tecnosinos** (Rio Grande do Sul)
- **Parque Tecnológico da UFRJ** (Rio de Janeiro)
- **Parque Científico e Tecnológico da UNIFAP** (Amapá)

A escolha desses parques considerou critérios como diversidade regional, maturidade institucional, vinculação com universidades públicas e experiências reconhecidas em práticas de inovação. A análise documental buscou identificar como se estruturam os modelos de governança desses parques, quais são suas

políticas de PI, como atuam seus Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), e de que forma se organizam os processos de proteção e transferência de tecnologia.

3. **Sistematização e análise comparativa**: Na última etapa, os dados extraídos foram organizados em **quadros comparativos**, elaborados a partir de categorias analíticas previamente definidas:

- Políticas de propriedade intelectual
- Estrutura e atuação dos NITs
- Mecanismos formais de proteção e transferência de tecnologia
- Indicadores de impacto da governança sobre a inovação

A sistematização seguiu os princípios da **análise de conteúdo**, conforme Bardin (2011), com foco na identificação de regularidades, variações e boas práticas institucionais. Essa abordagem permitiu identificar padrões de atuação, lacunas operacionais e estratégias replicáveis em diferentes contextos regionais.

Essa metodologia proporcionou uma visão crítica e integrada dos fatores que influenciam o desempenho dos PCTs na gestão da propriedade intelectual, oferecendo subsídios relevantes tanto para o aperfeiçoamento das políticas públicas de inovação quanto para a formulação de diretrizes institucionais mais eficazes em universidades, institutos de pesquisa e agências de fomento. Ao evidenciar experiências concretas, a pesquisa contribui para o fortalecimento de uma cultura de governança orientada a resultados, com impactos econômicos, sociais e ambientais no ecossistema de inovação brasileiro.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base na revisão teórica e documental, analisaram-se as práticas de governança e gestão da propriedade intelectual em três Parques Científicos e Tecnológicos consolidados no Brasil — Porto Digital (PE), Tecnosinos (RS) e Parque Tecnológico da UFRJ (RJ) — bem como uma experiência emergente na região Norte, representada pelo Parque Científico e Tecnológico da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). Os casos foram selecionados por apresentarem diferentes níveis de maturidade institucional, estratégias de atuação e inserção regional, o que permitiu uma análise comparativa representativa da diversidade dos ecossistemas de inovação no país.

O **Porto Digital**, sediado em Recife, destaca-se por sua governança institucional consolidada, com a atuação de conselhos gestores multissetoriais e mecanismos normativos bem definidos. A integração com o **CESAR (Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife)** reforça sua capacidade de gerar tecnologias com alto potencial de licenciamento. O parque apresenta políticas internas claras de estímulo à proteção da PI e valorização de ativos, especialmente no campo de software, design e marcas, o que o posiciona como um dos principais polos tecnológicos do Brasil (SEBRAE, 2021). A governança nesse caso se traduz não apenas em estruturas formais, mas em uma cultura institucional voltada à inovação, à proteção e à transferência sistemática de conhecimento.

O **Tecnosinos**, vinculado à Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), é reconhecido nacionalmente por sua experiência em incubação de empresas e programas de internacionalização. Sua governança baseia-se em forte articulação entre o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) e os setores acadêmico e empresarial. Essa configuração favorece a criação e proteção de ativos intangíveis, como patentes e softwares, e fortalece a inserção global das startups vinculadas. A presença de contratos de licenciamento bem estruturados e spin-offs oriundas de projetos de pesquisa aplicada demonstra a maturidade do modelo institucional adotado (ANPROTEC, 2023).

O **Parque Tecnológico da UFRJ**, situado no Rio de Janeiro, apresenta uma governança institucional ancorada no **Escritório de Gestão Tecnológica (EGT)**, unidade especializada vinculada à Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa (PR-2). O EGT atua de forma estratégica na gestão da PI, desde a orientação à redação de patentes até a mediação de contratos de licenciamento e parcerias com o setor produtivo. A UFRJ também incentiva redes colaborativas entre laboratórios, startups e empresas de base tecnológica, promovendo sinergias institucionais que impactam diretamente na geração e valorização de ativos tecnológicos (UFRJ, 2023).

Já o caso da **UNIFAP**, apesar de mais recente, revela um processo promissor de institucionalização de práticas de governança voltadas à inovação. Com a criação do NIT/UNIFAP e a elaboração de normativas internas de proteção da PI, observa-se uma mobilização crescente em torno da estruturação do parque

científico e tecnológico da instituição. O projeto **"Criatea"**, voltado ao diagnóstico precoce do Transtorno do Espectro Autista (TEA), exemplifica como a governança pode fomentar soluções tecnológicas com impacto social, articulando múltiplas áreas do conhecimento (saúde, educação e tecnologia) para enfrentar desafios reais e promover a proteção de tecnologias sociais.

A seguir, apresenta-se o **Quadro 1**, com a síntese das práticas observadas:

Quadro 1. Práticas de Governança em PCTs Brasileiros

Parque Tecnológico	Estrutura de Governança	Destaques em PI
Porto Digital (PE)	Conselho Gestor, integração com CESAR	Licenciamento de softwares e marcas
Tecnosinos (RS)	NIT ativo e incubadora internacional	Contratos de licenciamento e spin-offs
UFRJ (RJ)	Escritório de Gestão Tecnológica (EGT)	Apoio à redação de patentes e transferência
UNIFAP (AP)	Criação recente de NIT e regimento PI	Projetos sociais com potencial de proteção

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise dos casos evidencia que a governança eficaz não depende apenas da existência formal de estruturas administrativas, mas sobretudo da articulação entre normas, incentivos, capacitação e cultura institucional voltada à inovação. Em todos os parques analisados, a governança emerge como elemento central para viabilizar a proteção da propriedade intelectual, garantir segurança jurídica nas transações tecnológicas e fomentar ambientes colaborativos e orientados a resultados.

Outro aspecto relevante é o papel das parcerias interinstitucionais, que ampliam a capacidade dos parques de gerar valor a partir da pesquisa científica. A atuação integrada com universidades, agências de fomento e empresas torna-se estratégica para o fortalecimento da cultura da PI, especialmente no que tange à internalização de práticas de licenciamento, spin-offs e inovação aberta. Além disso, a existência de políticas públicas como a Lei de Inovação (BRASIL, 2004) e o Marco Legal da CT&I (BRASIL, 2016) tem funcionado como indutoras da formalização de processos de governança e da criação de mecanismos institucionais de proteção aos ativos intangíveis.

Dessa forma, observa-se que a governança institucional, quando bem estruturada, opera como **catalisadora da inovação**, promovendo o alinhamento

estratégico entre os atores do ecossistema, a valorização do conhecimento produzido e a competitividade em mercados intensivos em tecnologia. A consolidação de boas práticas nos parques analisados oferece, assim, importantes lições para outras instituições brasileiras que buscam fortalecer sua atuação em ciência, tecnologia e inovação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida neste artigo confirma que a governança institucional nos Parques Científicos e Tecnológicos (PCTs) constitui um dos pilares fundamentais para a consolidação de ambientes de inovação sustentáveis e eficazes no Brasil. A estruturação de modelos de gestão baseados em normativas claras, o fortalecimento dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs), a definição de políticas internas de propriedade intelectual e o estabelecimento de redes de cooperação interinstitucional emergem como fatores centrais na construção de ecossistemas voltados à valorização do conhecimento.

Os estudos de caso analisados, Porto Digital (PE), Tecnosinos (RS), Parque Tecnológico da UFRJ (RJ) e a experiência emergente da UNIFAP (AP), revelam que, apesar das diferenças em grau de maturidade, contexto regional e capacidade instalada, todos compartilham um elemento estruturante: a presença de uma governança ativa, orientada à proteção estratégica dos ativos intangíveis e à promoção de interações produtivas entre universidade, empresa e governo. Essa governança atua como mecanismo integrador entre os diversos interesses e competências institucionais, garantindo segurança jurídica, previsibilidade nos processos de inovação e estímulo à geração de valor econômico, social e ambiental.

O Porto Digital se destaca por seu ecossistema maduro, integrado a centros de excelência como o CESAR, com políticas robustas de licenciamento e estímulo à criação de startups. O Tecnosinos reforça a importância da internacionalização e da atuação do NIT na geração de spin-offs e proteção de patentes. O Parque da UFRJ mostra como a articulação com estruturas internas, como a PR-2 e o Escritório de Gestão Tecnológica, pode institucionalizar a governança da PI com consistência. Já o caso da UNIFAP demonstra que mesmo em contextos em desenvolvimento, a adoção de boas práticas e o foco em

impacto social são caminhos viáveis para consolidar ambientes de inovação no Norte do país.

Dessa forma, evidencia-se que a consolidação de uma cultura de propriedade intelectual exige mais do que a existência de legislações ou estruturas formais: é necessário promover formação continuada, fomentar políticas públicas efetivas, garantir apoio técnico e financeiro aos NITs e incentivar a adoção de modelos institucionais flexíveis e adaptáveis às realidades locais. A governança deixa de ser um elemento periférico e se torna uma alavanca para a sustentabilidade dos PCTs, com implicações diretas no desenvolvimento regional, na competitividade do sistema produtivo nacional e na democratização do acesso à ciência e tecnologia.

Como **perspectivas futuras**, recomenda-se o aprofundamento de pesquisas empíricas que articulem dados **quantitativos** (número de patentes, contratos de licenciamento, startups geradas, entre outros) e **qualitativos** (percepção institucional, estratégias de governança, impactos sociais) para avaliar o desempenho dos PCTs brasileiros na gestão da propriedade intelectual. Além disso, a criação de **plataformas de benchmarking** entre parques tecnológicos pode ser estratégica para sistematizar, compartilhar e disseminar boas práticas de governança, contribuindo para a melhoria contínua dos ecossistemas de inovação no país.

Por fim, reforça-se a importância de uma atuação coordenada entre o poder público, as universidades e o setor produtivo para transformar o potencial científico e tecnológico brasileiro em inovação efetiva, protegida, valorizada e voltada ao bem-estar da sociedade. Os Parques Científicos e Tecnológicos, quando dotados de governança qualificada, podem ser não apenas instrumentos de desenvolvimento econômico, mas também espaços de transformação social e inclusão produtiva.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2008. (Texto para Discussão).

ANPROTEC. Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. **Mapeamento dos ambientes de inovação no Brasil**. Brasília, 2023. Disponível em: https://anprotec.org.br. Acesso em: 10 maio 2025.

BENEDETTI, M. **Governança em ambientes de inovação: diretrizes para gestão de PI**. São Paulo: FGV, 2010.

BRASIL. Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 3 dez. 2004.

BRASIL. Lei n. 13.243, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre estímulos ao desenvolvimento científico, à pesquisa, à capacitação científica e tecnológica e à inovação. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 12 jan. 2016.

CASTELLS, M.; HALL, P. **Tecnópolis do mundo: a formação de polos de inovação industrial**. São Paulo: Paz e Terra, 1994.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

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

MAZZUCATO, M. **O Estado empreendedor: desmontando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

OECD. **Governance of innovation systems**. Paris: OECD Publishing, 2005.

RIBEIRO, M. C.; SOARES, A. A. C.; MENDONÇA, C. M. C. Desafios da inovação e transferência de tecnologia no ambiente acadêmico: o caso da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1040–1051, 2019. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/33108. Acesso em: 10 mar. 2025.

SEBRAE. **Porto Digital: o maior parque tecnológico do Brasil**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2021. Disponível em: https://sebrae.com.br. Acesso em: 12 abr. 2025.

SILVA, J. R.; COSTA, P. R.; MEDEIROS, L. G. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: desafios históricos e contemporâneos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 13, n. 2, p. 54–68, 2020.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M. A interação entre universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil. Campinas: Instituto de Economia da UNICAMP, 2008. (Texto para Discussão).

UFRJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Parque Tecnológico da UFRJ: relatório de gestão 2023**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2023. Disponível em: https://www.parque.ufrj.br. Acesso em: 20 abr. 2025.

VIOTTI, E. B. National innovation systems: lessons from Brazil. **Technological Forecasting and Social Change**, Amsterdam, v. 69, n. 7, p. 653–680, 2002.

WIPO. **Intellectual property and innovation**. Geneva: World Intellectual Property Organization, 2020. Disponível em: https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4516. Acesso em: 10 mar. 2025.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA AMBIENTES DE INOVAÇÃO NO CONTEXTO AMAZÔNICO: PERSPECTIVAS A PARTIR DO AMAPÁ

Tiago Araújo Carvalho
Mestrando, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: tiago.carvalhotac@gmail.com.
ORCID: 0009-0001-3542-5469

Werbeston Douglas de Oliveira
Doutor, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: wdoliveira@unifap.br.
ORCID: 0000-0002-4566-6290

RESUMO
O desenvolvimento de ambientes de inovação tem se tornado um assunto cada vez mais relevante no Brasil, especialmente devido potencial para impulsionar o crescimento econômico sustentável. O Amapá, situado na região amazônica, reconhecida pela sua riqueza natural e biodiversidade, oferece tanto oportunidades quanto desafios específicos aos ambientes de inovação, que impactam em seu desenvolvimento tecnológico e inovador. Diante disso, este estudo visa responder à seguinte questão: quais são os desafios e oportunidades enfrentados pelos ambientes de inovação no estado do Amapá? Buscando atender a problemática, por meio de uma pesquisa qualitativa, bibliográfica e de campo busca-se compreender os desafios e oportunidades enfrentados pelos ambientes de inovação no Amapá. Os resultados mostram que, embora haja iniciativas, o ambiente local ainda é marcado por desafios, especialmente em relação à infraestrutura deficitária e problemas logísticos. Contudo, o estudo identificou oportunidades associadas à utilização sustentável dos recursos naturais disponíveis na região, principalmente a bioeconomia.

PALAVRAS-CHAVE: Ambientes de inovação. Bioeconomia. Amazônia.

CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR INNOVATION ENVIRONMENTS IN THE AMAZONIAN CONTEXT: PERSPECTIVES FROM AMAPÁ

ABSTRACT
The development of innovation environments has become an increasingly relevant topic in Brazil, particularly due to their potential to drive sustainable economic growth. Amapá, located in the Amazon region, renowned for its natural wealth and biodiversity, presents both specific opportunities and challenges to innovation environments, which impact their technological and innovative development. In light of this, the present study aims to address the following question: what are the challenges and opportunities faced by innovation environments in the state of Amapá? To address this issue, a qualitative, bibliographic, and field research approach was employed to understand the challenges and opportunities encountered by innovation environments in Amapá. The results indicate that, although initiatives exist, the local environment remains characterized by challenges, particularly concerning inadequate infrastructure and logistical problems. However, the study identified opportunities linked to the sustainable use of the natural resources available in the region, especially bioeconomy.

KEYWORDS: Innovation environments. Bioeconomy. Amazon Region.

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento de ambientes de inovação tem se tornado um assunto cada vez mais relevante no Brasil, especialmente devido ao seu potencial para impulsionar o crescimento econômico e social sustentável. No entanto, cada região enfrenta desafios específicos, e na Amazônia, particularmente no estado do Amapá, existem peculiaridades que influenciam esses ambientes. A região amazônica, reconhecida pela sua riqueza natural e biodiversidade, oferece tanto oportunidades quanto obstáculos específicos aos ambientes de inovação, que impactam em seu desenvolvimento tecnológico e inovador (Ribeiro; Soares; Mendonça, 2019).

Atualmente, iniciativas voltadas para inovação enfrentam no Amapá desafios relacionados principalmente à infraestrutura precária, ao isolamento geográfico e às dificuldades com transporte e conectividade (Santos *et al*., 2025; Vasconcelos; Galindo; Takiyama, 2020; Costa; Bezerra, 2020). Esses problemas são frequentemente citados como limitantes ao avanço tecnológico local, especialmente pela baixa densidade populacional e pela limitada presença industrial (Brito *et al*., 2025; Pinto *et al*., 2025), dificultando o desenvolvimento de uma cultura de inovação.

Contudo, diante dessas dificuldades surgem oportunidades, especialmente associadas ao aproveitamento sustentável dos recursos naturais amazônicos por meio da bioeconomia. Produtos como cosméticos naturais e alimentos derivados da biodiversidade amazônica vêm conquistando mercados nacionais e internacionais, sinalizando um caminho para a inovação sustentável na região (Young; Faveret; Castro, 2025; Santos *et al*., 2025). Neste contexto, a implementação de políticas públicas, incluindo a criação de parques tecnológicos e hubs de inovação, é importante para transformar essas oportunidades em benefícios para a população (Agência Amapá, 2025).

A percepção e a realidade dessas oportunidades e desafios têm sido apontadas por estudos recentes como os realizados por Young, Faveret e Castro (2025), além das pesquisas regionais conduzidas por Ribeiro, Soares e Mendonça (2019). Tais estudos enfatizam a necessidade de cooperação entre

universidades, empresas e poder público para superar barreiras e aumentar o potencial inovador da região, a partir dos ambientes de inovação.

Diante disso, o presente estudo visa responder à seguinte questão: quais são os principais desafios e oportunidades enfrentados pelos ambientes de inovação no estado do Amapá? Para alcançar este objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos: (a) identificar as particularidades locais do contexto amazônico, que o Amapá possui, que impactam nos ambientes de inovação (b) mapear os desafios e oportunidades que envolvem os ambientes de inovação no Amapá; (c) construir um modelo diagnóstico que permita transformação de desafios em oportunidades.

Este trabalho está organizado em cinco seções principais. Nesta primeira seção introdutória, foi feita a contextualização do tema e apresentados o problema e os objetivos da pesquisa. A segunda seção apresenta o referencial teórico que fundamenta o estudo. Em seguida, a terceira seção descreve o percurso metodológico. A quarta seção apresenta e discute os resultados da pesquisa. Por fim, a seção de considerações finais sintetiza as conclusões e oferece recomendações para futuras pesquisas na região.

REFERENCIAL TEÓRICO

AMBIENTES DE INOVAÇÃO: CONCEITOS E FUNÇÕES

O conceito de Ambiente de inovação pode ser entendido como um espaço que visa a colaboração e compartilhamento de recursos entre diferentes participantes. Esse compartilhamento - seja em incubadoras, coworkings ou parques tecnológicos - fornece vantagens competitivas aos envolvidos no ecossistema (Santos *et al*., 2022).

Os ambientes de inovação podem atuar em duas frentes: como atores e mediadores. Como atores, eles fornecem aos participantes recursos físicos e conhecimentos, com expertise em marketing, estratégia, finanças e propriedade intelectual. Como mediadores, eles permitem a conexão entre as entidades envolvidas (empresas, universidades, governo). Essa função intermediária

envolve auxiliar com informações sobre potenciais funcionários, mediar negociações, fornecer recursos financeiros e apoiar projetos colaborativos (Santos *et al*., 2022).

Em uma pesquisa desenvolvida em uma incubadora de empresas da região Sul do Brasil, foi destacado o conceito de ambientes de inovação, que também conhecidos como habitats de inovação, seriam locais planejados projetados para promoção da inovação. No artigo, os autores demonstraram a atuação da incubadora, principalmente no suporte às empresas, para desenvolvimento e melhoria de seus produtos, processos e serviços (Scarabelli; Sartori; Urpia, 2022).

A pesquisa de Crupi *et al*. (2021) identificou que ambientes de inovação podem auxiliar as empresas e os participantes a transpor barreiras de compartilhamento de conhecimento. Essas barreiras são identificadas pelos autores como um dos principais fatores para o insucesso das empresas. Ao participar ativamente de um ambiente de inovação, as empresas mitigam essas barreiras e promovem o compartilhamento eficaz de conhecimento e um melhor aproveitamento de recursos internos e externos.

Para Kruger e Steyn (2022), apesar dos desafios impostos pela pandemia de COVID-19, os ambientes de inovação tiveram papel fundamental para auxiliar na adoção de novas tecnologias direcionadas para o mercado. No caso do estudo, a adaptação de tecnologias avançadas, como impressão 3D (fabricação aditiva), foi facilitada por meio de práticas e estratégias específicas dentro desses ambientes.

Caccamo (2020) demonstrou em seu trabalho como ambientes de inovação fomentam a inovação colaborativa, sendo que um dos seus principais desafios, é do ambiente ser construído com um design adequado, que permita o alcance dos objetivos e a entrega de valor. O estudo ainda demonstrou algumas capacidades (convergência, generatividade, socialização e aprendizagem colaborativa), que aprimoram a colaboração entre os atores dos ambientes de inovação.

AMBIENTES DE INOVAÇÃO NO CONTEXTO AMAZÔNICO: O CASO DO AMAPÁ

O estado do Amapá apresenta diversas peculiaridades, em especial no sentido logístico, por estar distante dos centros de ciência e tecnologia do país e, ainda, por ser cercado por rios e mares e não ter ligação terrestre com nenhum outro estado da federação. Contudo, ainda assim, o Amapá, inserido no contexto amazônico, apresenta um grande potencial, no que concerne ao desenvolvimento de bens e produtos a partir de uma exploração natural sustentável (Ribeiro; Soares; Mendonça, 2019).

Pode-se considerar também que o estado do Amapá enfrenta significativos desafios estruturais para os ambientes de inovação e construção de modelos voltados ao desenvolvimento sustentável. Considerando os desafios do contexto local, podem se mencionar: a deficiência de infraestrutura (Santos *et al*., 2025, Vasconcelos; Galindo; Takiyama, 2020, Costa; Bezerra, 2020), problemas logísticos (Brito *et al*., 2025, Pinto *et al*., 2025) e dificuldades no acesso a internet em determinadas regiões (Assunção, 2019).

Por outro lado, uma das oportunidades mencionadas no contexto amazônico e amapaense se dá na exploração da bioeconomia. Na região, ambientes de inovação se oportunizam para promover empresas que produzem por meio da conservação e regeneração de ecossistemas naturais (economia circular). Dessa forma, é possível vislumbrar diferentes possibilidades de negócios sustentáveis no Amapá. Produtos desenvolvidos com extração sustentável de madeira, castanha, biocosméticos, açaí e frutas amazônicas obtêm uma crescente demanda nacional e internacionalmente (Young; Faveret; Castro, 2025; Santos *et al*., 2025).

Por fim, existem iniciativas de políticas públicas voltadas para o impulsionamento desse ecossistema de inovação. Embora não haja parques tecnológicos em funcionamento até o momento, está previsto para 2025 o início de um projeto de parque destinado a abrigar empresas e entidades de ciência e

tecnologia, com o intuito de fortalecer o ecossistema de inovação. A obra visa promover a inovação ao oportunizar o aproveitamento das potencialidades locais da região (AGÊNCIA AMAPÁ, 2025).

PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico adotado neste artigo foi baseado nas seguintes etapas: pesquisa bibliográfica para embasamento teórico sobre o conceito de ambientes de inovação, coleta de dados por meio de pesquisa de campo e dados secundários; e análise final dos dados, para construção de um modelo SWOT (forças, fraquezas, ameaças e oportunidades) a respeito do tema estudado.

A construção do diagrama SWOT tem como objetivo obter-se um diagnóstico a partir dos dados coletados, de modo a identificar as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças relacionadas aos ambientes de inovação. O diagnóstico visou identificar as principais dificuldades e oportunidades que esses ambientes enfrentam no contexto amazônico.

Para nortear a fundamentação teórica e o desenvolvimento do artigo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, com análise da literatura científica para ampliar o entendimento sobre o tema em estudo. A pesquisa bibliográfica ocorreu em bases de conhecimento científico e em revistas científicas relacionadas à temática da pesquisa. De modo complementar, também foram realizadas pesquisas em bases de dados estatísticos, bancos de dissertações e repositórios de teses de pós-graduação, além de mídias digitais jornalísticas.

Buscando atender a problemática apresentada, quanto à abordagem, empregou-se o método de pesquisa qualitativa, já que o objetivo central é compreender os desafios e oportunidades enfrentados por ambientes de inovação localizados no Amapá. Quanto aos objetivos, a pesquisa pode ser caracterizada como exploratória, pois visa proporcionar uma visão geral a respeito do tema, sendo a primeira etapa de possíveis investigações futuras (Gil, 2022).

Após isso, a pesquisa de campo consistiu na coleta de dados em dois eventos, nos quais foram gravadas apresentações de dois expositores, tendo sido realizada uma entrevista semiestruturada com um deles, cujos conteúdos foram transcritos para análise. A análise dos dados seguiu os procedimentos da análise de conteúdo (Bardin, 2011), confrontando os relatos com o referencial teórico, culminando na elaboração de uma matriz SWOT para identificar desafios e oportunidades para os ambientes de inovação no estado

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, são apresentados os resultados e discussões teóricas da pesquisa qualitativa realizada. A seção é composta por duas partes que são: análise e discussão do relato do entrevistado, aplicação do diagrama SWOT. Na primeira parte, são descritos e analisados os resultados do processo de entrevista aberta, que é seguida, na segunda, pela aplicação do diagrama SWOT, visando entender os desafios e oportunidades para ambientes de inovação no contexto amazônico.

A pesquisa de campo foi realizada nos meses de agosto e setembro de 2024, na sede da Universidade Federal do Amapá, do evento intitulado “Lançamento do HEI - Hub de empreendedorismo e inovação”, e também no evento 53ª Expofeira Agropecuária, no pavilhão “Aquário da inovação”, que possuía diversos atores do ecossistema de inovação como participantes.

De forma geral, as afirmações dos entrevistados foram ao encontro das pesquisas de Brito et al. (2025) e Pinto et al. (2025). O entrevistado A, por exemplo, ao ser questionado sobre os principais desafios dos ambientes de inovação no Amapá, afirmou ser urgente que o Estado procure formas de inovar, considerando sua gama de limitações.

> *No Amapá, a economia é baseada em serviços, comércio, e poucas indústrias, o que torna a inovação tecnológica uma necessidade urgente.*

O entrevistado A também comentou que a baixa densidade populacional do estado e da região amazônica é um desafio. Esse, segundo ele, é um dos obstáculos que impactam o ecossistema dos ambientes de inovação.

Consequentemente, tratando das oportunidades, o entrevistado mencionou que pela falta de setor primário e secundário, algo que surge com potencial é o aproveitamento da bioeconomia. Tal assertiva está em consonância com os dados analisados na pesquisa de Young, Faveret e Castro (2025).

> *A matéria-prima de uma startup de tecnologia são as pessoas, é o conhecimento das pessoas. E a matéria-prima de uma startup de bioeconomia é a floresta, que é o que a gente mais tem. São florestas.*

A respeito da avaliação do ecossistema e da atuação dos ambientes de inovação local, o entrevistado mencionou que, apesar de iniciativas existentes, o Estado ainda não possui um ecossistema de inovação pujante. No entanto, o aproveitamento das oportunidades citadas pode proporcionar um desenvolvimento, nessas e em outras áreas.

> *No Amapá, assim como na maioria da Amazônia, a gente não tem um ecossistema ainda pujante de inovação. Hoje a gente está presenciando o nascimento de um hub, mas até um tempo atrás a gente não tinha hub de inovação. Não tem incubadora, não tem aceleradora, não tem fundo de investimento, não tem investidor anjo. No entanto, temos uma comunidade de startups, que é a Tucuju Valley, o Sebrae, que é muito atuante, agora o governo do estado. Então temos um ecossistema de inovação com ambientes que ajudam.*

Em sua fala de apresentação no evento, o participante B, seguindo a compreensão da vasta territorialidade da Amazônia, apresentou as iniciativas existentes no âmbito da inovação, com vistas a proporcionar ambientes que dialoguem com o ecossistema. Ainda, o entrevistado justificou a necessidade de buscar pela bioeconomia, que poderia beneficiar os milhões de habitantes das comunidades locais.

> *A Amazônia, ela representa mais de 58,9% do território brasileiro. Então, é justo que a gente também, em ponto de negócio, represente um pouco mais de prosperidade do que nós temos hoje, para esses milhões de habitantes que aqui tem.*

Com base nos dados coletados e na construção de conteúdos , foi possível montar uma análise SWOT, para demonstrar as forças, fraquezas, ameaças e oportunidades, que traduzem os desafios e ameaças vivenciados nos ambiente de inovação amapaense. A figura 1, a seguir, demonstra os resultados da análise estratégica realizada.

Figura 1. SWOT com perspectivas e desafios para os ambientes de inovação no Amapá.

S (FORÇAS)	W (FRAQUEZAS)	O (OPORTUNIDADES)	T (AMEAÇAS)
• Existência de ecossistema de inovação local, com hubs e comunidades (Entrevistado A; Brito et al., 2025; Pinto et al., 2025). • Existência de políticas públicas em desenvolvimento (Agência Amapá, 2025).	• Infraestrutura deficiente e problemas logísticos (Santos et al., 2025; Costa; Bezerra, 2020). • Baixa densidade populacional e escassez de indústrias e setores produtivos (Entrevistado A; Ribeiro; Soares; Mendonça, 2019). • Ausência de estruturas completas como incubadoras, aceleradoras, fundos de investimento e investidores anjo (Entrevistado A).	• Potencial da bioeconomia amazônica (Young; Faveret; Castro, 2025; Santos et al., 2025; Entrevistado A e B). • Implantação de parques tecnológicos e hubs de inovação (Agência Amapá, 2025).	• Competição com grandes centros tecnológicos e dificuldades para atrair investimento (Crupi et al., 2021; Entrevistado A). • Desafios estruturais do contexto amazônico, como dificuldade de acesso, isolamento geográfico e limitações na conectividade de internet (Assunção, 2019; Brito et al., 2025).

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A partir da análise construída, podem se extrair os pontos a seguir:

a) Conforme destacado por Santos et al. (2022) e Caccamo (2020), o papel mediador dos ambientes de inovação é crucial para promover o compartilhamento de conhecimento e a cooperação entre empresas, universidades e governo, o que ainda está em desenvolvimento no Amapá.

b) O isolamento logístico e a baixa densidade populacional, mencionados por Ribeiro; Soares; Mendonça (2019) e reforçados pelos entrevistados, são obstáculos relevantes para o desenvolvimento do ecossistema local.

c) A bioeconomia representa uma oportunidade estratégica de diferenciação para o estado, alinhando inovação com sustentabilidade, conforme destacado nos relatos e nas publicações de Young; Faveret; Castro (2025).

d) A implantação do parque tecnológico previsto para 2025 (AGÊNCIA AMAPÁ, 2025) pode ser o ponto de virada para superar fraquezas internas e enfrentar ameaças externas, potencializando as forças e ampliando as oportunidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi analisar os desafios e oportunidades existentes para os ambientes de inovação no Amapá, levando em consideração o contexto da região amazônica. Com aplicação da pesquisa de campo, e levantamento de

dados, com base na metodologia SWOT, identificou-se os principais fatores internos e externos que influenciam os ambientes e o ecossistema de inovação como um todo.

Os resultados obtidos mostram que, embora haja iniciativas na região, o ambiente local ainda é marcado por desafios, especialmente em relação à infraestrutura deficitária e problemas logísticos. Esses problemas se tornam maiores devido ao isolamento geográfico e às dificuldades com acesso à internet. Ainda, a baixa densidade populacional e a fraca produção industrial também foram destacadas como fatores internos negativos, e que restringem o avanço tecnológico na região.

Por outro lado, o estudo identificou oportunidades associadas à utilização sustentável dos recursos naturais disponíveis na região, principalmente a bioeconomia. Produtos sustentáveis como cosméticos naturais e itens derivados de frutos amazônicos têm potencial, inclusive no mercado internacional. Neste cenário, a implementação de políticas públicas efetivas, como a estruturação de parques tecnológicos e hubs (ambientes de inovação), pode ser importante para superar os desafios atuais.

Esses resultados vão ao encontro dos apontamentos realizados em estudos anteriores, como os de Young, Faveret e Castro (2025), e confirmam as avaliações sobre inovação regional feitas por Ribeiro, Soares e Mendonça (2019). Desse modo, fica evidente a importância de reforçar a cooperação entre universidades, empresas e governo, buscando soluções práticas para os problemas identificados.

Vale ressaltar que esta pesquisa teve um alcance limitado, baseada apenas em entrevistas e eventos específicos. Sendo assim, novas pesquisas que incluam outros grupos relevantes, como gestores públicos, empresários de diversos setores e representantes de comunidades tradicionais, podem ajudar a aprofundar ainda mais este tema.

Por fim, os resultados deste trabalho oferecem uma compreensão do problema, tanto para o campo acadêmico quanto para a prática administrativa e

política, possibilitando um apoio à inovação sustentável na região amazônica em que o Amapá está inserido. Espera-se que esses dados possam servir de base para iniciativas futuras eficazes e abrangentes no estado.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA AMAPÁ. Parque Tecnológico do Amapá terá startup âncora de biocosméticos e fármacos da Amazônia. Disponível em: https://agenciaamapa.com.br/noticia/29510/parque-tecnologico-do-amapa-tera-startup-ancora-de-biocosmeticos-e-farmacos-da-amazonia. Acesso em: 4 maio 2025.

ASSUNÇÃO, L. O. Reflexões sobre a Lei Amapaense de Ciência, Tecnologia e Inovação: tensões entre texto e contexto. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 5, n. 2, p. 20, 2019. Disponível em: https://indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/5800. Acesso em: 21 maio 2025.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRITO, B. et al. A aplicabilidade das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) em processos educacionais no estado do Amapá: percepções a partir de um estudo multicasos embasado na literatura nacional. **Revista Foco**, v. 18, n. 4, p. e8271–e8271, 2025.

CACCAMO, M. Leveraging innovation spaces to foster collaborative innovation. **Creativity and Innovation Management**, v. 29, n. 1, p. 178–191, 2020. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/caim.12357. Acesso em: 21 maio 2025.

COSTA, M. P.; BEZERRA, R. G. Planejamento urbano e políticas públicas: reflexões sobre a dinâmica urbana da cidade do Oiapoque. **Inovação & Tecnologia Social**, v. 2, n. 5, p. 57–65, 2020. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/inovacaotecnologiasocial/article/view/4854. Acesso em: 21 maio 2025.

CRUPI, A. et al. Open innovation environments as knowledge sharing enablers: the case of strategic technology and innovative management consortium. **Journal of Knowledge Management**, v. 25, n. 5, p. 1263–1286, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1108/JKM-06-2020-0419. Acesso em: 21 maio 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

KRUGER, S.; STEYN, A. A. Innovation environment's role in supporting Industry 4.0 technology adoption to address effects of COVID-19. **International Journal of Innovation and Technology Management**, v. 19, n. 6, p. 2242001, 2022. Disponível em: https://www.worldscientific.com/doi/10.1142/S0219877022420019. Acesso em: 21 maio 2025.

PINTO, J. C. et al. O futuro da educação no Amapá: projetos tecnológicos e suas perspectivas de transformação. **Rebena – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 11, p. 76–85, 2025. Disponível em: https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/347. Acesso em: 21 maio 2025.

RIBEIRO, M. C.; SOARES, A. A. C.; MENDONÇA, C. M. C. Desafios da inovação e transferência de tecnologia no ambiente acadêmico: o caso da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP). **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 5, p. 1040–1051, 2019. Disponível em: https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/33108/20652. Acesso em: 10 fev. 2022.

SANTOS, G. P. P. dos et al. Value co-creation and performance within Brazilian innovation environments. **Journal of Research in Marketing and Entrepreneurship**, v. 24, n. 2, p. 292–311, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1108/JRME-04-2021-0047. Acesso em: 21 maio 2025.

SANTOS, C. L. dos et al. Inovação sustentável na Amazônia: o potencial das startups de bioeconomia. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 21, n. 63, p. 61–80, 2025. Disponível em: https://revistas.utfpr.edu.br/rts/article/view/18754. Acesso em: 21 maio 2025.

SCARABELLI, B. H.; SARTORI, R.; URPIA, A. G. B. da C. Compartilhamento do conhecimento em ambientes de inovação: um estudo em uma incubadora de empresas de base tecnológica. **Em Questão**, p. 118605, 2022. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/118605. Acesso em: 21 maio 2025.

VASCONCELOS, A. M.; GALINDO, A. G.; TAKIYAMA, L. R. A antropização urbana. **Inovação & Tecnologia Social**, v. 1, n. 3, p. 106–113, 2020. Disponível em: https://revistas.uece.br/index.php/inovacaotecnologiasocial/article/view/4044. Acesso em: 21 maio 2025.

YOUNG, C. E. F.; CASTRO, B. S. de; FAVERET, P. Alternativas para o desenvolvimento sustentável do Amapá. **Jornal dos Economistas**, Rio de Janeiro, n. 426, p. 38–42, fev. 2025.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

O PAPEL DAS STARTUPS NA PROMOÇÃO DA INOVAÇÃO E NO CRESCIMENTO ECONÔMICO DO AMAPÁ

Rilton Rodrigues da Nóbrega
Mestrando, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: rilton.nobrega@gmail.com. ORCID: 0000-0002-2084-6068

Glauber Ruan Barbosa Pereira
Doutor, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: glauber@unifap.br. ORCID: 0000-0002-5899-3477

RESUMO
Nas últimas décadas, as startups têm se consolidado como agentes transformadores no Amapá, promovendo inovação, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. Com cerca de 80% de sua cobertura vegetal preservada, o estado oferece um cenário propício para negócios que conciliam progresso econômico e conservação ambiental. Iniciativas locais nas áreas de bioeconomia, tecnologia e economia circular têm ganhado destaque, impulsionadas por parcerias entre setor público e privado, especialmente com o Sebrae. O ecossistema de inovação tem crescido, com aumento no número de startups, faturamento e eventos como o Startup20. Destaques como a comunidade Tucuju Valley e o Parque Tecnológico reforçam esse avanço. Macapá já se posiciona como a segunda cidade da região Norte com mais startups. Apesar de desafios logísticos, o Amapá desponta como referência em empreendedorismo verde, integrando preservação ambiental e desenvolvimento socioeconômico.

PALAVRAS-CHAVE: Startups. Desenvolvimento Sustentável. Economia Circular.

THE ROLE OF STARTUPS IN PROMOTING INNOVATION AND ECONOMIC GROWTH IN AMAPÁ

ABSTRACT
In recent decades, startups have established themselves as transformative agents in Amapá, driving innovation, job creation, and sustainable development. With approximately 80% of its vegetation cover preserved, the state offers a favorable environment for businesses that align economic progress with environmental conservation. Local initiatives in areas such as bioeconomy, technology, and the circular economy have gained prominence, fueled by partnerships between the public and private sectors, especially with Sebrae. The innovation ecosystem has grown, with increases in the number of startups, revenue, and events such as Startup20. Highlights like the Tucuju Valley community and the Technology Park further reinforce this progress. Macapá has already positioned itself as the second city in the Northern region with the most startups. Despite logistical challenges, Amapá is emerging as a reference in green entrepreneurship, integrating environmental preservation with socioeconomic development.

KEYWORDS: Startups. Sustainable Development. Circular Economy.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as startups têm desempenhado um papel central na transformação dos modelos econômicos tradicionais, impulsionando a inovação, a geração de emprego e a diversificação produtiva em diferentes regiões do mundo. No Brasil, esse movimento tem ganhado força não apenas nos grandes centros urbanos, mas também em estados da Região Norte, como o Amapá, que vem se destacando como um ambiente promissor para o empreendedorismo de base tecnológica e sustentável.

O Amapá, caracterizado por uma das maiores taxas de preservação ambiental do país, apresenta um contexto singular para o desenvolvimento de negócios inovadores que alinham progresso econômico à conservação dos recursos naturais. Nesse cenário, startups locais têm explorado oportunidades nas áreas de bioeconomia, tecnologia da informação, reaproveitamento de resíduos e soluções sustentáveis, configurando um novo paradigma de desenvolvimento regional.

Este artigo tem como objetivo analisar o papel das startups na promoção da inovação e no crescimento econômico do Amapá, destacando iniciativas que demonstram como o empreendedorismo inovador pode contribuir para a geração de valor, inclusão produtiva e fortalecimento da economia circular no estado. Por meio de uma abordagem qualitativa e exploratória, buscou-se compreender os fatores que têm favorecido o surgimento e a consolidação dessas empresas, bem como os desafios enfrentados por seus fundadores em um ecossistema ainda em processo de amadurecimento.

Sabe-se que as atividades inovativas de um lugar podem ser desenvolvidas por vários meios, não somente tecnológicos, mas que envolvem uma série de fatores que comprometem o conhecimento e transformam em negócios e desenvolvimento regional.

No Amapá, estado que possui grande parte de sua biodiversidade preservada (Chelala, 2020) nota-se que a exploração deste tipo de empreendimento ainda é incipiente. Neste molde há que se falar que o estado nos últimos cinco anos desenvolveu bastante nesta temática elevando o estado a um dos que mais produziram no ano de 2025 dentro da região norte do país.

O fato desse crescimento visível deve-se principalmente aos incentivos governamentais e da instituição SEBRAE que é um parceiro nessas etapas de fomento, desenvolvimento e escalabilidade de pequenos até grandes negócios produzidos no estado.

No evento Startup 20 que ocorreu no ano de 2024, o estado tornou-se referência mundial na criação de negócios inovadores. A escolha do Amapá como sede do encontro foi estratégica devido ao sucesso dos empreendimentos do setor já consolidados no estado nortista. O evento foi realizado pela Associação Brasileira de Startups, em parceria com o Governo do Amapá e o Sebrae.

STARTUPS NO AMAPÁ

São empresas que se conectam com o mundo dos negócios muito voltado com parcerias e que recebe fomento de editais, agências e outros órgãos no sentido de desenvolver algo inovador e colocar no mercado.

Além disso, um mapeamento do Observatório Sebrae Startups indicou que o Amapá possui 69 startups cadastradas na Plataforma Sebrae Startups, representando cerca de 10,7% das 646 startups analisadas na Amazônia Legal. Macapá, a capital do estado, destaca-se como a segunda cidade da região Norte com maior número de startups, atrás apenas de Manaus.

As startups são empreendimento com modelo de negócios inovador, com impacto social e que solucionam problemas. O membro da comunidade amapaense Tucuju Valley e CEO da startup Proesc, Lindomar Góes, explica que, até 2022, o estado registrou 41 startups em atividade, com geração de 500 empregos diretos e indiretos, de acordo com a pesquisa Cenários das Startups no Amapá, realizada pelo Sebrae. Estes dados mostram que o estado tem desenvolvido políticas públicas e parcerias no intuito de alavancar as iniciativas criativas e inovadoras que estão surgindo velozmente no Amapá, tendo em vista que ele possui um histórico de baixo empreendedorismo e uma forte dependência das ações governamentais para o crescimento da economia (Chelala, 2020).

Tabela 1. Aumento das startups nos últimos anos no Amapá

Ano	Número Estimado de Startups	Observações
2021	Aproximadamente 50	17% das startups foram criadas neste ano
2022	Aproximadamente 70	54% das startups foram criadas neste ano
2023	Aproximadamente 84	Dados levantados pelo Sebrae
2024	Mais de 100	Inclui startups em várias fases de desenvolvimento

Fonte: Adaptado Sebrae Amapá (2024).

Esses números refletem o crescimento contínuo do ecossistema de inovação no Amapá, impulsionado por iniciativas locais e apoio institucional. A capital, Macapá, destaca-se como a segunda cidade da região Norte com maior número de startups, representando 17,4% do total, atrás apenas de Manaus, (SEBRAE, 2024).

MUNICÍPIO DE MACAPÁ

Macapá, capital do Amapá, possui uma população de 522.357 habitantes, sendo o 52º município mais populoso do Brasil e o quinto da Região Norte. Quando considerada sua região metropolitana, que inclui os municípios de Santana e Mazagão, esse número sobe para aproximadamente 560 mil habitantes. A economia local é fortemente baseada no setor terciário, que representa 81,9% da atividade econômica, englobando áreas como administração pública, comércio, turismo e serviços.

No cenário da inovação, Macapá se destaca como a segunda cidade da Região Norte com o maior número de startups, ficando atrás apenas de Manaus. Estima-se que existam entre 84 e mais de 100 startups em atividade, abrangendo diferentes estágios de maturidade. No entanto, o número de startups formalmente mapeadas na cidade são de 15. As principais áreas de atuação incluem

advertising (6,6%), energia e construção civil, com modelos de negócio predominantes do tipo marketplace (42,9%) e SaaS (Software as a Service), também com 42,9%. O principal público-alvo das startups locais é o mercado B2B (business-to-business), representando 62,5% das iniciativas.

Entre os principais cases de destaque estão startups como Orça Fascio, Proesc, UniVoto e Arte Amazon, que vêm ganhando visibilidade e tração. O crescimento do ecossistema de inovação em Macapá tem sido impulsionado pelo apoio institucional de organizações como o Sebrae e por programas locais voltados ao fomento da inovação, como o Inovaparq, o Ágora Tech Parq, o Programa de Inovação com Tecnologia da Informação (PITI/PRODAP) e o START AP, do Sebrae.

O Amapá enfrenta grandes desafios no engajamento com a inovação tecnológica, especialmente devido à sua localização geográfica, que o coloca em desvantagem em relação aos grandes centros urbanos do país. O estado encontra-se, em muitos aspectos, isolado do restante do território brasileiro, sendo os únicos meios de transporte interestadual disponíveis o aéreo e o fluvial. Essa condição reforça uma dissociação estrutural e logística em relação a outras regiões do Brasil.

Apesar dessas limitações, iniciativas como a da cooperativa TUCUJU VALLEY têm contribuído significativamente para transformar esse cenário, elevando o ecossistema de inovação local a patamares inéditos. Em sintonia com essa movimentação, o Governo do Estado tem promovido ações estratégicas para impulsionar o desenvolvimento tecnológico, destacando-se, entre elas, a implantação de um Parque Tecnológico – uma das principais apostas governamentais para fortalecer esse setor.

Os parques tecnológicos consistem em ambientes integrados por instituições de ensino, pesquisa e empresas, com o objetivo de fomentar projetos inovadores, estimular o empreendedorismo e promover a geração de tecnologias voltadas ao desenvolvimento sustentável e à competitividade regional.

PARCERIA ENTRE SETOR PÚBLICO E PRIVADO

O faturamento das startups apresentou crescimento significativo em 2022. As empresas pesquisadas somaram mais de R$10,2 milhões em receitas no ano, frente aos R$7,2 milhões registrados em 2021. Entre os negócios em estágio inicial, a média de faturamento variou entre R$10 mil e R$30 mil. Já as startups mais consolidadas, com maior tempo de atuação no mercado, alcançaram faturamentos superiores a R$5 milhões (SEBRAE, 2024).

O Governo do Amapá tem se destacado como um dos principais parceiros no estímulo ao setor, contribuindo ativamente para o fortalecimento das políticas públicas voltadas à transformação digital na gestão pública, à iniciação científica, aos programas de premiações e à concessão de bolsas de estudo. A realização de grandes eventos, como o Startup20, também faz parte dessa estratégia de transformação e desenvolvimento do ecossistema de inovação no estado.

Outras iniciativas têm ganhado destaque no cenário estadual, uma delas é o Conecta+Gov, na qual constitui-se de uma iniciativa estratégica do Governo do Estado do Amapá voltada à promoção da inovação aberta no setor público, por meio da articulação entre órgãos governamentais, empresas inovadoras, notadamente startups e instituições de ensino e pesquisa. O programa tem como finalidade principal a identificação, experimentação e implementação de soluções tecnológicas capazes de otimizar a gestão pública e elevar a qualidade dos serviços prestados à população.

Lançado em 2023, o programa incentiva a participação do setor privado na resolução de desafios públicos, fomentando a colaboração interinstitucional no âmbito do ecossistema de inovação. Um marco relevante dessa iniciativa foi o evento realizado em setembro de 2023, no Museu Sacaca, em Macapá, que reuniu representantes do poder público, setor empresarial e sociedade civil organizada para o debate e o desenvolvimento de soluções voltadas ao aprimoramento da administração estadual.

Além de estimular o desenvolvimento tecnológico, o Conecta+Gov visa impulsionar a economia regional, por meio do fortalecimento de cadeias locais de inovação e da geração de soluções com potencial de replicabilidade em outros contextos. A iniciativa está em consonância com as diretrizes nacionais de

transformação digital e modernização da gestão pública, ao promover a construção de um Estado mais eficiente, transparente e orientado às demandas do cidadão (AMAPÁ, 2024).

Outra iniciativa governamental é o Hub de Inovação que está alinhando parcerias com instituições públicas e privadas para criar o primeiro Hub de Inovação do Amapá, visando fomentar o ecossistema de startups e a economia digital. Denominado Amazoom, é uma iniciativa estratégica do Governo do Estado para fomentar o ecossistema de inovação e empreendedorismo na região. Localizado no antigo Macapá Hotel, na orla da capital, o espaço está sendo revitalizado para abrigar startups, empresas de tecnologia, instituições de ciência e tecnologia, além de organizações governamentais e não governamentais.

O projeto visa transformar o prédio histórico em um ambiente moderno e colaborativo, com espaços de coworking, laboratórios, salas de reunião e auditórios. A iniciativa busca promover a economia criativa, impulsionar a bioeconomia e fortalecer a competitividade dos produtos e serviços locais.

A gestão do Hub está sendo estruturada em parceria com instituições como a Anprotec, que contribui com o desenvolvimento de um modelo de governança eficiente para garantir a sustentabilidade e o sucesso do ambiente inovador (AMAPÁ, 2024).

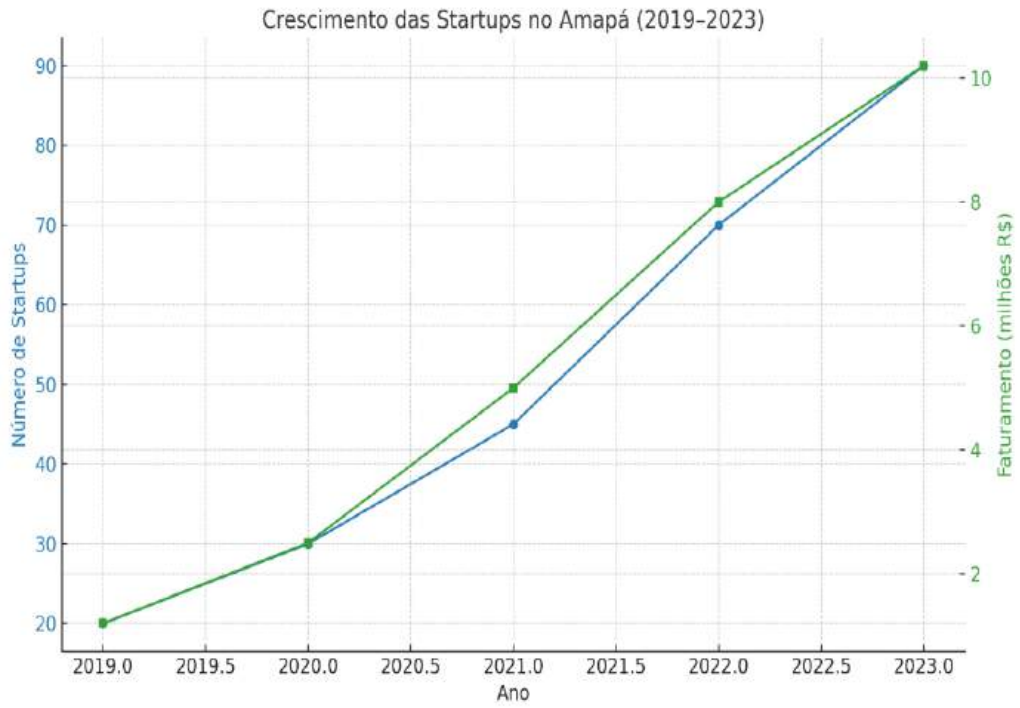
INOVAÇÃO NA AMAZÔNIA

Entre 2021 e 2022, o Amapá vivenciou um crescimento expressivo no surgimento de novas startups. De acordo com a pesquisa sobre o Cenário das Startups, 54% das empresas atualmente ativas no estado foram criadas em 2022, enquanto apenas 17% foram registradas no ano anterior. Esses dados evidenciam um ecossistema emergente, composto majoritariamente por negócios em fase inicial de consolidação no mercado.

A convergência entre o empreendedorismo tecnológico e a bioeconomia representa uma das principais estratégias para promover geração de riqueza, emprego e renda, mantendo a floresta em pé. O desenvolvimento sustentável, em sintonia com a agenda ambiental foi um dos pilares centrais das discussões do Startup20, sediado no estado. O evento marcou um momento estratégico de diálogo global, reunindo no Amapá representantes de países que juntos

concentram cerca de 85% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial, com o objetivo de construir soluções voltadas à economia verde e ao futuro sustentável.

Figura 1. Crescimento das Startups no Amapá (2019-2023)



Fonte: Elaboração própria

Houve um aumento consistente no número de startups ao longo dos anos. Registrou-se um crescimento expressivo no faturamento, que passou de R$1,2 milhão em 2019 para mais de R$10 milhões em 2023.

INOVAÇÃO NO BRASIL E O CONTEXTO AMAZÔNICO

Segundo Manual de Oslo (OCDE, 2018), inovação é a introdução de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou ainda a implementação de um processo, método de marketing ou método organizacional novo nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas. O Brasil enfrenta desafios significativamente maiores em comparação a outros países em desenvolvimento, principalmente devido às suas profundas desigualdades sociais, dimensões continentais e complexidades nas políticas públicas (WIPO – World Intellectual Property Organization, 2023). Estas políticas, que orientam o ecossistema gerencial das atividades econômicas,

exercem papel fundamental no desenvolvimento econômico nacional. Quando comparado com países reconhecidos como líderes em inovação: Suíça, Suécia, Estados Unidos, Cingapura e Reino Unido, observa-se uma discrepância considerável nos processos evolutivos de inovação tecnológica e científica.

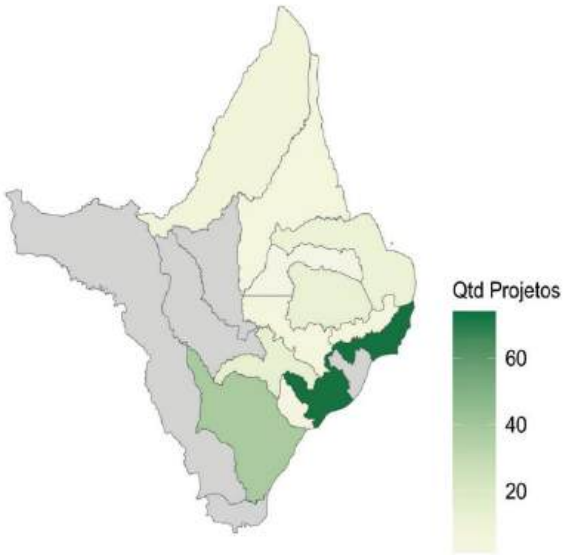
A Lei nº 10.973, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, estabelece um arcabouço de medidas e parâmetros destinados a elevar o nível de desenvolvimento tecnológico no país. Nesse contexto, tanto instituições públicas quanto privadas integram um sistema que, por meio do conceito da hélice tríplice, promove a convergência de ideias e parcerias interinstitucionais. A legislação contempla diversos incentivos, como o estímulo à participação das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) no processo de inovação, o fomento à inovação nas empresas e o apoio ao inventor independente, entre outras iniciativas.

A utilização das propriedades genéticas de espécies nativas para a elaboração de novos remédios, cosméticos e outros bioprodutos são exemplos de inovação em meio ao contexto amazônico. Nesse caso, para suas devidas aplicações se faz necessário seguir as determinações da Lei da Biodiversidade (Lei n° 13.123/2015), que prevê as regras para autorização do acesso e da comercialização dos produtos que utilizam o Patrimônio Genético (PG) e o Conhecimento Tradicional Associado (CTA), com a devida repartição de benefícios. A utilização do PG e do CTA demanda alto investimento em ciência, tecnologia e inovação por parte das empresas. No entanto, podem gerar alta apropriação e agregação de valor, sinergias positivas entre empresas, pesquisadores, governos e povos da floresta, além de retorno financeiro para a preservação ambiental. Quando as pesquisas com PG e CTA geram produtos comerciais, deve ser realizada a repartição dos ganhos, de forma monetária ou não monetária. A repartição ocorre com a transferência de até 1% da receita anual líquida proveniente da venda do produto, para os detentores do conhecimento e/ou para o Fundo Nacional de Repartição de Benefícios. De acordo com Chelala et al. (2022), óleos extraídos de “Copaíba” (Copaifera spp), “Andiroba” (Carapa guianensis), “Murmuru” (Astrocaryum murumuru), “Bacuri” (Platonia esculenta) e “Babaçu” (Attalea speciosa), entre outros, são cada vez

mais utilizados pelas indústrias cosméticas e farmacêuticas, que já incorporaram em seus portfólios produtos que contêm insumos da biodiversidade amazônica.

É possível identificar o aumento do interesse da indústria pelo uso sustentável da biodiversidade no país. Entre 2002 e 2015, foram concedidas 218 autorizações de acesso para desenvolvimento tecnológico de produtos provenientes do PG e CTA no Brasil, para 42 empresas, sendo que três foram responsáveis pela maioria das solicitações (67%). Já entre 2017 e 2018, se cadastraram no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen) 81 novas empresas para a obtenção de autorização para pesquisa e desenvolvimento (CNI, 2018).

Figura 2. Mapa de quantidade de projetos de pesquisa em andamento



Fonte: disponível em <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/23383/1/Desafios%20e%20Oportunidades%22Amap%C3%A1_vf_impress%C3%A3o.pdf> Acesso em 28 mai. 2025.

A Figura 2 mostra que há pesquisas em andamento relacionadas à fauna, à flora e ao conhecimento tradicional amapaense, sendo a maior parte realizadas por instituições públicas. Há, portanto, um grande espaço para novas indústrias de bioprodutos se instalarem no estado, aproveitando a biodiversidade e as capacidades já desenvolvidas para tal. Entretanto, de acordo com a CNI (2018), para a ampliação desse setor, se faz necessário estrutura adequada de financiamento (crédito, risco, subvenção), valorização dos produtos da biodiversidade no mercado consumidor, organização das cadeias de valor, entre outros.

O MODELO DA HÉLICE TRÍPLICE E SUA APLICAÇÃO NO BRASIL

A Hélice Tríplice representa um modelo de inovação baseado na relação entre três esferas institucionais: universidade, indústria e governo. Este conceito, desenvolvido por Henry Etzkowitz e Loet Leydesdorff na década de 1990, preconiza que a interação dinâmica entre estes três atores constitui a chave para a inovação e o crescimento econômico em uma sociedade baseada no conhecimento.

No Brasil, a aplicação deste modelo ainda enfrenta obstáculos estruturais. Enquanto as universidades brasileiras têm demonstrado excelência na produção científica, a transferência desse conhecimento para o setor produtivo permanece limitada. As interações universidade-empresa são frequentemente caracterizadas por colaborações de curto prazo e baixa complexidade tecnológica, reflexo de um sistema nacional de inovação ainda em amadurecimento.

O governo brasileiro, por sua vez, tem buscado intensificar seu papel de articulador, promovendo políticas que incentivem estas interações. Contudo, a descontinuidade das políticas públicas e a burocracia excessiva ainda representam entraves significativos ao pleno funcionamento do modelo da Hélice Tríplice no contexto nacional. A superação destes desafios requer não apenas reformas institucionais, mas também uma mudança cultural que valorize a colaboração intersetorial como motor do desenvolvimento tecnológico e econômico.

Contudo, mesmo após mais de duas décadas promulgação da lei da inovação, está ainda carece de aplicação eficaz. A economia de um país está intrinsecamente ligada a fatores como a inovação, e, nesse aspecto, o Brasil tem apresentado melhoras em seus índices nos últimos cinco anos, impulsionado principalmente pelos incentivos das universidades em pesquisa e extensão, além do apoio governamental. No entanto, permanece evidente a carência, especialmente no setor empresarial, em fomentar o desenvolvimento inovativo em suas instituições.

INOVAÇÃO NA AMAZÔNIA

No contexto amazônico, o cenário apresenta-se ainda mais desafiador, devido à escassez de informação, infraestrutura tecnológica, investimentos em estruturas básicas e capacitação de pessoal especializado (ARAGÓN, 2018). Por outro lado, com sua biodiversidade extraordinária, a Amazônia destaca-se globalmente quando o assunto é desenvolvimento sustentável. Essa característica singular tem agregado valor e atraído a atenção de investidores internacionais interessados em explorar o potencial ainda largamente inexplorado dessa rica biodiversidade.

A inovação na Amazônia possui características distintivas que refletem as peculiaridades socioambientais da região. O conhecimento tradicional das comunidades locais constitui um patrimônio intelectual de valor inestimável, frequentemente subutilizado nos processos formais de inovação. A integração deste conhecimento ancestral com as tecnologias contemporâneas representa uma fronteira promissora para o desenvolvimento de soluções inovadoras adaptadas às condições amazônicas.

Os desafios logísticos impostos pela vastidão territorial e pela infraestrutura precária têm estimulado o surgimento de soluções criativas em áreas como telecomunicações, energia renovável e transporte fluvial inteligente. Iniciativas como os Arranjos Produtivos Locais (APLs) e os Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) nas instituições amazônicas têm contribuído para construir pontes entre a pesquisa acadêmica e as demandas regionais, estabelecendo gradualmente um ecossistema de inovação com identidade própria.

Empresas e universidades têm intensificado esforços para explorar todo o potencial amazônico. Inovações nos campos da medicina, cosméticos e produtos regionais impulsionam a chamada Bioeconomia, criando novas oportunidades de desenvolvimento econômico sustentável para a região e para o país.

A exclusão digital na Amazônia manifesta-se em múltiplas dimensões. Lemos e Costa (2020) identificam que além das limitações de infraestrutura física, existem barreiras relacionadas a custos de acesso, falta de habilidades digitais, ausência de conteúdo relevante em línguas locais e inadequação de tecnologias às realidades regionais.

Esta exclusão digital resulta em escassez de informação que afeta diversos aspectos da vida amazônica. Comunidades ficam desconectadas de informações sobre preços de mercado, oportunidades econômicas, serviços governamentais, educação e saúde. Segundo Aragón (2018), esta assimetria informacional contribui para perpetuar ciclos de pobreza e limitar o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis baseadas em conhecimento.

A deficiência tecnológica impacta significativamente a capacidade de pesquisa científica na região. Nobre et al. (2016) argumentam que a falta de infraestrutura adequada de comunicação e computação limita a coleta, processamento e compartilhamento de dados científicos sobre a biodiversidade amazônica. Esta limitação é particularmente crítica considerando que a região abriga a maior biodiversidade do planeta, mas permanece cientificamente subexplorada.

BIOECONOMIA AMAZÔNICA: POTENCIAL E DESAFIOS

A Bioeconomia representa um modelo econômico baseado no uso sustentável de recursos biológicos para a produção de bens e serviços que contribuam para o desenvolvimento econômico e bem-estar social. A bioeconomia pode ser definida como "uma economia baseada no uso de recursos biológicos da terra e do mar, bem como de resíduos, incluindo aqueles da aquicultura, agricultura, silvicultura e pesca, para produzir alimentos, materiais e energia" (European Commission, 2018). Na Amazônia, este conceito assume dimensões excepcionais, dado que a região abriga aproximadamente 10% de toda a biodiversidade mundial, constituindo um laboratório natural para inovações biotecnológicas.

Os principais vetores da Bioeconomia amazônica incluem: a bioprospecção para desenvolvimento de novos medicamentos; a produção de cosméticos e nutracêuticos derivados de espécies nativas; o manejo florestal sustentável; o desenvolvimento de biocombustíveis e biomateriais; e o aproveitamento de resíduos agroindustriais em processos de economia circular que pode ser definida como "um sistema econômico que substitui o conceito de 'fim de vida' por redução, reutilização alternativa, reciclagem e recuperação de materiais nos

processos de produção, distribuição e consumo" (Kirchherr et al., 2017, p. 224). Este modelo busca criar um sistema regenerativo que mantém produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo.

Segundo a Ellen MacArthur Foundation (2013), a economia circular fundamenta-se em três princípios básicos: eliminar resíduos e poluição desde o design, manter produtos e materiais em uso pelo maior tempo possível, e regenerar sistemas naturais. Estes princípios orientam a transição de um modelo econômico linear para um sistema circular que imita os ciclos naturais.

Exemplos concretos deste potencial são os extratos de plantas como o açaí, a andiroba e a copaíba, que têm encontrado aplicações comerciais cada vez mais diversificadas.

Iniciativas como o Centro de Biotecnologia da Amazônia (CBA) e as incubadoras tecnológicas especializadas em bioprocessos têm contribuído para a formação de startups e empresas de base biotecnológica na região. Estas organizações frequentemente operam na interface entre o conhecimento tradicional e as e as tecnologias de ponta, gerando inovações incrementais e, ocasionalmente, disruptivas. Exemplos clássicos incluem computadores pessoais que disrupiram mainframes, smartphones que transformaram a telefonia móvel, e plataformas digitais como Netflix que revolucionaram o entretenimento. Segundo Gans (2016), essas inovações não apenas criam mercados, mas frequentemente resultam na obsolescência de empresas estabelecidas que falham em adaptar-se às mudanças.

Contudo, a consolidação da Bioeconomia amazônica ainda enfrenta obstáculos consideráveis. A regulamentação do acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado, embora necessária para evitar a biopirataria, muitas vezes impõe trâmites burocráticos que desestimulam a pesquisa e o desenvolvimento. Adicionalmente, a infraestrutura laboratorial insuficiente e a carência de profissionais altamente especializados em biotecnologia na região constituem gargalos que limitam o pleno aproveitamento do potencial bioeconômico amazônico. Homma (2012) destaca que o potencial bioeconômico amazônico transcende a simples exploração de recursos naturais, envolvendo a criação de cadeias de valor complexas que integram conservação

ambiental, desenvolvimento social e crescimento econômico. Esta abordagem permite a valorização de serviços ecossistêmicos, produtos florestais não madeireiros e conhecimentos tradicionais das populações indígenas e ribeirinhas.

A superação destes desafios requer um pacto interinstitucional que envolva os diversos atores da Hélice Tríplice, com especial atenção às particularidades culturais e ambientais da Amazônia. Políticas públicas específicas, investimentos estratégicos em infraestrutura de pesquisa e formação de recursos humanos, além de mecanismos eficientes de transferência tecnológica, são elementos fundamentais para transformar o imenso potencial bioeconômico amazônico em realidade socioeconômica palpável e sustentável.

TUCUJU VALLEY

Com DNA 100% amapaense, a Tucuju Valley é um dos principais pilares do ecossistema de inovação do Amapá. Fundada em 2013, a comunidade reúne empreendedores, desenvolvedores, investidores e entusiastas da tecnologia com o objetivo de fomentar o surgimento, a consolidação e o crescimento de startups no estado. Desde sua criação, o grupo tem atuado ativamente na formação de um ambiente colaborativo voltado à inovação, à geração de emprego e à dinamização da economia local.

Atualmente, a Tucuju Valley apoia direta ou indiretamente mais de 100 startups em diferentes estágios de maturidade, contribuindo para o desenvolvimento de soluções nas áreas de educação, gestão pública, contabilidade, bioeconomia, entre outras. Entre os cases de sucesso nascidos dentro do grupo estão a Proesc, especializada em sistemas de gestão escolar, e a Tributei, que automatiza processos fiscais e tributários para profissionais da contabilidade. Essas startups já impactaram milhares de usuários e ajudaram a consolidar o Amapá no mapa da inovação nacional.

A comunidade conseguiu alcançar papel de destaque no StartupON 2023, que é considerado o maior evento de negócios inovadores do Brasil e foi realizado na capital Macapá. Os participantes tiveram a oportunidade de conhecer de perto a trajetória da Tucuju Valley, trocar experiências com seus integrantes e ampliar o networking com atores do ecossistema local e nacional. O evento, promovido pela Associação Brasileira de Startups (Abstartups) com apoio do

Governo do Estado, contou com mentorias de especialistas de diversas áreas e foi voltado a empreendedores, desenvolvedores, investidores e entusiastas da inovação.

Startups são empresas de base tecnológica, recém-criadas ou em fase de estruturação, que se destacam por oferecer soluções inovadoras e apresentarem alto potencial de crescimento. A missão da Tucuju Valley é justamente impulsionar esse tipo de iniciativa, criando um ambiente propício à inovação e contribuindo para o desenvolvimento econômico sustentável do Amapá.

De acordo com um levantamento realizado pela Tucuju Valley em 2021, as startups amapaenses alcançaram um faturamento superior a R$20 milhões, gerando aproximadamente 500 empregos diretos e mais de 2 mil indiretos. Atualmente, o valor de mercado das empresas que atuam nesse segmento no estado já ultrapassa R$200 milhões.

PARQUE TECNOLÓGICO AMAPAENSE

O Parque Tecnológico do Amapá está sendo implantado no edifício do antigo Macapá Hotel, localizado na orla da capital, e representa um marco estratégico no fortalecimento do ecossistema de inovação do estado. Com foco no apoio a empresas de base tecnológica, o parque tem como objetivo central promover a inovação, estimular a criação de novos negócios e impulsionar o desenvolvimento de startups e empreendimento alinhados às vocações econômicas regionais, como petróleo e gás, agro alimentação, biodiversidade, turismo, energias renováveis, economia digital e exploração sustentável dos recursos naturais.

Parques tecnológicos são ambientes planejados e gerenciados para fomentar a interação entre universidades, centros de pesquisa, empresas e órgãos governamentais, com o objetivo de promover a transferência de conhecimento, a geração de inovação e o desenvolvimento econômico sustentável. Esses espaços são fundamentais para acelerar a transformação de conhecimento científico em produtos e serviços de alto valor agregado, favorecendo a competitividade regional e a atração de investimentos.

No caso do Amapá, o parque está sendo estruturado a partir de um modelo colaborativo que integra governo, instituições de ensino e pesquisa, empresas e

organizações do terceiro setor. A proposta é criar um ambiente de cooperação e sinergia, evitando a competição direta entre empresas instaladas e fortalecendo as redes de inovação. O empreendimento conta com o apoio de instituições locais ligadas à ciência, tecnologia e produção acadêmica, além de incentivos voltados ao empreendedorismo inovador.

A iniciativa conta com um investimento de R$ 8,17 milhões, repassados pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), destinados à gestão, manutenção e estruturação do parque. A expectativa é que a criação do Parque Tecnológico contribua para destravar gargalos do setor, estimular o surgimento de startups de base tecnológica, gerar empregos qualificados e fortalecer a economia local de forma sustentável.

Além de infraestrutura moderna e suporte institucional, o parque se posiciona como um ambiente propício à criação de políticas públicas voltadas à inovação, com ênfase em parcerias estratégicas entre o setor público, a iniciativa privada e a comunidade científica. Ao integrar-se a uma rede nacional e internacional de inovação, o Parque Tecnológico do Amapá pretende consolidar o estado como referência em tecnologia e sustentabilidade na Região Norte.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O Amapá vem se consolidando como um polo emergente de inovação e empreendedorismo sustentável na região Norte do Brasil. Com uma cobertura de vegetação nativa que ultrapassa 97% do seu território, o estado tem explorado seus recursos naturais de forma estratégica e responsável, impulsionando o desenvolvimento econômico por meio de startups orientadas à sustentabilidade e à tecnologia.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Amapá é um dos estados mais preservados do Brasil, com aproximadamente 80% de sua cobertura vegetal ainda intacta. Esse cenário de conservação ambiental cria um ambiente favorável ao desenvolvimento de negócios sustentáveis que utilizam matérias-primas naturais, vegetais ou orgânicas de forma responsável.

Nesse contexto, o estado tem se destacado nacionalmente por fomentar o empreendedorismo verde, voltado à economia circular e ao reaproveitamento de resíduos. Empresas como Mazodan, Vitrum e Yara Couros são exemplos notáveis dessa nova economia que alia inovação, sustentabilidade e geração de valor.

A Mazodan se destaca ao transformar sedimentos do Rio Amazonas, que contribuem para o assoreamento em matéria-prima para produtos voltados à construção civil. Já a Vitrum reutiliza resíduos de vidro descartados, transformando-os, após trituração, em substitutos parciais ou integrais de agregados naturais para a fabricação artesanal de peças de concreto e outros insumos da construção. Por sua vez, a Yara Couros inova ao transformar peles de peixe, que seriam descartadas em couro sustentável, utilizado na confecção de bolsas e acessórios com alto valor agregado.

Essas iniciativas mostram como o Amapá vem integrando conservação ambiental com desenvolvimento socioeconômico, promovendo geração de empregos, renda e fortalecendo a economia circular. São modelos inspiradores de negócios que têm conquistado reconhecimento social por aliarem impacto ambiental positivo e viabilidade econômica.

CONSIDERACOES FINAIS

As startups do Amapá vêm se consolidando como protagonistas na construção de uma nova lógica de desenvolvimento regional, baseada na inovação sustentável e no aproveitamento responsável dos recursos naturais. O crescimento dessas empresas não apenas impulsiona a economia local, mas também promove soluções criativas para desafios socioambientais. Apesar das barreiras estruturais, o fortalecimento do ecossistema de inovação no estado representa uma oportunidade estratégica para consolidar o Amapá como referência nacional em empreendedorismo verde.

O estudo evidencia que as startups desempenham um papel crucial na promoção da inovação e no crescimento econômico do Amapá. Apesar dos desafios estruturais enfrentados, como a carência de infraestrutura tecnológica e

o limitado acesso a capital, observa-se um cenário promissor impulsionado por políticas públicas emergentes e pelo fortalecimento de ecossistemas locais de inovação.

A articulação entre governo, academia, setor privado e sociedade civil mostra-se fundamental para consolidar um ambiente propício ao empreendedorismo inovador. Investimentos em educação empreendedora, fomento à pesquisa aplicada e criação de mecanismos de apoio às startups são estratégias-chave para transformar o potencial inovador do estado em desenvolvimento sustentável.

Portanto, as startups não apenas representam novos modelos de negócios, mas também atuam como catalisadoras de transformação social, tecnológica e econômica no Amapá, contribuindo para sua inserção na nova economia baseada no conhecimento.

REFERÊNCIAS

AMAPÁ. **Lei n. 144, de 28 de janeiro de 1994**. Dispõe sobre os mecanismos e instrumentos relativos à política de incentivos ao desenvolvimento industrial do estado do Amapá e seus objetivos, e dá outras providências. Disponível em: http://www.al.ap.gov.br/ver_texto_lei.php?iddocumento=617. Acesso em: 13 maio 2025.

AMAPÁ. **Lei n. 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. Disponível em: https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=359570. Acesso em: 8 abr. 2025.

ARAGÓN, L. E. **Amazônia, conhecer para desenvolver e conservar: cinco temas para um debate**. São Paulo: Hucitec, 2018.

BRASIL. **Lei n. 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, p. 1, 3 dez. 2004. Atualizada pela Lei n. 13.243/2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. **Lei n. 13.123, de 20 de maio de 2015**. Dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, proteção ao conhecimento tradicional associado e repartição de benefícios. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, ano 152, n. 96, p. 1, 21 maio 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm. Acesso em: 30 maio 2025.

CHELALA, C. (org.). **Economia do estado do Amapá: desafios e perspectivas**. Brasil, 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Inovação: visão da indústria**. Brasília: CNI, 2018. Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/9/inovacao-visao-da-industria/. Acesso em: 30 maio 2025.

DAGUINETE, M. C.; DRUMMOND, J. A. L. Reflexões sobre a gestão ambiental das unidades de conservação no estado do Amapá. 2022.

Desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável do Amapá. Rio de Janeiro: UFRJ, 2024. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/23383/1/Desafios%20e%20Oportunidades%20Amap%C3%A1_vf_impress%C3%A3o.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. **Towards the circular economy: economic and business rationale for an accelerated transition**. Cowes: Ellen MacArthur Foundation, 2013.

ETZKOWITZ, H. Innovation in innovation: the triple helix of university-industry-government relations. **Social Science Information**, v. 42, n. 3, p. 293–337, 2003.

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.

EUROPEAN COMMISSION. **A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018.

GANS, J. S. **The disruption dilemma**. Cambridge, MA: MIT Press, 2016.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAPÁ. Governo do Amapá lança linha de crédito para startups e negócios inovadores durante o Startup20. Macapá: Portal do Governo do Amapá, 26 fev. 2024. Disponível em: https://www.portal.ap.gov.br. Acesso em: 25 maio 2025.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 167–186, 2012.

KIRCHHERR, J.; REIKE, D.; HEKKERT, M. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 127, p. 221–232, 2017.

LEMOS, A.; COSTA, L. F. Um modelo de inclusão digital: o caso da cidade de Salvador. **Revista de Economía Política de las Tecnologías de la Información y Comunicación**, v. 7, n. 3, p. 1–26, 2020.

LEYDESDORFF, L. **The knowledge-based economy: modeled, measured, simulated**. Boca Raton: Universal Publishers, 2006.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Página oficial. Brasília, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mma/@@search?SearchableText=Amap%C3%A1. Acesso em: 19 maio 2025.

NOBRE, C. A. et al. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759–10768, 2016.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 4. ed. Brasília: FINEP, 2018. Disponível em: https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/manual_de_oslo.pdf. Acesso em: 25 maio 2025.

SEMA – SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. Unidades de conservação. Disponível em: https://sema.portal.ap.gov.br/conteudo/servicos-e-informacoes/unidades-de-conservacao. Acesso em: 13 maio 2025.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO ESTADO DO AMAPÁ. **Programa "Acelera Startup Amapá" – Ciclo 2024**. Macapá: SEBRAE/AP, 2024. Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/AP/Anexos/ACELERA%20STARTUP%20AMAP%C3%81%20Edital%202024.pdf. Acesso em: 18 maio 2025.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Indicators 2023**. Geneva: WIPO, 2023. Disponível em: https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4678. Acesso em: 25 maio 2025.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

STARTUPS NO AMAPÁ: PANORAMA, DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A INOVAÇÃO E A BIOECONOMIA / STARTUPS IN AMAPÁ: OVERVIEW, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR INNOVATION AND BIOECONOMY

Ariel Marques Leite
Mestranda, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Macapá, Brasil.
E-mail: ariel.m.leite0@gmail.com. ORCID: 0009-0007-6415-2993

Madson Ralide Fonseca Gomes
Doutor, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Macapá, Brasil.
E-mail: madson@unifap.br. ORCID: 0009-0007-6415-2993

RESUMO

Este estudo analisa o ecossistema de startups no estado do Amapá, destacando seu papel na promoção da inovação e da bioeconomia regional. O objetivo é compreender a evolução, os desafios e as oportunidades das startups amapaenses, comparando seus dados com os do cenário nacional. A metodologia adotada é de abordagem quantitativa e qualitativa, baseada em dados secundários do Observatório Sebrae Startups, Startups Report Brasil e GEM. Os resultados apontam um crescimento consistente no número de startups no Amapá, embora ainda concentradas nas fases iniciais de maturidade. Identifica-se uma atuação predominante nos setores de educação, serviços corporativos e bioeconomia, com pouca inserção em tecnologias avançadas. Conclui-se que, apesar dos desafios estruturais, o Amapá apresenta potencial significativo para consolidar um ecossistema de inovação voltado ao desenvolvimento sustentável, desde que apoiado por políticas públicas, capacitação empreendedora e infraestrutura adequada. Análise do ecossistema de startups no Amapá, com base em dados do Sebrae, abordando inovação, bioeconomia e desafios regionais.

Palavras-chave: Startups. Inovação. Bioeconomia. Amapá. Desenvolvimento regional.

STARTUPS NO AMAPÁ: PANORAMA, DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA A INOVAÇÃO E A BIOECONOMIA / STARTUPS IN AMAPÁ: OVERVIEW, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR INNOVATION AND BIOECONOMY

ABSTRACT

This study analyzes the startup ecosystem in the state of Amapá, highlighting its role in fostering innovation and regional bioeconomy. The objective is to understand the evolution, challenges, and opportunities of startups in Amapá, comparing their development with the national landscape. The methodology adopted combines quantitative and qualitative approaches, based on secondary data from Sebrae Startups Observatory, Brazil Startups Report, and GEM. The findings indicate consistent growth in the number of startups in Amapá, although most are still in early stages of maturity. Predominant sectors include education, business services, and bioeconomy, with limited use of advanced technologies. It

concludes that, despite structural challenges, Amapá has significant potential to consolidate an innovation ecosystem focused on sustainable development, provided there is public policy support, entrepreneurial training, and adequate infrastructure.

Keywords: Startups. Innovation. Bioeconomy. Amapá. Regional development.

INTRODUÇÃO

A inovação tem sido considerada um dos principais motores do crescimento econômico contemporâneo, contribuindo para a criação de novos mercados, produtos, serviços e modelos de negócio (OCDE, 2018). Neste cenário, as startups emergem como agentes estratégicos de transformação, capazes de explorar nichos de mercado e propor soluções disruptivas, especialmente em contextos onde há carência de infraestrutura ou baixa diversificação econômica. No Brasil, o fenômeno das startups vem se expandindo de forma acelerada, impulsionado por políticas públicas de fomento, redes de apoio ao empreendedorismo e a crescente digitalização dos serviços.

O estado do Amapá, por sua vez, enfrenta desafios estruturais relacionados à logística, à conectividade e à disponibilidade de recursos financeiros e humanos qualificados. Entretanto, possui uma riqueza ambiental ímpar e uma população jovem e empreendedora, que encontra nas startups uma alternativa para o desenvolvimento regional sustentável. Dada sua inserção na região amazônica, o Amapá tem condições privilegiadas para o fortalecimento da bioeconomia — um modelo que associa desenvolvimento econômico à conservação ambiental e ao uso sustentável da biodiversidade (Neill; O'Donoghue; Stout, 2023).

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar o ecossistema de startups no Amapá, considerando suas características, evolução, áreas de atuação, tecnologias utilizadas e desafios enfrentados. Busca-se, com isso, identificar as potencialidades para o fortalecimento da inovação e da bioeconomia no estado, contribuindo para a formulação de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento alinhadas com as vocações locais. O estudo se justifica pela escassez de pesquisas voltadas para regiões periféricas no debate

sobre inovação e empreendedorismo, além de reforçar a importância de integrar sustentabilidade e tecnologia nos modelos de negócios regionais. Assim, este trabalho se insere na interface entre desenvolvimento regional e inovação tecnológica, propondo um olhar estratégico sobre o papel das startups no contexto amazônico.

REFERENCIAL TEÓRICO

A literatura sobre inovação e empreendedorismo inovador apresenta uma diversidade de abordagens que ajudam a compreender o papel estratégico das startups no desenvolvimento econômico e social. A começar pelo Manual de Oslo (OCDE, 2018), que define inovação como a implementação de um produto, processo, serviço ou modelo organizacional que seja novo ou significativamente melhorado, com o objetivo de gerar valor econômico ou social. Já Schumpeter (1988), pioneiro no estudo da dinâmica capitalista, associa a inovação ao conceito de destruição criadora, no qual novos empreendimentos substituem antigos modelos, impulsionando ciclos de desenvolvimento econômico.

No campo do empreendedorismo tecnológico, destaca-se o conceito de startup, entendido como uma organização temporária em busca de um modelo de negócio repetível, escalável e operando em condições de incerteza extrema (Ries, 2012). Para Chesbrough (2006), a inovação aberta é um paradigma relevante para startups, pois estas se beneficiam da troca de conhecimento entre agentes externos e internos. Davila, Epstein e Shelton (2007) complementam ao sugerirem que a inovação está diretamente relacionada à estrutura organizacional e à capacidade adaptativa das empresas.

Frasen (2013) enfatiza três dimensões da inovação em micro e pequenas empresas: produto (novos bens e serviços), processo (melhoria na produção) e mercado (resposta a mudanças externas). Essas dimensões são fundamentais para startups, cujas propostas de valor frequentemente dependem de tecnologias emergentes e modelos de gestão ágeis. Segundo Noh (2017), startups diferenciam-se das empresas tradicionais justamente pela centralidade da inovação no processo de geração de valor. Sundararajan (2016), por sua vez, destaca o papel das startups sociais, voltadas à resolução de problemas

socioambientais e à geração de impacto positivo, mesmo com menor foco na lucratividade.

Outro elemento essencial no debate contemporâneo é o conceito de ecossistemas de inovação. Para Freeman (1984) e Kon (2016), o desenvolvimento regional está diretamente associado à capacidade de articulação entre universidades, empresas, governos e sociedade civil, o que configura um ambiente propício à inovação. Martins e Shikida (2004) ressaltam que o ritmo de difusão tecnológica em um território depende do grau de institucionalização desses vínculos. Mazzucato e Collins (2019) propõem que o Estado atue como agente indutor da inovação, promovendo valor público por meio da qualificação de capital humano, do estímulo à pesquisa aplicada e da indução de trajetórias tecnológicas sustentáveis.

Nesse contexto, a bioeconomia aparece como um modelo estratégico de inovação para regiões com riqueza em biodiversidade, como é o caso da Amazônia. Dietz *et al*. (2023) definem bioeconomia como a aplicação de conhecimentos biológicos e tecnológicos aos processos produtivos, visando a sustentabilidade e a valorização de recursos renováveis. A Lei nº 13.123/2015 fortalece esse processo ao regulamentar o acesso ao patrimônio genético e aos conhecimentos tradicionais associados, promovendo segurança jurídica e oportunidades de negócios sustentáveis (Silva; Pereira; Martins, 2018).

Portanto, o referencial teórico deste estudo está alicerçado em três eixos fundamentais: a inovação como vetor de desenvolvimento, as startups como protagonistas da economia digital e a bioeconomia como alternativa sustentável para territórios biodiversos. Esses elementos oferecem a base conceitual para compreender o papel estratégico das startups no contexto amapaense e permitem delinear caminhos para a estruturação de políticas e ações voltadas ao fortalecimento de um ecossistema de inovação regionalmente enraizado.

METODOLOGIA

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva. A abordagem qualitativa permite compreender a

complexidade dos fenômenos sociais e econômicos observados no ecossistema de inovação do Amapá, especialmente no que diz respeito às dinâmicas territoriais e institucionais que influenciam a emergência e consolidação de startups (Gil, 2017; Minayo, 2008).

A pesquisa exploratória foi escolhida por permitir a construção de uma visão inicial sobre um campo ainda pouco estudado, oferecendo subsídios para pesquisas futuras mais aprofundadas. Já o caráter descritivo contribui para o levantamento e sistematização de informações relevantes sobre o tema, proporcionando um retrato atualizado da realidade das startups no estado. Esse tipo de delineamento metodológico é essencial para investigações cujo objetivo é diagnosticar, mapear e interpretar situações complexas (Lakatos; Marconi, 2010).

Quanto aos métodos e técnicas utilizados, adotou-se a revisão bibliográfica e documental como procedimentos principais. A revisão bibliográfica abrangeu livros, artigos científicos e relatórios institucionais, com ênfase em autores que abordam inovação, ecossistemas empreendedores, bioeconomia e desenvolvimento regional. A análise documental incluiu relatórios técnicos como:

- Observatório Sebrae Startups (2025);
- Rrelatório Global Entrepreneurship Monitor (GEM, 2019);
- Índice de Cidades Empreendedoras (ICE, 2023);
- Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento (INPI, 2024);
- Relatório Startups Report Brasil (2023).

A técnica de triangulação foi empregada na análise, permitindo comparar diferentes fontes e validar os achados com base em múltiplos dados. A interpretação dos dados seguiu uma lógica dedutiva, a partir de categorias previamente estabelecidas, como: fases de desenvolvimento das startups, segmentos de mercado, tecnologias aplicadas, tipos de receita, faturamento e distribuição geográfica. Sempre que possível, foram utilizados recursos visuais (gráficos e tabelas) para apresentar os dados de forma mais clara e acessível, embora o foco principal permaneça na análise qualitativa interpretativa.

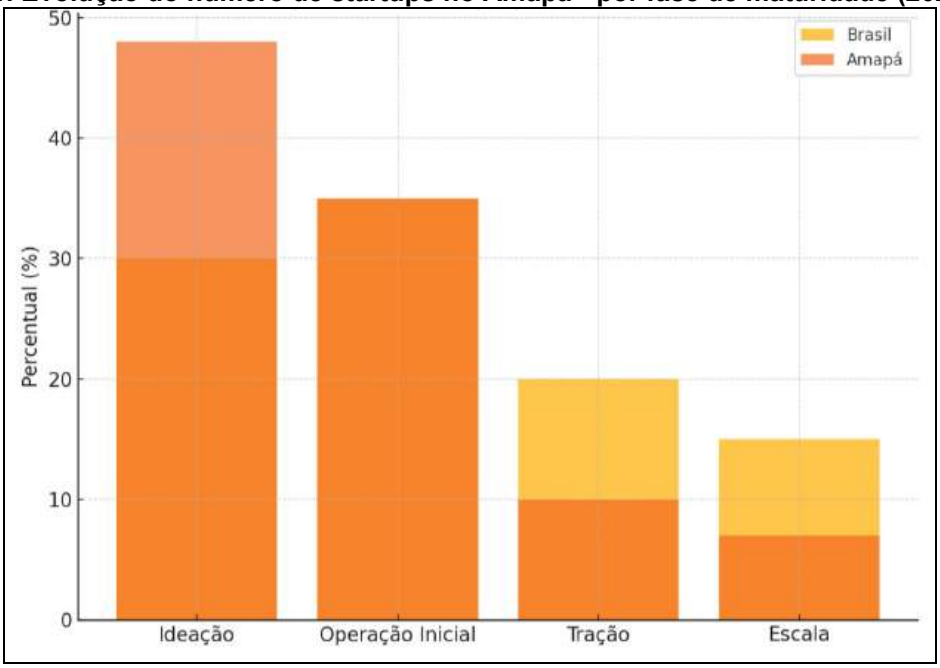
Essa estrutura metodológica visa garantir rigor e coerência ao estudo, alinhando-se às recomendações metodológicas da pesquisa em ciências sociais aplicadas, conforme destacam Marconi e Lakatos (2010), e atende à exigência de clareza no percurso investigativo, como ressaltam Gil (2017) e Minayo (2008). Ao adotar essa combinação de estratégias, buscou-se construir um panorama analítico robusto e relevante sobre o empreendedorismo inovador no Amapá, oferecendo insumos valiosos para a reflexão acadêmica e para a formulação de políticas públicas eficazes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados do Observatório Sebrae Startups, Startups Report Brasil (2022–2023), GEM (2019), IBGE (2022) e demais documentos evidencia um cenário dinâmico de crescimento das startups no Brasil, com reflexos ainda incipientes no estado do Amapá. A trajetória das startups brasileiras inicia-se nos anos 2000, com maior intensidade a partir de 2010, impulsionada por políticas públicas como a Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI) e iniciativas de fomento regional. Em 2023, o Brasil possuía mais de 23 mil startups mapeadas, das quais 9.579 eram formalizadas (OBSERVATÓRIO SEBRAE, 2023).

No Amapá, o ecossistema encontra-se em estágio inicial. O estado possui 33 startups registradas, sendo 7 formalizadas, representando menos de 0,5% do total nacional. Nota-se, no entanto, um crescimento consistente nos últimos anos, com um aumento de 200% entre 2020 e 2023. Esse crescimento é ilustrado no **Gráfico 1**.

Gráfico 1. Evolução do número de startups no Amapá - por fase de maturidade (2020–2023)



Fonte: Extraído do Observatório Sebrae Startups (2023).

A evolução de 11 para 33 startups no período de três anos aponta para um ritmo de crescimento acima da média histórica local, resultado de fatores como o aumento do acesso à informação, iniciativas de fomento e capacitação empreendedora promovidas por instituições como o Sebrae, universidades e centros de inovação regionais. Embora o número absoluto ainda seja reduzido, esse avanço reflete um ecossistema que, mesmo em construção, começa a despertar para oportunidades em negócios inovadores, muitos deles conectados às particularidades amazônicas, como educação em áreas remotas, saúde preventiva, turismo sustentável e bioeconomia.

Este crescimento percentual revela a emergência de um movimento inovador no estado. Mesmo com base modesta, representa a ativação de novas dinâmicas econômicas com potencial de impacto local e regional.

As fases de maturidade refletem o estágio de desenvolvimento de cada startup. Enquanto o Brasil apresenta maior presença nas fases de validação e operação, o Amapá concentra-se em ideação e validação, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Fases de maturidade das startups no Brasil e no Amapá (%)

Fase	Brasil (%)	Amapá (%)
Ideação	10	35
Validação	35	25
Operação	32	20
Tração	15	12
Scale-up	8	8

Fonte: Observatório Sebrae Startups, 2023.

A Tabela 1, extraída do Observatório Sebrae Startups (2023), permite visualizar as fases de maturidade das startups no Brasil e no estado do Amapá, destacando contrastes relevantes no desenvolvimento dos respectivos ecossistemas de inovação. Observa-se que, no cenário nacional, as startups estão mais distribuídas entre as fases de validação, operação e tração, indicando um sistema mais amadurecido. No Amapá, por outro lado, predomina a fase de ideação, concentrando 35% das startups — um índice significativamente superior ao nacional, que é de 10%.

A fase de **ideação** refere-se ao estágio em que a startup está na concepção da ideia, ainda sem comprovação de mercado ou definição clara de modelo de negócio. A alta concentração de startups nessa etapa, especialmente no Amapá, aponta para a existência de um ecossistema incipiente, com grande potencial criativo, mas que ainda enfrenta obstáculos estruturais para evoluir. Isso demonstra a necessidade urgente de políticas públicas e iniciativas privadas que promovam programas de capacitação empreendedora, apoio à modelagem de negócios, além de ações de sensibilização sobre o papel das startups na economia local (Duarte *et al*., 2022).

A fase seguinte, denominada **validação**, é caracterizada por testes junto ao público-alvo para comprovar a viabilidade da solução proposta. Nessa etapa, o Brasil apresenta 35% de suas startups, enquanto o Amapá conta com 25%. Isso sugere que muitas ideias concebidas na região não avançam para o estágio de validação, seja por falta de apoio técnico, dificuldade de acesso a clientes para testes, ausência de redes de mentores, ou por escassez de recursos financeiros para prototipagem. A transição entre ideação e validação é um ponto crítico do processo de inovação, e precisa ser mais bem estruturada por meio de pré-aceleradoras, laboratórios vivos e editais de incentivo regional.

A **fase de operação**, na qual a startup já possui um produto minimamente viável (MVP) e começa a efetuar suas primeiras vendas ou contratos, representa 32% das startups no Brasil, contra apenas 20% no Amapá. Esse descompasso aponta a dificuldade enfrentada pelos empreendedores amapaenses para tornar suas soluções comercialmente viáveis e sustentáveis. O acesso a capital semente, orientação jurídica, apoio contábil e incubadoras locais são elementos fundamentais para consolidar esse estágio, mas ainda são insuficientes no contexto estadual.

No que se refere à **tração**, etapa que indica crescimento acelerado, com validação de canais de aquisição de clientes e ampliação da presença no mercado, verifica-se que o Brasil possui 15% de suas startups nessa fase, enquanto o Amapá apresenta 12%. Apesar da proximidade dos índices, trata-se de um número ainda tímido para a realidade amapaense, o que sugere que mesmo as startups que conseguem operar encontram dificuldades para escalar seu modelo, seja por limitações logísticas, de infraestrutura ou por ausência de parcerias estratégicas com grandes empresas e órgãos públicos.

Por último, a **fase de scale-up**, na qual a startup já se encontra em expansão consolidada e com potencial de internacionalização, aparece com 8% tanto no Brasil quanto no Amapá. Essa equivalência pode ser interpretada como um indicativo de que há casos pontuais de sucesso na região, mas também reforça o caráter excepcional e não sistêmico desses avanços. A ausência de políticas de retenção de talentos, o baixo índice de investimento de risco local e a desconexão com grandes centros de inovação podem explicar essa limitação de crescimento sustentável.

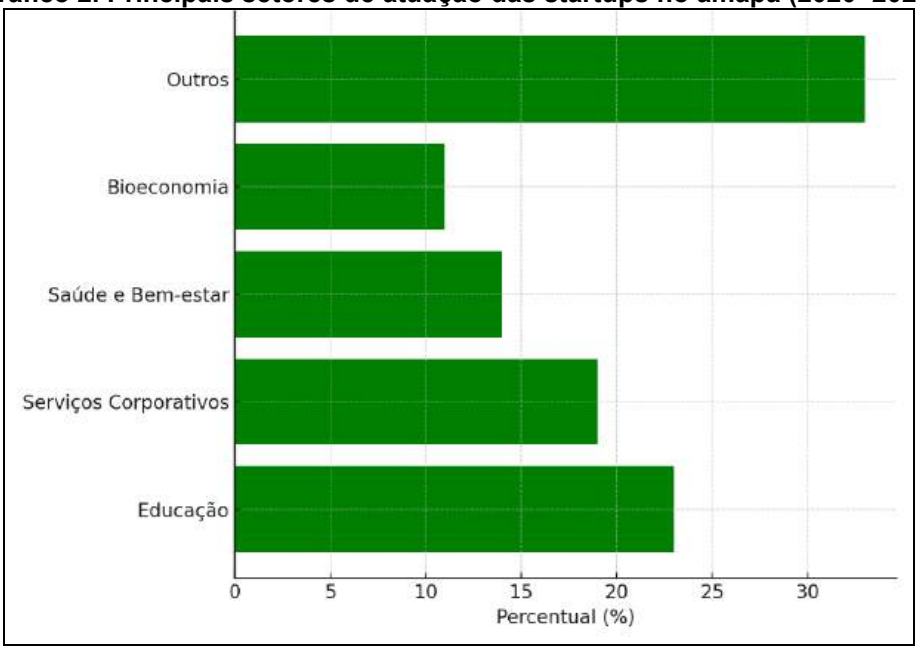
Diante desse panorama, é evidente que o ecossistema de startups do Amapá precisa de fortalecimento institucional, com foco no **apoio ao early stage**. Isso envolve a criação de ambientes de inovação como coworkings, hubs tecnológicos e laboratórios maker; ampliação de programas de pré-aceleração e incubação com metodologia estruturada; e fomento à cultura empreendedora desde o ensino básico até o ensino superior. Além disso, a articulação entre

universidades, governos e setor privado é essencial para consolidar uma base sólida de inovação regional.

Segundo Santos *et al*. (2024), a maturidade de um ecossistema de startups está diretamente ligada à densidade de conexões entre os atores institucionais, à fluidez da informação e à existência de instrumentos financeiros compatíveis com o risco das etapas iniciais. No caso do Amapá, isso significa investir em ações estruturantes de médio e longo prazo, aproveitando o potencial local e conectando-o a oportunidades nacionais e internacionais por meio de programas como o Centelha, Inova Amazônia e o Catalisa ICT, promovidos por instituições como FINEP, CNPq e Sebrae.

Entretanto, para que tais políticas tenham maior eficácia, é necessário compreender as especificidades do ecossistema local. A análise dos setores de atuação das startups do estado, conforme exposto no **Gráfico 2**, revela uma **concentração temática em algumas áreas específicas**, o que pode limitar o potencial de diversificação, escalabilidade e resiliência do ecossistema. Essa característica evidencia a importância de fomentar a inovação em setores ainda pouco explorados, estimulando a transversalidade tecnológica e o surgimento de soluções voltadas a novos nichos econômicos da região.

Gráfico 2. Principais setores de atuação das startups no amapá (2020–2023)



Fonte: Extraído do Observatório Sebrae Startups (2023).

Os segmentos de **Educação (23%)**, **Serviços Corporativos (19%)**, **Saúde e Bem-estar (14%)** e **Bioeconomia (11%)** concentram a maior parte das iniciativas de startups no Amapá, enquanto a categoria "Outros" representa cerca de **33%**, indicando a existência de nichos variados ainda em estruturação ou de difícil classificação. Essa distribuição revela tanto o alinhamento a demandas sociais e econômicas locais quanto os limites de diversificação do ecossistema regional (OBSERVATÓRIO SEBRAE STARTUPS, 2023).

A predominância do setor **educacional** reflete diretamente as lacunas históricas de acesso, qualidade e inovação no ensino básico e superior na região. De acordo com dados do IBGE (2022), o Amapá apresenta um dos menores Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) do país, o que evidencia uma janela de oportunidade para soluções edtechs. A carência de ferramentas digitais e metodologias ativas cria um ambiente favorável para o surgimento de startups voltadas à aprendizagem personalizada e ao ensino remoto, como demonstrado por iniciativas semelhantes em outros estados amazônicos (MOURA *et al*., 2021).

No campo dos **serviços corporativos**, a presença significativa de startups demonstra a busca por soluções que atendam às micro e pequenas empresas locais. Segundo o SEBRAE (2021), mais de 90% das empresas do estado são de pequeno porte, muitas com gestão informal ou pouco digitalizada. Startups que oferecem serviços como automação de processos, gestão financeira e contabilidade digital têm papel fundamental na profissionalização desse segmento e no aumento da produtividade regional.

O segmento de **Saúde e Bem-estar** também apresenta relevância crescente, especialmente diante da precariedade dos serviços públicos e da escassez de profissionais especializados em áreas remotas. Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2020), o Amapá apresenta um dos menores índices de cobertura de atenção básica entre os estados brasileiros, o que torna a inovação em saúde um vetor essencial. Startups com foco em **telemedicina**, **monitoramento remoto de pacientes** e **educação em saúde** oferecem soluções

viáveis para ampliar o acesso a serviços de qualidade, como já observado em outras regiões da Amazônia Legal (Vieira; Nascimento; Oliveira, 2023).

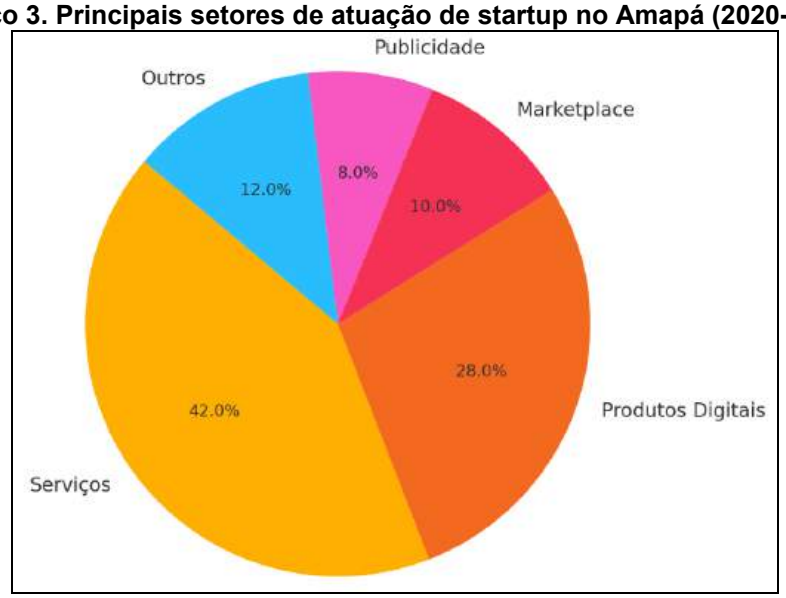
Por fim, a **bioeconomia**, embora ainda represente apenas 11% do total, desponta como um setor de altíssimo potencial estratégico para o Amapá. O estado está inserido em uma das regiões mais biodiversas do mundo e detém ativos ecológicos e culturais que podem ser transformados em valor econômico por meio da inovação. Segundo o estudo de Costa *et al*. (2022), a bioeconomia amazônica pode alcançar mais de R$ 40 bilhões anuais em valor agregado se forem mobilizados investimentos em biotecnologia, cosméticos naturais, alimentos funcionais e cadeias de produtos florestais não madeireiros com rastreabilidade. A valorização da sociobiodiversidade como ativo econômico exige articulação entre inovação tecnológica, ciência aplicada e práticas sustentáveis, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015).

Apesar disso, o número reduzido de startups voltadas à bioeconomia no Amapá revela desafios estruturais como a ausência de políticas estaduais de fomento à bioinovação, a distância das universidades em relação ao setor produtivo e a escassez de financiamento específico. Nesse sentido, programas como o **Inova Amazônia** e o **Catalisa Bio** são essenciais para criar pontes entre conhecimento científico, vocação territorial e empreendedorismo inovador (SEBRAE, 2022).

Em conjunto, a análise setorial evidencia que o ecossistema de startups no Amapá, embora ainda restrito em número absoluto, tem se estruturado em torno de áreas com alto impacto social e potencial de transformação econômica. A ampliação da presença de startups em setores estratégicos como energia renovável, logística inteligente, economia criativa e tecnologia para agricultura sustentável pode representar a próxima etapa de consolidação do ecossistema inovador local.

Do ponto de vista da geração de receita, o **Gráfico 3** evidencia que as startups locais estão fortemente concentradas em modelos mais tradicionais.

Gráfico 3. Principais setores de atuação de startup no Amapá (2020–2023)



Fonte: Extraído do Observatório Sebrae Startups (2023).

A maioria das startups atua com **venda de serviços (42%)** e **produtos digitais (28%)**, enquanto modelos mais escaláveis e digitais, como **marketplace (10%)**, **publicidade digital (8%)** e **outros (12%)**, aparecem de forma marginal. A ênfase nos serviços demonstra a opção por soluções de rápida implementação e menor dependência de capital de risco, o que se alinha ao estágio inicial de maturidade do ecossistema. Por outro lado, a baixa presença de modelos com maior escalabilidade sugere a necessidade de investimento em formação, mentoria e infraestrutura que estimule a criação de produtos e plataformas voltadas para o crescimento sustentável e digital.

Essa limitação é ainda mais evidente ao observar-se a fase de maturidade das startups, como mostra novamente o Gráfico 1. Enquanto no país cerca de **30%** das startups encontram-se na fase de **ideação**, no Amapá esse número salta para **48%**, seguido por **35% na operação inicial**. As fases mais avançadas — **tração (10%)** e **escala (7%)** — são pouco representativas no estado, ao passo que, no Brasil, esses números são **20% e 15%**, respectivamente (OBSERVATÓRIO SEBRAE STARTUPS, 2023). Essa discrepância evidencia um gargalo importante: a maioria das startups amapaenses ainda se encontra em estágios iniciais de desenvolvimento, o que implica maior vulnerabilidade a falhas por ausência de validação de mercado, dificuldades de financiamento e baixa conexão com redes de apoio técnico e comercial.

Nesse contexto, o ecossistema de startups do Amapá demanda políticas de fomento mais robustas, capazes de atuar em múltiplas frentes: (1) ampliação do acesso a capital de risco e financiamento público; (2) programas de pré-aceleração e incubação voltados à maturação de ideias inovadoras; (3) incentivo à interiorização do empreendedorismo, já que a maioria das startups ainda se concentra em Macapá; e (4) estímulo à criação de negócios inovadores na área da bioeconomia, alinhados à vocação territorial amazônica.

Portanto, embora o número de startups no Amapá ainda seja modesto, a tendência de crescimento acelerado, a presença de setores estratégicos e o aumento do interesse por modelos de negócios digitais sugerem um potencial relevante. Para que esse potencial se concretize em impacto econômico e social, será essencial consolidar um ambiente de inovação mais estruturado, conectando empreendedores a redes de conhecimento, investimento e mercado.

A esse respeito, a adoção de tecnologias emergentes é um dos principais marcadores do grau de sofisticação técnica e do potencial de escalabilidade do ecossistema nacional. A Tabela 2 apresenta os dados mais recentes sobre a presença dessas tecnologias entre as startups brasileiras.

Tabela 2. Tecnologias utilizadas pelas startups brasileiras (%)

Tecnologia	Percentual (%)
Computação em Nuvem	41
Big Data & Analytics	29
Inteligência Artificial	24
Internet das Coisas (IoT)	17
Blockchain	4

Fonte: Startups Report Brasil, 2023.

A Tabela 2, extraída do *Startups Report Brasil 2023*, revela o perfil tecnológico das startups brasileiras, evidenciando o grau de inserção em tecnologias emergentes e disruptivas. A **Computação em Nuvem** lidera com 41% de adoção, seguida por **Big Data & Analytics** (29%), **Inteligência Artificial** (24%), **Internet das Coisas (IoT)** (17%) e **Blockchain** (4%).

O uso de **Computação em Nuvem** é estratégico por permitir **escalabilidade**, **redução de custos operacionais** e **flexibilidade** no desenvolvimento de produtos digitais. Ela representa uma infraestrutura básica para o funcionamento de plataformas, marketplaces e softwares como serviço

(SaaS), sendo fundamental para que startups operem de forma ágil e competitiva (Gartner, 2023). Sua adoção majoritária demonstra que as startups brasileiras estão alinhadas com as boas práticas globais de desenvolvimento ágil e arquitetura escalável.

As tecnologias de **Big Data e Analytics** têm papel decisivo na **análise de grandes volumes de dados** para extração de insights, personalização de experiências e suporte à tomada de decisões. Com 29% de adoção, esse índice reforça a preocupação das startups em utilizar dados como ativos estratégicos, especialmente em setores como marketing, saúde, educação e fintechs. Já a **Inteligência Artificial (IA)**, com 24% de presença, aponta para uma consolidação do uso de algoritmos de aprendizado de máquina em aplicações como chatbots, mecanismos de recomendação, diagnóstico assistido e automação de processos.

A **Internet das Coisas (IoT)** e o **Blockchain**, embora menos representativos (17% e 4%, respectivamente), indicam áreas de crescimento. A IoT tem sido utilizada principalmente em soluções para cidades inteligentes, agronegócio, logística e saúde. Já o Blockchain, apesar de sua baixa adoção, tem potencial disruptivo em segmentos como identidade digital, rastreabilidade e finanças descentralizadas (WEF, 2022).

A adoção dessas tecnologias funciona como um importante indicador do grau de maturidade técnica e da capacidade de inovação do ecossistema de startups. No entanto, sua baixa expressividade em estados periféricos como o Amapá reflete entraves estruturais relacionados à formação técnica de capital humano, à precariedade da infraestrutura digital, à escassez de investimentos em pesquisa aplicada e à limitada interação com Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) locais. Esses desafios comprometem a capacidade das startups amapaenses de desenvolverem soluções em nichos tecnológicos de alto valor agregado e reduzirem sua dependência de modelos tradicionais de operação.

Nesse sentido, compreender os **modelos de monetização** adotados pelas startups torna-se igualmente fundamental para avaliar sua sustentabilidade financeira, estratégia de mercado e perspectivas de escalabilidade. A **Tabela 3** sintetiza os principais formatos de geração de receita identificados no cenário

nacional, conforme os dados do *Startups Report Brasil 2023*. A análise desses modelos permite entender o grau de aderência a formatos inovadores, como assinaturas e marketplaces, em contraste com a predominância da **venda direta**, ainda recorrente em muitos ecossistemas emergentes. Esse panorama é especialmente relevante para avaliar o estágio de desenvolvimento das startups em regiões como o Amapá, bem como os caminhos estratégicos que podem ser trilhados para fortalecer sua competitividade e atratividade junto a investidores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do ecossistema de startups no Amapá evidencia um cenário promissor, embora ainda em fase embrionária, caracterizado por avanços significativos no surgimento e desenvolvimento de iniciativas empreendedoras. A predominância de startups nas fases de ideação e operação inicial, representando mais de 80% do total, revela um ambiente dinâmico, porém carente de mecanismos estruturantes que permitam a transição para estágios mais maduros de desenvolvimento.

Essa concentração em estágios iniciais, somada à prevalência de modelos de negócio centrados em serviços educacionais, corporativos e de saúde, aponta para a necessidade urgente de investimentos em formação técnica especializada, programas de mentoria, infraestrutura digital e acesso a instrumentos de capital de risco. A baixa adoção de tecnologias emergentes e a limitada diversidade de modelos de monetização refletem desafios estratégicos que devem ser enfrentados para ampliar a escalabilidade e a sustentabilidade dessas iniciativas.

Apesar das limitações, o Amapá apresenta uma vantagem comparativa relevante: sua inserção no contexto amazônico, caracterizado por vasta biodiversidade, conhecimentos tradicionais e crescente demanda global por soluções sustentáveis. Essa condição coloca o estado em posição estratégica para o fortalecimento da bioeconomia, um vetor de desenvolvimento capaz de integrar ciência, tecnologia e saberes locais em modelos de negócio baseados na sustentabilidade e na valorização da sociobiodiversidade.

O levantamento de dados aponta que os setores com maior número de startups ativas são os de educação (23%), serviços corporativos (19%) e saúde e bem-estar (14%), o que evidencia uma resposta às demandas sociais e econômicas locais. Paralelamente, observa-se o surgimento de iniciativas voltadas à exploração de ativos regionais, como insumos naturais, tecnologias limpas e soluções comunitárias. Esse movimento, ainda que incipiente, indica um potencial de transformação econômica e social alinhado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

A comparação com o cenário nacional revela que, embora o número absoluto de startups amapaenses seja reduzido, a taxa de crescimento percentual do ecossistema local supera a média nacional, sinalizando uma tendência de expansão que merece atenção e investimento. Para que esse potencial se converta em impacto concreto, torna-se essencial o fortalecimento de políticas públicas voltadas à inovação. Isso inclui a ampliação de editais de fomento, linhas de crédito específicas, programas de pré-aceleração e incubação, além da criação de parques tecnológicos e hubs regionais de inovação.

A integração entre instituições de ensino superior, centros de pesquisa e empreendedores destaca-se como um eixo estratégico para o amadurecimento do ecossistema. A criação e o fortalecimento de incubadoras, laboratórios de inovação e espaços de coworking podem funcionar como catalisadores da inovação regional, conectando ideias inovadoras a redes de apoio técnico, comercial e financeiro.

Conclui-se que o fortalecimento do ecossistema de startups no Amapá depende diretamente da superação de gargalos estruturais, da valorização do capital humano local e da construção de um ambiente institucional favorável à inovação. A implementação de estratégias articuladas e multissetoriais, que envolvam governo, universidades, setor produtivo e sociedade civil, será fundamental para transformar ideias em negócios sustentáveis, inclusivos e de impacto regional. Nesse sentido, recomenda-se que estudos futuros aprofundem a análise sobre os impactos das startups na geração de emprego e renda, retenção de talentos e atração de investimentos, bem como realizem

levantamentos com atores locais, como empreendedores, incubadoras e ICTs, para identificar gargalos, boas práticas e oportunidades estratégicas. Também é pertinente investigar o papel da bioeconomia e dos saberes tradicionais na constituição de modelos de negócio sustentáveis e inovadores, especialmente no contexto amazônico.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cobertura da Atenção Básica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude. Acesso em: 8 jun. 2025.

CHESBROUGH, H. W. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2006.

COSTA, F. A. *et al*. **Bioeconomia Amazônica: oportunidades, desafios e caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2022. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1143923/bioeconomia-amazonica. Acesso em: 8 jun. 2025.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. **Making Innovation Work: How to Manage It, Measure It, and Profit from It**. Upper Saddle River: Wharton School Publishing, 2007.

DIETZ, T. *et al*. **The Bioeconomy: Delivering Sustainable Green Growth**. Springer, 2023. Disponível em: https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-15452-1. Acesso em: 8 jun. 2025.

DUARTE, C. A. A. *et al*. **Desafios de crescimento em startups: estudo de caso em uma organização de educação digital**. Revista de Ciências da Administração, v. 18, n. 1, p. 53–70, 2022. Disponível em: http://dx.doi.org/10.9771/rcufba.v18i1.59058. Acesso em: 8 jun. 2025.

FREEMAN, C. **Technology and Economic Performance: Lessons from Japan**. London: Pinter Publishers, 1987.

FRASEN, M. J. **Inovação em pequenas empresas: práticas e estratégias**. Revista Gestão & Planejamento, Salvador, v. 14, n. 2, p. 101-120, 2013. Disponível em: https://revistas.unifacs.br/index.php/rgb/article/view/3775. Acesso em: 8 jun. 2025.

GARTNER. **Forecast: Public Cloud Services, Worldwide, 2021-2027**. Stamford: Gartner Inc., 2023. Disponível em: https://www.gartner.com/en. Acesso em: 8 jun. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores sociais municipais: uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010**. Brasília: IBGE, 2022. Disponível em: https://www.ibge.gov.br. Acesso em: 8 jun. 2025.

ICE – Índice de Cidades Empreendedoras. **Relatório 2023**. Endeavor Brasil, 2023. Disponível em: https://conteudos.endeavor.org.br/ice. Acesso em: 8 jun. 2025.

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. **Índice Brasil de Inovação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: INPI, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/inpi. Acesso em: 8 jun. 2025.

KON, A. **Ecossistemas de inovação e desenvolvimento regional**. Revista de Economia, v. 42, n. 3, p. 87–101, 2016. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/46039. Acesso em: 8 jun. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MAZZUCATO, M.; COLLINS, J. **Missão Inovadora: um guia para transformar a economia**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MOURA, A. G. *et al*. **Edtechs na Amazônia: desafios e possibilidades**. Revista Brasileira de Tecnologias Educacionais, v. 15, n. 2, p. 110-125, 2021. Disponível em: https://revistas.unesp.br/rbte/article/view/13502. Acesso em: 8 jun. 2025.

NEILL, C.; O'DONOGHUE, C.; STOUT, A. **Bioeconomy and sustainability transitions**. Sustainability, v. 15, n. 1, p. 1–16, 2023. Disponível em: https://www.mdpi.com/2071-1050/15/1/1. Acesso em: 8 jun. 2025.

NOH, M. **Inovação e Startups: da ideia ao mercado**. São Paulo: Saraiva Educação, 2017.

OBSERVATÓRIO SEBRAE STARTUPS. **Relatório Anual 2023**. Brasília: Sebrae, 2023. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/observatorio. Acesso em: 8 jun. 2025.

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 4. ed. Paris: OECD Publishing, 2018. Disponível em: https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm. Acesso em: 8 jun. 2025.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015.

Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030. Acesso em: 8 jun. 2025.

REDE GEM – Global Entrepreneurship Monitor. **Relatório Executivo Brasil 2019**. São Paulo: IBQP, 2019. Disponível em: https://www.gemconsortium.org/report. Acesso em: 8 jun. 2025.

RIES, E. **A Startup Enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação contínua para criar empresas extremamente bem-sucedidas**. São Paulo: Leya, 2012.

SANTOS, G. O. *et al*. **Como mensurar ecossistemas de empreendedorismo? Debate atual e desafios para o caso brasileiro**. REGEPE – Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v. 13, n. 1, jan./abr. 2024. Disponível em: https://www.scielo.br/j/regepe/a/Z7htNj8JdpZKPfntW3ZFW8j. Acesso em: 8 jun. 2025.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SEBRAE. **Panorama das Micro e Pequenas Empresas no Amapá**. Brasília: Sebrae Nacional, 2021. Disponível em: https://datasebrae.com.br. Acesso em: 8 jun. 2025.

SEBRAE. **Inova Amazônia: Bioeconomia na Amazônia Legal**. Brasília: Sebrae Nacional, 2022. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/inova-amazonia. Acesso em: 8 jun. 2025.

SILVA, L. A.; PEREIRA, R. F.; MARTINS, A. F. **A Lei da Biodiversidade e as oportunidades para a bioeconomia brasileira**. Revista de Direito Ambiental, São Paulo, v. 23, n. 89, p. 101–124, 2018. Disponível em: https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/123748. Acesso em: 8 jun. 2025.

STARTUPS REPORT BRASIL. **Relatório Nacional 2023**. São Paulo: Abstartups, 2023. Disponível em: https://www.abstartups.com.br. Acesso em: 8 jun. 2025.

SUNDARARAJAN, A. **The Sharing Economy: The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism**. Cambridge: MIT Press, 2016.

VIEIRA, T. A.; NASCIMENTO, E. S.; OLIVEIRA, J. M. **Tecnologia e Saúde na Amazônia: o papel das healthtechs**. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, e00123422, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/csp. Acesso em: 8 jun. 2025.

WEF – World Economic Forum. **Blockchain Beyond the Hype**. Cologny: WEF, 2022.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

DETECÇÃO DE FALHAS EM GERADORES FOTOVOLTAICOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA COM ÊNFASE NO CONTEXTO AMAZÔNICO

Gilmar Holanda da Paixão
Especialista, Universidade Federal do Amapá, Macapá, AP, Brasil. E-mail: gilmar.paixao@unifap.br. ORCID: 0009-0003-9447-0707

Werbeston Douglas de Oliveira
Doutor, Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: wdoliveira@unifap.br. ORCID: 0000-0002-4566-6290

RESUMO
Este artigo apresenta uma revisão de literatura sobre as principais tecnologias aplicadas à detecção de falhas em sistemas fotovoltaicos, com ênfase no contexto amazônico. A pesquisa tem caráter qualitativo e exploratório, adotando análise de conteúdo temática a partir de publicações indexadas e fontes técnico-científicas. São discutidas abordagens como Internet das Coisas, inteligência artificial, visão computacional e sensores inteligentes. O texto também contextualiza os desafios regionais da Amazônia Legal, como clima adverso e infraestrutura limitada. Conclui-se que a aplicação de tecnologias de monitoramento inteligente pode garantir maior confiabilidade operacional, segurança e sustentabilidade dos sistemas em áreas remotas.

PALAVRAS-CHAVE: Energia solar. Sistemas fotovoltaicos. Falhas técnicas. Amazônia. Monitoramento inteligente.

FAULT DETECTION IN PHOTOVOLTAIC GENERATORS: A Literature Review with Emphasis on the Amazonian Context

ABSTRACT
This paper presents a literature review on the main technologies applied to fault detection in photovoltaic systems, with an emphasis on the Amazonian context. The research adopts a qualitative and exploratory approach, using thematic content analysis based on indexed and technical-scientific sources. Approaches such as the Internet of Things, artificial intelligence, computer vision, and smart sensors are discussed. The study also contextualizes the regional challenges of the Legal Amazon, such as adverse climate and limited infrastructure. It is concluded that the application of intelligent monitoring technologies can ensure greater operational reliability, safety, and sustainability of systems in remote areas.

KEYWORDS: Solar energy. Photovoltaic systems. Technical faults. Amazon. Smart monitoring.

INTRODUÇÃO

A busca por fontes de energia renovável e sustentáveis tornou-se um imperativo global diante das mudanças climáticas, do esgotamento de recursos fósseis e da crescente demanda energética. Nesse cenário, a energia solar fotovoltaica desponta como uma das alternativas mais promissoras, sobretudo em países como o Brasil, que possui uma das maiores incidências solares do mundo. Com a promulgação de marcos regulatórios como a Lei nº 14.300/2022 e o crescimento da geração distribuída, o setor fotovoltaico brasileiro tem experimentado uma expansão significativa, tanto em áreas urbanas quanto em regiões remotas.

Particularmente na região amazônica, a energia solar oferece uma solução estratégica para enfrentar os desafios históricos de acesso à eletricidade, uma vez que muitas comunidades ainda não estão conectadas à rede convencional. A combinação entre isolamento geográfico, clima adverso e baixa densidade populacional torna o modelo tradicional de eletrificação inviável do ponto de vista técnico e econômico. Nesse contexto, os sistemas fotovoltaicos se apresentam como alternativas viáveis, modulares e ambientalmente adequadas para atender às demandas locais de forma sustentável.

Entretanto, a adoção de sistemas fotovoltaicos em ambientes de difícil acesso como a Amazônia impõe novos desafios relacionados à operação e à manutenção dos equipamentos. As condições ambientais extremas — como elevada umidade, calor excessivo, presença de poeira e vegetação densa — aumentam a probabilidade de falhas técnicas, que, se não forem prontamente identificadas, comprometem a eficiência energética, a durabilidade dos equipamentos e a segurança dos usuários.

Diante desse cenário, este artigo tem como **objetivo geral** analisar as principais abordagens tecnológicas voltadas à **detecção de falhas em sistemas fotovoltaicos**, com ênfase na aplicabilidade ao **contexto amazônico**. A **questão-problema** que orienta esta pesquisa é: *“Quais tecnologias de detecção*

de falhas são mais eficazes para garantir a confiabilidade e a sustentabilidade de sistemas fotovoltaicos instalados em regiões remotas da Amazônia Legal?"

Vale destacar, que a relevância desta pesquisa no contexto amazônico reside na urgência de soluções técnicas que garantam o acesso contínuo, seguro e sustentável à energia em comunidades isoladas, historicamente excluídas dos grandes projetos de infraestrutura. Ao mapear e analisar tecnologias de detecção de falhas adaptáveis a esse território, o estudo contribui para o fortalecimento da autonomia energética local, a redução das desigualdades socioespaciais e o avanço da transição ecológica na região Norte do Brasil.

REFERENCIAL TEÓRICO

A ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL: PANORAMA E DESAFIOS

A energia solar fotovoltaica tem ganhado destaque como uma das principais alternativas para a diversificação da matriz energética brasileira, especialmente em um cenário marcado pelas instabilidades do regime hídrico e pela necessidade de reduzir emissões de gases de efeito estufa (Rosa; Gasparin, 2016; Ottonelli *et al*., 2021). A localização geográfica privilegiada do Brasil, entre o Equador e o Trópico de Capricórnio, favorece alta incidência solar, o que torna o país especialmente propício ao aproveitamento da energia solar (Ottonelli *et al*., 2021; EPE, 2012).

Segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR, 2023), o Brasil superou a marca de 25 GW de potência instalada em 2023, sendo que a geração distribuída já representa mais de 70% deste total. Esse crescimento foi impulsionado pela aprovação de marcos regulatórios importantes, como a Lei nº 14.300/2022, que consolidou os direitos dos micros e minigeradores e trouxe segurança jurídica ao setor. No entanto, apesar do avanço, a energia solar ainda representa uma pequena fração da matriz elétrica nacional, indicando que há amplo espaço para expansão (Rosa; Gasparin, 2016).

Entre os principais desafios estruturais do setor, destacam-se os altos custos iniciais de investimento, a carga tributária sobre equipamentos e a ausência de uma política industrial robusta para a produção nacional de

componentes, o que mantém o país dependente da importação de módulos e inversores (Ottonelli *et al*., 2021; Moalves *et al*., 2021). Adicionalmente, a geração distribuída enfrenta dificuldades técnicas e logísticas, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde o acesso à manutenção especializada e a infraestrutura de suporte ainda é limitada, comprometendo a sustentabilidade de projetos em áreas remotas (Moreira *et al*., 2024).

A região da Amazônia Legal, particularmente, ilustra essa dualidade: ao mesmo tempo em que possui elevado potencial solar, convive com desafios crônicos de acesso à energia elétrica, sobretudo em comunidades ribeirinhas e rurais. Nesse contexto, a energia solar emerge como solução viável para a universalização do acesso à eletricidade. No entanto, a viabilidade técnica depende da adoção de tecnologias complementares, como sensores inteligentes, sistemas de monitoramento remoto e automação para detecção de falhas (MME/EPE, 2023; Moreira *et al*., 2024).

Uma alternativa promissora que vem sendo estudada e testada são os sistemas fotovoltaicos flutuantes. Esses sistemas apresentam vantagens como maior eficiência energética — devido ao resfriamento natural dos módulos pela água — e redução da evaporação dos reservatórios (Borba & Novak, 2018). No entanto, enfrentam barreiras técnicas como a complexidade de instalação, altos custos operacionais e o risco de degradação induzida por umidade (PID), além de exigirem infraestrutura flutuante resistente a intempéries e protocolos rigorosos de ancoragem e transmissão de energia (Borba; Novak, 2018).

Apesar das barreiras, há um arcabouço crescente de incentivos e políticas públicas que busca alavancar o setor. Programas como o PADIS, o Fundo Clima e os financiamentos via BNDES e Caixa Econômica Federal vêm contribuindo para reduzir o custo do capital e incentivar a adoção da tecnologia solar (Rosa & Gasparin, 2016; Moalves *et al*., 2021). Entretanto, a falta de uniformidade e a morosidade na implementação desses mecanismos dificultam uma adoção mais acelerada e ampla, especialmente em regiões menos desenvolvidas.

No plano global e no cumprimento da Agenda 2030 da ONU, o Brasil tem compromissos assumidos com a transição energética e com a redução das emissões de carbono. A expansão da energia solar é estratégica não apenas do

ponto de vista ambiental, mas também econômico e social, ao gerar empregos locais, fomentar cadeias produtivas regionais e garantir segurança energética (Ottonelli *et al*., 2021; Moreira *et al*., 2024).

Portanto, o futuro da energia solar fotovoltaica no Brasil depende da superação de desafios técnicos, econômicos e institucionais. Isso requer políticas públicas integradas, incentivos direcionados, capacitação técnica regional e o fortalecimento de cadeias produtivas nacionais. Ao integrar inovação tecnológica com planejamento estratégico e justiça territorial, a energia solar pode desempenhar papel decisivo na promoção de um modelo energético mais inclusivo, resiliente e sustentável.

DETECÇÃO DE FALHAS EM SISTEMAS FOTOVOLTAICOS: TECNOLOGIAS E APLICAÇÕES

A crescente adoção de sistemas fotovoltaicos (SFV) em escala global tem ampliado a necessidade de estratégias eficientes de manutenção e monitoramento. A detecção de falhas, definida como a identificação precoce de anomalias que comprometem a performance de um sistema, torna-se essencial à medida que se busca maior eficiência, segurança e longevidade dos equipamentos.

Em SFVs, tais falhas podem originar-se de fatores como degradação dos módulos, falhas em inversores, conexões defeituosas, delaminação de painéis, acúmulo de sujeira, sombreamento ou curtos em circuitos internos (Hernández-Martínez *et al*., 2019).

Essas falhas variam em impacto: desde redução na geração de energia até riscos de incêndios e danos permanentes aos equipamentos (Yi; Etemadi, 2016). Com o avanço da tecnologia digital, novos métodos de detecção, mais rápidos e precisos, têm sido implementados em substituição às técnicas convencionais que dependiam de inspeções visuais ou da análise tardia de perdas energéticas.

Principais abordagens tecnológicas

1. **Monitoramento Elétrico Automatizado**: A análise contínua de variáveis como corrente, tensão e potência permite identificar variações não esperadas que podem sinalizar falhas. Contudo, sob condições de baixa irradiância ou em presença de algoritmos de rastreamento de ponto de

máxima potência (MPPT), a detecção pode ser mascarada, exigindo métodos mais sofisticados (Yi; Etemadi, 2016).

2. **Termografia Infravermelha**: Amplamente empregada em vistorias técnicas, essa técnica identifica pontos quentes (hot spots), típicos de módulos defeituosos, fissuras internas ou falhas de bypass. Drones com câmeras térmicas tornaram a inspeção mais rápida e segura em grandes usinas (Ma *et al*., 2020).
3. **Visão Computacional e Inteligência Artificial (IA)**: Técnicas como redes neurais convolucionais (CNNs) têm se mostrado eficazes para a detecção automática de anomalias em imagens térmicas e visuais de módulos. Jin *et al*. (2023) demonstraram acurácia superior a 95% na classificação de falhas usando IA aplicada a painéis solares.
4. **Internet das Coisas (IoT)**: A integração de sensores inteligentes aos módulos permite a transmissão contínua de dados para plataformas em nuvem, promovendo manutenção preditiva e redução de tempo de resposta. Em regiões de difícil acesso, como a Amazônia Legal, essa abordagem é crucial para garantir o funcionamento autônomo dos sistemas (Moreira et al., 2024).
5. **Sistemas de Inferência Fuzzy e Decomposição Multirresolução de Sinais**: Yi e Etemadi (2016) propuseram um método baseado na decomposição por wavelets e lógica fuzzy, capaz de identificar falhas em condições adversas (baixa irradiância, alta impedância, operação MPPT), superando limitações dos sistemas convencionais de proteção como fusíveis e disjuntores. Essa abordagem se mostrou eficaz inclusive em cenários onde os métodos tradicionais falham em detectar curtos entre strings ou para terra (LL e LG faults)

Em sistemas isolados ou de difícil acesso, como os implantados em comunidades amazônicas, a adoção de métodos convencionais de inspeção é inviável. Assim, tecnologias de detecção remota e manutenção preditiva são fundamentais para assegurar o fornecimento contínuo de energia. A viabilidade de uso de sistemas com IoT, drones e algoritmos inteligentes permite que essas

comunidades acessem energia com menor custo operacional e com maior confiabilidade técnica (Moalves *et al*., 2021; Moreira *et al*., 2024).

Além disso, a implementação de técnicas avançadas de detecção contribui para a sustentabilidade financeira dos sistemas ao reduzir paradas, prolongar a vida útil dos módulos e diminuir perdas energéticas silenciosas, não perceptíveis por análise convencional (Hernández-Martínez et al., 2019).

A detecção de falhas em SFVs representa uma fronteira estratégica para a consolidação da energia solar como uma fonte confiável e sustentável. Em um cenário de transição energética e descentralização da produção, especialmente no Brasil, o investimento em tecnologias de monitoramento inteligente e diagnóstico automatizado é indispensável. A integração de técnicas como visão computacional, fuzzy logic, IoT e algoritmos de machine learning garante um novo patamar de eficiência, segurança e inteligência operacional, especialmente em ambientes remotos ou de difícil manutenção técnica.

AMBIENTES DE INOVAÇÃO E A TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

A transição para modelos de desenvolvimento baseados em tecnologias sustentáveis depende, em grande parte, da capacidade dos ambientes de inovação em conectar diferentes atores do ecossistema científico e produtivo. Esses ambientes – compostos por universidades, institutos de pesquisa, empresas, startups, governos e a sociedade civil – atuam como vetores de articulação entre o conhecimento científico gerado na academia e sua aplicação prática no setor produtivo. No Brasil, esse processo é respaldado por um arcabouço legal consistente, como a **Lei da Inovação (Lei nº 10.973/2004)** e a **Emenda Constitucional nº 85/2015**, que promovem a interação entre instituições científicas e tecnológicas (ICTs) e o setor privado.

A literatura destaca que a inovação tecnológica, particularmente no campo da sustentabilidade, não se restringe à invenção de novos produtos ou processos, mas requer sua difusão e inserção bem-sucedida no mercado, o que só é possível mediante estruturas de cooperação (Agustinho; Garcia, 2018). A **adoção**

do modelo de inovação aberta, proposto por Chesbrough (2006), ganha destaque nesse contexto, ao permitir a circulação de conhecimento entre fronteiras institucionais e estimular parcerias que compartilham infraestrutura, capital intelectual e risco tecnológico. Esse modelo é especialmente eficaz na chamada **Hélice Quádrupla**, que agrega universidade, empresa, governo e sociedade em uma rede sinérgica de inovação voltada ao bem público.

No Brasil, estudos como o de Fonseca *et al*. (2023) evidenciam que a **sustentabilidade dos projetos tecnológicos em universidades públicas** está diretamente associada à capacidade de captar recursos contínuos, institucionalizar suas ações e estabelecer conexões com políticas públicas permanentes. Em regiões periféricas como o Norte do país – onde os indicadores de inovação ainda estão em desenvolvimento – os ambientes de inovação não apenas fomentam o empreendedorismo tecnológico, como também **exercem um papel social fundamental** ao promover soluções adaptadas às realidades locais, com impacto direto sobre o desenvolvimento territorial sustentável.

No estado do Amapá, por exemplo, o **Polo de Inovação do IFAP** e o **Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) da UNIFAP** são exemplos representativos de iniciativas voltadas à aplicação de tecnologias sustentáveis em contextos amazônicos. Essas instituições atuam como **portas de entrada para a proteção de criações tecnológicas**, conforme previsto na Lei da Inovação, e são responsáveis pela mediação entre os inventores e o setor produtivo, inclusive por meio de contratos de licenciamento, cessão de tecnologia e formação de spin-offs (Agustinho; Garcia, 2018).

A **transferência de tecnologia**, nesse sentido, vai além da mera comercialização de patentes. Envolve processos de aprendizagem, cooperação e adaptação tecnológica. Segundo Fridman e Silberman (2003), ela ocorre também por meio de consultorias, treinamento de mão de obra, convênios de pesquisa aplicada e abertura de empresas de base tecnológica. A capacidade de internalizar essas tecnologias e adaptá-las às condições locais é um diferencial estratégico para regiões com desafios estruturais e grande potencial ambiental, como é o caso da Amazônia.

Ademais, a **difusão de tecnologias sustentáveis** requer não apenas suporte técnico, mas também infraestrutura institucional sólida. A criação de ambientes propícios à inovação depende da atuação coordenada dos NITs, da disponibilização de recursos financeiros, da formação de redes colaborativas e da valorização da propriedade intelectual como ativo estratégico. A legislação brasileira oferece instrumentos relevantes, como o compartilhamento de laboratórios entre ICTs e empresas, o incentivo à extensão tecnológica e a priorização de políticas públicas que estimulem a inovação no setor produtivo.

Conforme Agustinho e Garcia (2018), é preciso **superar a assimetria informacional entre universidade e setor produtivo** por meio de uma governança baseada na confiança mútua, na clareza contratual e no fortalecimento dos mecanismos de cooperação institucional. Essa abordagem favorece a **institucionalização do aprendizado colaborativo**, reduz os custos de transação e amplia as chances de sucesso na transição para economias verdes e sustentáveis.

METODOLOGIA

Esta pesquisa utiliza uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, com base em revisão de literatura técnico-científica. O objetivo é identificar e analisar as tecnologias mais utilizadas para detecção de falhas em sistemas fotovoltaicos (SFV), com foco especial nas condições e necessidades do contexto amazônico.

O levantamento bibliográfico foi realizado entre janeiro e abril de 2025, com buscas nas bases Scopus, SciELO, IEEE Xplore, Web of Science, além do Portal de Periódicos da CAPES. Também foram consideradas teses, dissertações e relatórios técnicos sobre inovação tecnológica, energia solar e infraestrutura energética na Amazônia.

Os critérios de inclusão abrangeram: (i) publicações entre 2015 e 2024; (ii) estudos que abordam falhas técnicas em SFVs; (iii) pesquisas sobre tecnologias como IoT, IA, sensores inteligentes, análise espectral e visão computacional aplicadas à energia solar; (iv) artigos com recorte regional voltado à Amazônia Legal. Foram excluídos textos com foco exclusivamente teórico sem aplicação prática ou contextual.

A análise dos dados seguiu o método de **análise de conteúdo temática** (Bardin, 2011), com categorização em três eixos principais:

1. **Tecnologias de detecção de falhas;**
2. **Aplicações práticas no contexto amazônico;**
3. **Condições institucionais e desafios para difusão tecnológica.**

Adicionalmente, utilizou-se como marco teórico os estudos sobre inovação sustentável (Agustinho & Garcia, 2018), ambientes de inovação (Fonseca et al., 2023) e políticas públicas de transição energética (EPE, 2023; MME, 2024).

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A crescente adoção da energia solar fotovoltaica no Brasil, especialmente impulsionada pelas políticas de incentivo à micro e minigeração distribuída (ANEEL, 2021), trouxe novos desafios técnicos e operacionais para o setor elétrico nacional. No contexto amazônico, onde predominam condições climáticas extremas e infraestrutura energética limitada, a detecção eficiente de falhas em sistemas fotovoltaicos (SFV) é crítica para garantir a segurança, a confiabilidade e a sustentabilidade dessas instalações.

A variabilidade da irradiância solar, especialmente influenciada pela cobertura de nuvens, é um dos principais fatores que afetam o desempenho dos sistemas fotovoltaicos. Martins, Sperandio e Welfer (2021) demonstram que oscilações rápidas de irradiância provocadas por nuvens podem causar instabilidades de tensão e perdas de eficiência, exigindo o uso de simulações precisas, como aquelas realizadas no software OpenDSS com base em imagens de satélite GOES-13. Este tipo de análise é especialmente relevante em regiões tropicais como a Amazônia, onde o clima úmido e a nebulosidade densa são recorrentes.

Outro aspecto relevante é a degradação dos painéis solares. Um estudo de caso no IFBA-Salvador identificou perdas significativas de eficiência devido à exposição prolongada às condições ambientais, como umidade e calor excessivo, fatores presentes de forma acentuada na Amazônia (Junqueira *et al.*, 2024). Esses dados reforçam a necessidade de estratégias de manutenção preventiva e monitoramento contínuo para mitigar falhas progressivas nos módulos.

A literatura também aponta riscos relacionados a incêndios em SFVs. Moreira *et al*. (2023) e Cruz *et al*. (2024) enfatizam que falhas de isolamento, sobrecargas e curtos-circuitos são causas comuns de incêndios, sendo muitas vezes negligenciadas pela ausência de protocolos específicos de perícia e prevenção no Brasil. No contexto amazônico, onde a umidade pode deteriorar rapidamente os sistemas de isolamento, esse risco se agrava, especialmente em instalações improvisadas ou sem manutenção regular.

O monitoramento térmico é outra ferramenta essencial para a detecção de falhas. Araripe *et al*. (2024) utilizaram sensores DS18B20 para registrar variações térmicas em módulos FV, identificando "pontos quentes" que comprometem a integridade do sistema e podem ser precursores de falhas elétricas severas. Essas metodologias, associadas à Internet das Coisas (IoT), como propõe Gonçalves e Vieira Júnior (2023), viabilizam sistemas de supervisão remota que são particularmente úteis em áreas remotas da Amazônia, onde o acesso técnico é limitado.

A adoção de tecnologias como o "Digital Shadow" – uma versão simplificada dos Gêmeos Digitais – também tem potencial para revolucionar a detecção de falhas. Conforme Silva (2022), esses modelos digitais permitem simulações e diagnósticos em tempo real, antecipando falhas sem necessidade de intervenção física constante. Tal abordagem é promissora para a região amazônica, onde a logística de manutenção é onerosa e demorada.

A operação ilhada em sistemas distribuídos fotovoltaicos representa um risco importante. Machado *et al*. (2021) analisaram a função ROCOF (Rate Of Change Of Frequency) para detectar falhas e evitar a continuidade da operação sem conexão à rede, situação que pode colocar em risco técnicos e equipamentos.

Além disso, a pesquisa revela que o avanço dos SFVs no Brasil encontra importantes desafios estruturais e técnicos, os quais se intensificam em contextos amazônicos. Um dos principais entraves para a sustentabilidade desses sistemas é a dificuldade de manutenção técnica, especialmente em locais de difícil acesso. A ausência de técnicos especializados, aliada à complexidade do ambiente amazônico (altas temperaturas, umidade, distâncias), compromete a durabilidade e eficiência dos sistemas instalados (Moreira *et al*., 2024).

Nesse cenário, o uso de tecnologias como IoT e IA surge como uma solução estratégica. O trabalho de Silva (2023) propõe um nó sensor inteligente, aplicado inicialmente à detecção de poluentes aquáticos, mas cuja lógica é inteiramente aplicável a sistemas fotovoltaicos: sensores embarcados, aprendizado de máquina e comunicação sem fio podem operar autonomamente, detectando variações que indicam falhas (como quedas abruptas de tensão, hotspots ou falhas em bypass) e transmitindo essas informações para sistemas centrais.

A aplicação dessas tecnologias, no entanto, demanda uma infraestrutura básica de conectividade e energia contínua – condições ainda ausentes em muitas comunidades da Amazônia. Por isso, a integração dessas soluções aos programas de políticas públicas deve considerar as especificidades locais. Como apontam Melo et al. (2024), a recomposição automática de sistemas elétricos pode ser combinada a sensores inteligentes para garantir maior resiliência energética em redes isoladas.

Do ponto de vista da inovação, os ambientes institucionais como NITs e Polos de Inovação exercem papel crucial na adaptação e difusão dessas tecnologias. No Amapá, iniciativas como o projeto “Sistemas Fotovoltaicos em Comunidades Ribeirinhas” mostram como a atuação conjunta entre universidade e comunidades pode resultar em soluções tecnológicas adaptadas às realidades locais, garantindo maior adesão e sustentabilidade (Fonseca *et al*., 2023).

Outra perspectiva relevante é a da visão computacional, destacada em estudos recentes como o de Jin e Zhang (2023), nos quais técnicas de deep learning aplicadas à termografia e imagens visuais permitem a detecção precisa de anomalias em painéis solares. Essa abordagem tem demonstrado acurácia acima de 95%, podendo ser integrada a drones para sobrevoos periódicos em usinas isoladas, como sugerido por MA *et al*. (2020).

Adicionalmente, as contribuições teóricas de autores como Agustinho e Garcia (2018) e Fonseca et al. (2023) indicam que a sustentabilidade dos projetos não depende apenas da tecnologia, mas da articulação institucional e da governança cooperativa. A presença de ambientes de inovação capazes de gerar, proteger e transferir conhecimento técnico é determinante para que essas

tecnologias sejam apropriadas e mantidas de forma local, com capacitação regional e estímulo ao empreendedorismo tecnológico.

Por fim, a discussão aponta que a consolidação da energia solar no contexto amazônico exige mais do que soluções tecnológicas de ponta: requer planejamento territorial, justiça energética, fortalecimento das políticas públicas e inclusão social. A detecção de falhas por meio de sistemas inteligentes, se articulada com essas dimensões, pode não apenas aumentar a eficiência técnica dos SFVs, mas também democratizar o acesso à energia, impulsionando o desenvolvimento sustentável nas regiões mais vulneráveis da Amazônia Legal (Souza; Galhardo, 2022).

Seguindo, degundo Saviano et al. (2023), uma das metodologias mais promissoras é a análise espectral com Transformada Rápida de Fourier (FFT), que permite identificar a presença de arcos elétricos em circuitos de corrente contínua (DC) de sistemas FV. A presença de ruídos específicos, como o ruído rosa, pode indicar o início de um arco elétrico, sendo fundamental a detecção em tempo inferior a 2,5 segundos para garantir a segurança do sistema.

Outra técnica amplamente estudada é o uso de algoritmos inteligentes de rastreamento do ponto de máxima potência (MPPT) com capacidade de detectar desvios no comportamento dos módulos FV. Guerra (2022) propôs controladores baseados em redes neurais artificiais (RNA), lógica fuzzy e sistemas neuro-fuzzy (ANFIS), que se mostraram eficazes não apenas na otimização do desempenho, mas também na identificação de padrões anômalos que podem indicar falhas.

No campo da automação e testes, Menegazzo (2023) desenvolveu uma plataforma hardware-in-the-loop para testar inversores FV sob diferentes condições operacionais, permitindo simulações em tempo real e identificação precoce de falhas sem a necessidade de testes físicos arriscados.

Para Costa (2022) destacou a ocorrência de pontos quentes, falhas de projeto e incêndios em inversores como problemas recorrentes em sistemas on-grid mal dimensionados ou mal instalados. Utilizando o software PV*Sol, a autora demonstrou que falhas por mismatch entre módulos fotovoltaicos podem gerar perdas superiores a 15% na eficiência global do sistema.

Além disso, os inversores representam componentes críticos no sistema. Sanhá (2022) alertou para os impactos harmônicos na rede de distribuição

gerados por inversores de baixa qualidade, o que além de prejudicar a performance do sistema, pode causar falhas operacionais ou desconexões intempestivas da rede.

É colocado por Silva (2022), o conceito de sombra digital (digital shadow) como ferramenta de simulação em tempo real para prever falhas em sistemas FV, especialmente úteis em ambientes remotos como o Norte do Brasil. Essa abordagem, embora ainda emergente, mostra-se promissora para aplicações na Amazônia, onde o acesso físico aos sistemas é limitado e o monitoramento remoto se torna essencial.

No contexto produtivo e de monitoramento estatístico, Rigo et al. (2021) reforçam o uso de ferramentas de Controle Estatístico de Processos (CEP) para identificar falhas recorrentes e otimizar a produção e operação dos sistemas FV. O estudo observou uma crescente migração das técnicas de CEP da etapa de fabricação para a operação em campo, com aplicação direta na detecção de falhas operacionais.

Portanto, a detecção de falhas em sistemas fotovoltaicos é um campo em constante evolução, crucial para garantir a eficiência, segurança e confiabilidade dos sistemas. No contexto amazônico, onde as condições ambientais adversas e a limitação de infraestrutura impõem desafios adicionais, o uso de abordagens baseadas em inteligência artificial, análise espectral e plataformas de simulação torna-se indispensável. Integrar essas tecnologias ao planejamento energético regional representa um passo decisivo para a consolidação da energia solar como vetor de desenvolvimento sustentável na Amazônia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise empreendida neste estudo evidencia que a detecção de falhas em sistemas fotovoltaicos é um campo multidisciplinar em ascensão, cuja relevância é amplificada nos contextos de maior vulnerabilidade infraestrutural, como é o caso da Amazônia Legal. As tecnologias de monitoramento inteligente, quando aplicadas de forma articulada às condições ambientais, sociais e econômicas da região, tornam-se ferramentas-chave para garantir a eficiência, a durabilidade e a segurança das instalações solares.

As evidências apontam que abordagens baseadas em sensores inteligentes, algoritmos de machine learning, redes neurais artificiais, termografia com drones e modelos digitais preditivos (como os gêmeos digitais ou sombras digitais) vêm apresentando alta acurácia na identificação de falhas e degradações em módulos fotovoltaicos. Além de anteciparem problemas que poderiam comprometer todo o sistema, essas soluções reduzem custos operacionais, minimizam a necessidade de deslocamentos técnicos e prolongam a vida útil dos equipamentos.

Contudo, a efetiva adoção dessas tecnologias na Amazônia requer um conjunto de condições estruturais ainda não plenamente consolidadas, como conectividade de rede, capacitação técnica local, políticas de fomento à inovação e estruturas de governança territorial que favoreçam a transferência e a apropriação tecnológica. As experiências bem-sucedidas analisadas ao longo deste trabalho indicam que projetos com base comunitária, envolvendo universidades, centros de pesquisa, NITs, empresas e órgãos públicos, apresentam maior viabilidade de implementação, além de promoverem inclusão social e empoderamento local.

A atuação de ambientes de inovação na mediação entre a pesquisa acadêmica e o setor produtivo é, portanto, decisiva. Esses ecossistemas não apenas viabilizam o desenvolvimento e a adaptação de tecnologias sustentáveis, como também promovem a articulação entre conhecimento técnico e políticas públicas. A inovação, nesse sentido, não pode ser entendida apenas como um processo técnico, mas como uma estratégia integrada de desenvolvimento regional e de superação das desigualdades históricas que marcam a Amazônia.

Como perspectiva para estudos futuros, destaca-se a necessidade de aprofundar a aplicação prática das tecnologias abordadas neste estudo, especialmente por meio da realização de estudos de caso em comunidades amazônicas, utilizando sensores inteligentes e inteligência artificial para detecção de falhas, de modo a avaliar sua performance em campo.

Além disso, é fundamental a condução de análises de custo-benefício comparativas entre essas tecnologias emergentes e os métodos tradicionais de manutenção, a fim de demonstrar sua viabilidade econômica em contextos remotos. Outra frente promissora consiste no desenvolvimento de protótipos de

baixo custo, tecnicamente adaptados às condições ambientais da floresta tropical, o que contribuiria para maior acessibilidade e replicabilidade das soluções. Ainda, sugere-se a avaliação sistemática dos impactos sociais e energéticos decorrentes da adoção dessas ferramentas inteligentes, especialmente no que se refere à melhoria da qualidade de vida das populações atendidas por sistemas fotovoltaicos em áreas isoladas da Amazônia Legal.

Por fim, conclui-se que a detecção de falhas em geradores fotovoltaicos vai além do aspecto técnico: trata-se de uma ferramenta estratégica para garantir a resiliência energética, a autonomia das comunidades e a consolidação de um modelo energético mais justo, descentralizado e sustentável. Ao integrar tecnologia, inovação e planejamento territorial, é possível transformar o potencial solar da Amazônia em realidade concreta de desenvolvimento social e ambiental, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente os ODS 7, 9 e 13.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA (ABSOLAR). **Dados estatísticos e boletins anuais**. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa nº 1000, de 7 de dezembro de 2021**. Brasília, 2021.

ARARIPE, A. T. C. et al. Monitoramento da temperatura de operação em módulos fotovoltaicos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR – CBENS**, 10., 2024, Natal. Anais [...]. Natal: INES, 2024.

BORBA, R. A.; NOVAK, L. H. Sistemas fotovoltaicos flutuantes: aspectos positivos e desafios. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR – CBENS**, 7., 2018. Anais [...].

BRASIL. **Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004**. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.973.htm. Acesso em: 30 maio 2025.

CHESBROUGH, H. W. **Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2006.

COSTA, E. I. da. Análise e simulações de erros em sistemas fotovoltaicos on-grid. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, RN, 2022.

CRUZ, L. P. G. et al. Análise de risco de incêndio em geradores fotovoltaicos em edificações através da árvore de falhas. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR**, 10., 2024, Natal. Anais [...]. Natal: INES, 2024.

FONSECA, L. P. et al. Sustentabilidade de projetos sociais no contexto das universidades públicas. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 14, n. 2, p. 66–78, 2023.

FRIDMAN, J.; SILBERMAN, J. University technology transfer: do incentives, management, and location matter? **Journal of Technology Transfer**, v. 28, n. 1, p. 17–30, 2003.

GONÇALVES, F. R. C.; VIEIRA JÚNIOR, P. A. A internet das coisas em sistemas de geração fotovoltaica. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 11, 2023.

GUERRA, M. I. da S. Estudo de controladores inteligentes para rastreio do ponto de máxima potência de um sistema fotovoltaico. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

GUSTINHO, E. O.; GARCIA, E. N. Inovação, transferência de tecnologia e cooperação. **Direito e Desenvolvimento**, João Pessoa, v. 9, n. 1, p. 223–239, jan./jul. 2018.

HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, F. G. et al. Review of fault detection and diagnosis methods for PV systems. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 99, p. 235–249, 2019.

JIN, Z. et al. CNN-based thermal fault detection in solar modules. **Applied Energy**, v. 348, 2023.

JUNQUEIRA, A. C. S. et al. Degradação de painéis solares fotovoltaicos e suas consequências: estudo de caso no sistema de geração de energia solar do campus Salvador. **Revista Contemporânea**, v. 4, n. 12, p. 1–22, 2024.

MA, T. et al. Drone-based infrared inspection of large PV plants: an intelligent fault detection framework. **Renewable Energy**, v. 145, p. 1592–1602, 2020.

MACHADO, A. L. V. et al. Geração fotovoltaica distribuída: estudo operacional para determinação de ajuste da proteção contra ilhamento baseada na taxa de variação da frequência. **Anais da Engenharia Mecânica**, v. 6, n. 1, 2021.

MARTINS, C. C.; SPERANDIO, M.; WELFER, D. Cloud variance impact on the voltage and power flow of distribution networks with photovoltaic generators. **IEEE Latin America Transactions**, v. 19, n. 2, p. 217–226, 2021.

MENEGAZZO, L. F. R. Plataforma hardware-in-loop para ensaios automatizados de inversores conectados à rede em múltiplos ambientes e condições de operação. 2023. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2023.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME); EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Decenal de Expansão de Energia 2032**. Brasília: MME/EPE, 2023.

MOALVES, J. et al. Oportunidades e desafios do setor de energia solar fotovoltaica no Brasil. **Revista de Economia do Nordeste**, v. 52, n. 4, 2021.

MOREIRA, B. L. M. et al. Desafios e perspectivas da energia solar em Manaus. **Revista Foco**, v. 17, n. 1, 2024.

MOREIRA, M. Q. et al. Incêndios em sistemas fotovoltaicos: abordagem sobre os modos de falha e recomendações para realização de perícia. **Revista Brasileira de Criminologia**, v. 12, n. 5, p. 171–182, 2023.

RIGO, P. D. et al. Controle estatístico de processos na área de energia fotovoltaica: uma revisão de literatura. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP**, 41., 2021, Foz do Iguaçu. Anais [...]. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2021_TN_STO_373_264_42017.pdf. Acesso em: 30 maio 2025.

ROSA, A. R. O.; GASPARIN, F. P. Panorama da energia solar fotovoltaica no Brasil. **Revista Brasileira de Energia Solar**, v. 7, n. 2, 2016.

SANHÁ, D. S. Análise dos impactos harmônicos gerados pelos inversores na conexão entre a geração distribuída fotovoltaica e a rede de distribuição de energia elétrica. 2022. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE, 2022.

SAVIANO, F. H. et al. Detecção de arco elétrico série em sistemas fotovoltaicos com uma abordagem via análise espectral. Santa Maria: Grupo de Eletrônica de Potência e Controle (GEPOC) – UFSM, 2023.

SILVA, F. N. da. Desenvolvimento de uma plataforma de emulação do tipo digital shadow para um sistema fotovoltaico. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2022.

YI, Z.; ETEMADI, A. H. Fault detection for photovoltaic systems based on multi-resolution signal decomposition and fuzzy inference systems. **IEEE Transactions on Smart Grid**, 2016.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

DESENVOLVIMENTO REGIONAL E INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

Berton Zanfrini Rodrigues Azevedo
Mestrando, UNIFAP, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: zanfrini1000@.com.
ORCID: 0000-0001-2345-6789

Daniel Santiago Chaves Ribeiro
Doutor, UNIFAP, Macapá, Amapá, Brasil. E-mail: daniel.chaves@unifap.br.
ORCID: 0000-0002-0637-8763

RESUMO

O desenvolvimento regional e a inovação sustentável são temas interligados que visam promover o crescimento equilibrado das regiões, respeitando os limites ambientais e valorizando os recursos locais. Esse tipo de desenvolvimento busca reduzir desigualdades sociais e econômicas entre diferentes territórios, estimulando a geração de emprego, renda e qualidade de vida. A inovação sustentável, por sua vez, envolve a criação de soluções tecnológicas, sociais e econômicas que consideram os impactos ambientais e sociais de longo prazo. Incentivar empreendimento sustentáveis, apoiar políticas públicas integradas e investir em educação e capacitação são estratégias essenciais nesse processo. A participação das comunidades locais é fundamental para garantir que as ações atendam às necessidades reais da população. Além disso, a cooperação entre governos, universidades e setor privado fortalece os ecossistemas de inovação regional. O uso eficiente de recursos naturais e a transição para uma economia verde são pilares desse modelo. Dessa forma, o desenvolvimento regional sustentável contribui para um futuro mais justo, equilibrado e resiliente.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento, Inovação, Regional, cooperação.

REGIONAL DEVELOPMENT AND SUSTAINABLE INNOVATION

Regional development and sustainable innovation are interconnected themes that aim to promote balanced growth in regions, respecting environmental limits and valuing local resources. This type of development seeks to reduce social and economic inequalities between different territories, stimulating the generation of jobs, income and quality of life. Sustainable innovation, in turn, involves the creation of technological, social and economic solutions that consider long-term environmental and social impacts. Encouraging sustainable enterprises, supporting integrated public policies and investing in education and training are essential strategies in this process. The participation of local communities is essential to ensure that actions meet the real needs of the population. In addition, cooperation between governments, universities and the private sector strengthens regional innovation ecosystems. The efficient use of natural resources and the transition to a green economy are pillars of this model. In this way, sustainable regional development contributes to a more just, balanced and resilient future.

KEYWORDS: Development, Innovation, Regional, cooperation.

INTRODUÇÃO

O crescimento equilibrado entre regiões tem se tornado um dos grandes desafios das sociedades contemporâneas, especialmente diante das crescentes preocupações com as mudanças climáticas, a degradação ambiental e as desigualdades sociais. Nesse contexto, o conceito de desenvolvimento regional aliado à inovação sustentável surge como uma abordagem estratégica para promover transformações positivas nos territórios, respeitando as especificidades locais e garantindo o uso responsável dos recursos naturais. A busca por soluções inovadoras que sejam, ao mesmo tempo, socialmente justas, economicamente viáveis e ambientalmente corretas, têm ganhado destaque nas agendas públicas e privadas. Este artigo propõe uma reflexão sobre como a integração entre desenvolvimento regional e inovação sustentável pode contribuir para a construção de sociedades mais resilientes, inclusivas e preparadas para os desafios do século XXI.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, visando compreender as dinâmicas entre desenvolvimento regional e inovação sustentável. Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória busca proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito. A abordagem qualitativa, por sua vez, permite uma análise aprofundada dos fenômenos sociais, considerando o contexto em que ocorrem (Minayo, 2001). Para a coleta de dados, utilizou-se a revisão bibliográfica, com base em livros, artigos científicos, teses e documentos institucionais que abordam o tema em questão. De acordo com Lakatos e Marconi (2003), a revisão bibliográfica é fundamental para a construção teórica do trabalho, pois permite reunir e analisar o conhecimento já produzido sobre o assunto. Além disso, foram examinados estudos de caso de regiões brasileiras que implementaram iniciativas voltadas à inovação sustentável como estratégia de desenvolvimento. A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2011), possibilitando a identificação de categorias relevantes, padrões e recorrências. Essa metodologia se mostra adequada para compreender

a complexidade e a especificidade dos processos territoriais, respeitando as particularidades locais e promovendo uma visão integrada e crítica sobre o tema.

REVISÃO DE LITERATURA

O desenvolvimento regional é um campo de estudo que busca compreender e propor estratégias para reduzir as disparidades socioeconômicas entre diferentes territórios. Segundo Diniz (1993), o desenvolvimento regional não se limita ao crescimento econômico, mas envolve transformações estruturais que promovam inclusão social e melhoria da qualidade de vida. Nesse contexto, torna-se fundamental considerar as especificidades locais e valorizar os recursos endógenos de cada região.

Com o avanço das preocupações ambientais e sociais, o conceito de desenvolvimento sustentável passou a integrar os debates sobre desenvolvimento regional. Para Sachs (2009), o desenvolvimento sustentável envolve a articulação entre sustentabilidade econômica, social, ecológica, territorial e cultural. Isso significa que o crescimento das regiões deve ocorrer de forma equilibrada e responsável, respeitando os limites dos ecossistemas e promovendo justiça social.

A inovação surge como um elemento central nesse processo, atuando como catalisadora de mudanças estruturais e promotoras de soluções sustentáveis. Para Lastres e Albagli (1999), a inovação não se restringe ao domínio tecnológico, mas inclui também inovações sociais, organizacionais e institucionais. Essas inovações são fundamentais para a criação de novos modelos de desenvolvimento que dialoguem com os desafios contemporâneos. Além disso, a cooperação entre universidades, governos e setor produtivo — conhecida como tríplice hélice — tem sido apontada como um modelo eficiente para impulsionar a inovação nos territórios (Etzkowitz; Leydesdorff, 2000).

A integração desses atores possibilita a criação de ambientes propícios ao surgimento de ideias inovadoras e sustentáveis, favorecendo o desenvolvimento local. Portanto, o desenvolvimento regional sustentável e inovador exige uma abordagem integrada e multidisciplinar, capaz de articular conhecimento,

participação social e políticas públicas coerentes com as necessidades e potencialidades de cada região.

OS ESTÍMULOS À INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL

A promoção da inovação sustentável exige um ambiente favorável, que estimule a criatividade, o investimento e a colaboração entre diferentes setores da sociedade. Os estímulos à inovação sustentável podem vir de políticas públicas, incentivos fiscais, marcos regulatórios, financiamento à pesquisa, bem como da crescente demanda por produtos e serviços mais responsáveis por parte dos consumidores e do mercado global.

Governos têm papel central ao criar programas de fomento à sustentabilidade, como linhas de crédito verdes, editais de inovação, subsídios para tecnologias limpas e parcerias público-privadas. Iniciativas como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) impulsionam empresas e instituições a incorporar práticas sustentáveis em suas estratégias de inovação. Além disso, a atuação de universidades e centros de pesquisa também representa um importante estímulo, especialmente quando conectados a demandas reais da sociedade e do território em que estão inseridos.

A articulação entre academia, setor produtivo e poder público – a chamada tríplice hélice da inovação – favorece a criação de soluções tecnológicas e sociais alinhadas às necessidades locais. Outro fator de estímulo está nas pressões sociais e ambientais contemporâneas. A escassez de recursos naturais, os efeitos das mudanças climáticas e o aumento da consciência ambiental por parte da sociedade levam empresas a repensar seus modelos de negócio.

Inovação sustentável, nesse sentido, torna-se uma vantagem competitiva e reputacional. Organizações internacionais, como o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e o Banco Mundial, também têm contribuído significativamente, por meio de acordos multilaterais, fundos de investimento climático e apoio técnico a projetos sustentáveis. Portanto, os estímulos à inovação sustentável não são apenas de ordem econômica ou tecnológica, mas

também normativa, institucional, cultural e ambiental. Criar um ecossistema que favoreça a sustentabilidade exige ações coordenadas, visão estratégica e compromisso coletivo com o futuro do planeta.

DESENVOLVIMENTO REGIONAL E INOVAÇÃO POR REGIÕES DO BRASIL

O Brasil, por sua grande extensão territorial e diversidade socioeconômica, apresenta realidades regionais distintas, o que exige estratégias específicas de desenvolvimento e inovação sustentável para cada área. A valorização das vocações locais, associada à adoção de tecnologias apropriadas e políticas públicas integradas, é essencial para promover um crescimento mais justo, equilibrado e duradouro.

- **Região Norte**

Na Região Norte, marcada pela presença da Floresta Amazônica e grandes reservas naturais, o foco das inovações sustentáveis está na bioeconomia, no uso racional dos recursos naturais e na valorização dos saberes tradicionais das populações indígenas e ribeirinhas. Projetos como cadeias produtivas sustentáveis de açaí, castanha-do-pará e óleos vegetais exemplificam o desenvolvimento que respeita a biodiversidade e promove a inclusão.

- **Região Nordeste**

O Nordeste se destaca pelas soluções adaptadas ao semiárido, como tecnologias sociais de captação e reutilização da água, energias renováveis (solar e eólica), e agroecologia. Iniciativas como os sistemas de produção integrada, o Programa Cisternas e polos de inovação como o Porto Digital (PE) demonstra como a inovação pode reduzir vulnerabilidades e promover autonomia.

- **Região Centro-Oeste**

No Centro-Oeste, o agronegócio é um dos principais motores da economia, mas cresce também o investimento em inovação sustentável voltada à agricultura de precisão, manejo sustentável do solo e biotecnologia. Universidades e centros de pesquisa da região têm contribuído com soluções para mitigar os impactos ambientais da produção em larga escala.

- **Região Sudeste**

A região mais industrializada do país tem investido em inovações limpas, economia circular e requalificação urbana. São Paulo, por exemplo, abriga centros de pesquisa tecnológica e startups voltadas à sustentabilidade. Além disso, a inovação na mobilidade urbana e em energias alternativas vêm ganhando espaço em cidades como Belo Horizonte e Rio de Janeiro.

- **Região Sul**

O Sul do Brasil destaca-se pelo cooperativismo, inovação tecnológica e educação ambiental. Iniciativas em cidades como Florianópolis (SC) e Curitiba (PR) envolvem parques tecnológicos, startups verdes e projetos de gestão sustentável de resíduos. A forte organização social e a cultura empreendedora local favorecem a implementação de soluções inovadoras com base regional.

Tabela1. Exemplos de Desenvolvimento Regional e Inovação Sustentável

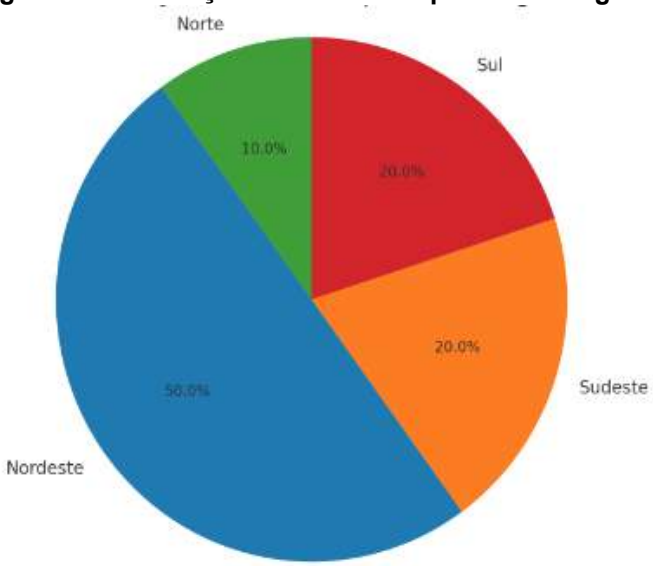
Região/Local	Iniciativa	Tipo de Inovação	Impacto Regional
Vale do São Francisco – PE/BA	Agricultura irrigada com energia solar	Tecnológica e ambiental	Redução de custos, geração de emprego e menor impacto ambiental
Curitiba – PR	Sistema Integrado de Transporte Público	Urbana e organizacional	Melhoria da mobilidade urbana e menor emissão de CO_2
Florianópolis – SC	Centros de inovação tecnológica (Sapiens Parque)	Tecnológica e institucional	Estímulo a startups e dinamização da economia local
Amazônia Legal	Manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros	Socioambiental	Geração de renda para comunidades e preservação da floresta
Sertão do Ceará	Dessalinização com reuso de água salobra em agricultura	Tecnológica e social	Segurança hídrica e fortalecimento da produção familiar
Paraisópolis – SP	Favela 3D: moradia, dignidade e desenvolvimento	Social e urbanística	Melhoria da infraestrutura e da qualidade de vida
Sul de Minas Gerais	Agroindústrias familiares com certificação orgânica	Econômica e ambiental	Valorização de produtos locais e acesso a novos mercados
Região do Semiárido	Tecnologias sociais	Social e adaptativa	Acesso à água e

	de convivência com a seca (cisternas)		autonomia para comunidades rurais
Porto Digital – Recife – PE	Parque tecnológico em economia criativa e TIC	Tecnológica e institucional	Geração de empregos qualificados e revitalização urbana
Chapada Diamantina – BA	Ecoturismo com base comunitária	Cultural e ambiental	Preservação do meio ambiente e inclusão da comunidade.

Fonte: Base de dados do MDR, SEBRAE e IPEA.

A distribuição das iniciativas de desenvolvimento regional e inovação sustentável por macrorregião. Como podemos analisar, o Nordeste concentra a maior parte dos exemplos citados, refletindo o foco em soluções sustentáveis para desafios sociais e ambientais da região.

Figura 1. Distribuição de iniciativas por Macrorregião



Fonte: Base de dados do MDR, SEBRAE e IPEA.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A análise das iniciativas apresentadas evidenciou que a integração entre inovação e sustentabilidade tem gerado impactos significativos no fortalecimento das economias locais, na inclusão social e na conservação ambiental. As experiências distribuídas por diferentes regiões brasileiras revelam que soluções inovadoras, mesmo de baixo custo e complexidade, podem transformar realidades regionais quando alinhadas às necessidades e potencialidades locais.

No Nordeste, por exemplo, observou-se um número expressivo de projetos voltados à convivência com o semiárido, como as cisternas de captação de água

da chuva e sistemas de dessalinização com reaproveitamento. Essas soluções, além de promoverem segurança hídrica, estimulam o protagonismo comunitário e reduzem a vulnerabilidade socioambiental. Esse resultado reforça o argumento de Sachs (2009), segundo o qual a sustentabilidade deve ser multidimensional, articulando aspectos sociais, ambientais e territoriais.

Na região Sul e Sudeste, os resultados apontam para o papel estratégico da tecnologia e da economia criativa no processo de desenvolvimento sustentável. Iniciativas como parques tecnológicos e incubadoras de startups — a exemplo do Porto Digital (PE) e do Sapiens Parque (SC) — demonstram como a inovação institucional e tecnológica pode dinamizar economias urbanas, gerar empregos qualificados e promover desenvolvimento com menor impacto ambiental. As experiências mapeadas também evidenciam a importância da governança colaborativa. A tríplice hélice — união entre universidades, empresas e poder público — foi identificada como elemento comum nas regiões com melhores resultados, indicando que a articulação entre os atores locais potencializa o alcance e a sustentabilidade das ações (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000).

A diversidade de casos mostra que não há um modelo único de inovação sustentável aplicável a todas as regiões. Pelo contrário, os resultados sugerem que quanto mais adaptada a iniciativa estiver ao contexto regional, maiores são suas chances de êxito. Isso confirma a relevância de políticas públicas descentralizadas e de incentivos à inovação endógena, como forma de promover um desenvolvimento regional mais justo e duradouro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que a integração entre desenvolvimento regional e inovação sustentável é uma estratégia viável e necessária para enfrentar os desafios sociais, econômicos e ambientais do século XXI. As experiências analisadas demonstram que soluções inovadoras, contextualizadas e participativas têm gerado impactos positivos em diferentes regiões do Brasil, promovendo inclusão social, fortalecimento econômico local e preservação ambiental.

Ficou claro que a inovação sustentável não se limita à aplicação de tecnologias de ponta, mas envolve também práticas sociais, organizacionais e institucionais que consideram as especificidades territoriais. O modelo da tríplice hélice se mostrou eficaz na articulação entre os atores envolvidos no processo de desenvolvimento, contribuindo para a criação de ecossistemas de inovação comprometidos com o bem-estar coletivo.

Diante disso, torna-se fundamental o fortalecimento de políticas públicas que incentivem a inovação de base local, valorizem o conhecimento tradicional e promovam a sustentabilidade como princípio transversal nas estratégias de desenvolvimento. Investir em educação, ciência, tecnologia e participação social é condição essencial para que as regiões brasileiras possam construir um futuro mais justo, equilibrado e resiliente.

Por fim, este trabalho reforça a importância de se adotar uma abordagem integrada, capaz de aliar inovação, sustentabilidade e desenvolvimento regional como caminhos complementares para a superação das desigualdades e a construção de sociedades mais inclusivas e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ALBAGLI, S.; LASTRES, H. M. M. **Inovação, sistemas locais de produção e arranjos produtivos locais**. Texto para Discussão. Brasília: IPEA, 1999.

DINIZ, C. C. Desenvolvimento regional: uma revisão crítica e uma proposta. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 24, n. 4, p. 546-565, 1993.

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.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Desenvolvimento regional no Brasil: políticas e perspectivas**. Brasília: IPEA, 2015.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL (Brasil). **Cadernos Regionais: políticas públicas para o desenvolvimento regional**. Brasília: MDR, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: abr. 2025.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Boas práticas em inovação sustentável**. Brasília: SEBRAE, 2020.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

PATENTS AND THE MEASUREMENT OF TECHNOLOGICAL CHANGE: A SURVEY OF THE LITERATURE. RESEARCH POLICY

André da Costa Leite
Mestre, UNIFAP, Macapá, AP, Macapá, Amapá, Brasil, andreleite.stn@gmail.com.
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1394-556X.

RESENHA DA OBRA:
BASBERG, B. L. Patents and the Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature. **Research Policy**, v. 16, n. 2–4, p. 131–141, 1987.

RESUMO
A resenha analisa criticamente o artigo clássico de Bjorn L. Basberg (1987), que examina o uso das estatísticas de patentes como indicadores de mudança tecnológica. Embora reconheça o valor das patentes como fonte sistemática de dados, o autor adverte para suas limitações como medida direta de inovação. O texto discute aspectos como a assimetria entre invenções, patentes e inovações, as diferenças setoriais e regionais no uso do sistema, e os efeitos de fatores legais e estratégicos nas decisões de patenteamento. Basberg propõe uma abordagem metodológica mais crítica e contextualizada, incorporando classificações qualitativas e indicadores complementares. Mesmo sendo um estudo publicado há décadas, seus argumentos permanecem atuais diante das novas dinâmicas da economia do conhecimento e da inovação digital. A obra é, portanto, referência essencial para pesquisadores e formuladores de políticas em ciência, tecnologia e inovação.

PALAVRAS-CHAVE: Patentes. Indicadores. Mudança tecnológica. Propriedade. Política de inovação.

ABSTRACT
This review critically analyzes the classic article by Bjorn L. Basberg (1987), which examines the use of patent statistics as indicators of technological change. While acknowledging the value of patents as a systematic data source, the author warns of their limitations as a direct measure of innovation. The text addresses aspects such as the asymmetry between inventions, patents, and innovations, sectoral and regional differences in patent system usage, and the influence of legal and strategic factors on patenting decisions. Basberg proposes a more critical and contextualized methodological approach, incorporating qualitative classifications and complementary indicators. Despite being published decades ago, the study's arguments remain highly relevant in light of current dynamics in the knowledge economy and digital innovation. The work is, therefore, an essential reference for researchers and policymakers in science, technology, and innovation.

KEYWORDS: Patents. Indicators. Technological change. Intellectual property. Innovation policy.

RESENHA

O artigo *"Patents and the Measurement of Technological Change: A Survey of the Literature"*, publicado por Bjorn L. Basberg em 1987 na revista *Research Policy*, consolidou-se como uma referência fundamental na literatura sobre indicadores de inovação tecnológica. Mesmo passadas quase quatro décadas desde sua publicação, a obra mantém notável atualidade, especialmente diante dos desafios contemporâneos de mensuração do progresso técnico em contextos cada vez mais dinâmicos, digitais e interdisciplinares. Ao propor uma leitura crítica e abrangente do uso das estatísticas de patentes, Basberg antecipa discussões que hoje se encontram no centro das políticas de ciência, tecnologia e inovação, tanto em países desenvolvidos quanto em economias emergentes.

A proposta central do autor é analisar, de maneira crítica e sistemática, os usos, limitações e potencialidades das patentes enquanto instrumentos de análise do processo inovador. Sua abordagem se apoia na premissa de que a mudança tecnológica é um fenômeno multifacetado, de natureza cumulativa, distribuída e difícil de mensurar de forma direta. Em razão disso, o uso de indicadores indiretos, como é o caso das estatísticas de patentes, tornou-se uma prática recorrente entre economistas, formuladores de políticas e analistas de sistemas de inovação. No entanto, Basberg alerta que essa prática exige sofisticação metodológica, sensibilidade teórica e cautela interpretativa, sob pena de gerar conclusões enviesadas ou simplistas.

As estatísticas de patentes, conforme argumenta o autor, constituem uma das fontes mais acessíveis, abrangentes e sistematicamente organizadas disponíveis para o estudo longitudinal e comparativo da atividade inovadora. No entanto, seu uso está condicionado por uma série de fatores que extrapolam a dimensão técnica da invenção, envolvendo aspectos jurídicos, estratégicos, econômicos e institucionais que determinam se, quando e como um conhecimento é transformado em patente.

O texto de Basberg estrutura-se por meio de uma revisão crítica da literatura especializada, combinando reflexões teóricas com evidências empíricas. Ao longo do artigo, são discutidas as diferentes interpretações da função das

patentes, os modelos de inovação em que estão inseridas, suas relações com os ciclos econômicos, os setores industriais e os marcos legais, além de sugestões metodológicas para qualificar seu uso como indicador. Mais do que descrever o estado da arte de sua época, Basberg oferece uma contribuição propositiva: reorientar o debate acadêmico e político para um uso mais criterioso, contextualizado e interpretativamente robusto das patentes como ferramenta analítica.

Essa abordagem crítica continua sendo essencial em um cenário atual marcado pela emergência de novos tipos de inovação não patenteável, pelo aumento da concentração de titularidade nas grandes corporações, e pela intensificação das tensões entre inovação aberta e proteção intelectual. Assim, a obra de Basberg não apenas permanece relevante, mas se reafirma como leitura indispensável para todos aqueles que buscam compreender as interfaces entre tecnologia, conhecimento e economia no mundo contemporâneo.

PATENTES COMO INDICADORES TECNOLÓGICOS: POSSIBILIDADES E LIMITES

O ponto de partida de Basberg é o reconhecimento de que as patentes não são medidas diretas de mudança tecnológica, mas sim indicadores indiretos que capturam certos aspectos do processo inovador. Isso significa que seu valor analítico está condicionado à compreensão dos contextos jurídicos, econômicos e institucionais que moldam as decisões de patenteamento. As estatísticas de patentes refletem não apenas o esforço inventivo, mas também estratégias empresariais, incentivos regulatórios e dinâmicas de mercado.

O autor destaca quatro questões fundamentais que devem ser consideradas ao utilizar patentes como indicadores: (i) a relação entre patenteamento e inovação comercializável; (ii) as diferenças na utilização do sistema de patentes entre setores industriais; (iii) as variações legais e institucionais entre países; e (iv) a consistência histórica necessária para a análise de séries temporais. Cada uma dessas questões introduz desafios significativos para a comparabilidade e a validade dos dados.

Por exemplo, nem todas as patentes resultam em inovações de sucesso econômico, e muitas inovações relevantes não são patenteadas, especialmente em setores como software, onde o segredo comercial ou a vantagem do pioneirismo são estratégias mais eficazes. Da mesma forma, setores como o farmacêutico e o químico tendem a apresentar maior densidade de patenteamento, enquanto outros, como a construção civil ou o varejo, operam com baixos índices de proteção formal.

Além disso, Basberg enfatiza que mudanças institucionais — como reformas nas leis de patentes, variações nos critérios de concessão, ou alterações na duração da proteção — podem afetar significativamente os dados ao longo do tempo. Por isso, séries históricas devem ser interpretadas com cautela, considerando os marcos legais e políticos que influenciam o comportamento dos agentes econômicos.

MODELOS DE INOVAÇÃO E A INSERÇÃO DAS PATENTES

É abordado na obra, diferentes modelos teóricos de inovação atribuem significados distintos ao papel das patentes no processo inovador. Nos modelos lineares clássicos, como os propostos por Freeman (1974) e Campbell (1965), a inovação é compreendida como um fluxo sequencial de etapas — partindo da pesquisa básica, passando pelo desenvolvimento experimental, chegando à aplicação tecnológica e, por fim, à difusão no mercado. Dentro dessa lógica, o patenteamento aparece como uma consequência final da atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D), funcionando como um marco que simboliza a consolidação do conhecimento técnico gerado ao longo do processo.

Contudo, Basberg argumenta que essa visão linear é insuficiente para capturar a complexidade dos processos inovativos contemporâneos. Em modelos mais avançados e interativos, como os sistemas de inovação (Lundvall, 1992; Nelson, 1993) ou o modelo em cadeia de Kline e Rosenberg (1986), a inovação é representada como um processo não-linear, dinâmico e recursivo, em que diversas fontes de conhecimento interagem em diferentes momentos. Nesses modelos, as patentes não ocupam uma posição fixa, podendo surgir desde a

etapa de concepção da ideia até momentos posteriores de exploração comercial e proteção estratégica de mercado.

Essa multiplicidade de funções evidencia que o significado das patentes depende fortemente do referencial analítico adotado. Em determinadas abordagens, a patente é vista como o resultado tangível de um processo inovador bem-sucedido. Em outras, é compreendida como uma ferramenta de apropriação e exclusividade, cuja emissão pode não refletir, necessariamente, um avanço técnico substancial ou inédito. Basberg ressalta que tal ambivalência funcional das patentes, ora como indicador de inovação, ora como instrumento de estratégia empresarial, deve ser considerada com cautela em estudos empíricos, a fim de evitar simplificações indevidas que equacionem diretamente patente com inovação.

Adicionalmente, o autor discute a relação entre investimento em P&D e o volume de patentes geradas. Embora essa correlação seja, em geral, positiva, ou seja, organizações que investem mais em pesquisa tendem a patentear mais, Basberg alerta que a relação não é linear nem universal. Ela é profundamente condicionada por variáveis como a área tecnológica (alguns setores, como farmacêutico e químico, são mais propensos ao patenteamento), a cultura organizacional (empresas com tradição em proteção intelectual são mais propensas a patentear) e a estratégia de propriedade intelectual adotada (por exemplo, optar entre patentear ou manter o segredo industrial).

Portanto, o número de patentes não deve ser interpretado de forma isolada como uma medida exata da intensidade tecnológica ou do grau de inovação de uma organização ou país. Antes, ele deve ser entendido como um reflexo parcial, seletivo e condicionado de processos mais amplos de geração e apropriação de conhecimento. Basberg, assim, propõe uma abordagem mais crítica e contextualizada da análise das patentes, reconhecendo suas múltiplas funções e limitações enquanto indicadores da dinâmica inovadora.

A RELAÇÃO ASSIMÉTRICA ENTRE INVENÇÃO, PATENTE E INOVAÇÃO

Um dos elementos mais elucidativos do artigo é a representação gráfica da relação entre invenções, patentes e inovações. Basberg mostra que apenas uma parte das invenções é formalizada por meio de patentes, e que uma fração ainda menor resulta em inovações efetivamente comercializadas. Essa assimetria evidencia os limites das estatísticas de patentes para capturar a totalidade do esforço inventivo e do impacto tecnológico.

Essa relação assimétrica se dá em virtude de múltiplos fatores. Nem todas as invenções são elegíveis para patenteamento, algumas por não atenderem aos requisitos legais de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial; outras por se situarem em campos tecnológicos ainda mal definidos, como software, algoritmos ou práticas comerciais. Além disso, há obstáculos estratégicos, como o alto custo de obtenção e manutenção de patentes, o risco de litígios e a possibilidade de divulgação prematura de segredos industriais.

De outro lado, muitas inovações que efetivamente chegam ao mercado não se originam de patentes, mas de melhorias incrementais, aprendizado organizacional, imitação criativa ou adaptação local. Isso revela que o caminho da invenção à inovação é tortuoso, permeado por fatores econômicos, sociais e institucionais. Portanto, a patente, embora útil, representa apenas uma fração da realidade inovadora.

PATENTE VERSUS SEGREDO COMERCIAL

Um dos pontos mais reveladores do artigo de Basberg (1987) é sua análise da relação assimétrica entre invenções, patentes e inovações. O autor destaca, por meio de uma representação gráfica bastante elucidativa, que o número de invenções realizadas em um dado contexto supera significativamente o número de patentes depositadas, e que uma quantidade ainda menor dessas patentes resulta em inovações efetivamente comercializadas ou incorporadas ao mercado. Essa pirâmide invertida revela uma importante distorção na forma como os indicadores de patente são muitas vezes utilizados para mensurar a atividade inovadora.

Essa assimetria se explica por diversos fatores de ordem legal, econômica, estratégica e tecnológica. Em primeiro lugar, nem todas as invenções são passíveis de patenteamento: muitas não atendem aos critérios legais exigidos, novidade, atividade inventiva e aplicação industrial, conforme previsto nos marcos regulatórios da propriedade industrial. Invenções triviais, incrementais ou de domínio comum são, portanto, automaticamente excluídas da possibilidade de proteção formal. Além disso, há áreas tecnológicas com ambiguidade normativa ou baixa cobertura patentária, como softwares, métodos de negócios, algoritmos ou expressões artísticas, que frequentemente encontram outras formas de proteção intelectual, como o direito autoral ou o segredo comercial.

Outro aspecto crítico apontado por Basberg são os obstáculos estratégicos e econômicos enfrentados pelos inventores no processo de patenteamento. O custo de preparação, depósito, exame e manutenção de uma patente pode ser elevado, especialmente para inventores individuais, startups ou instituições de pesquisa com orçamento restrito. Soma-se a isso o risco de litígios judiciais, a complexidade dos sistemas de propriedade intelectual e o temor de expor segredos técnicos ao domínio público durante o processo de patenteamento — o que desestimula, em muitos casos, a busca pela proteção formal.

Por outro lado, Basberg observa que nem toda inovação de fato incorporada ao mercado decorre de uma invenção patenteada. Muitas inovações nascem da adaptação incremental de tecnologias existentes, da aprendizagem organizacional, da engenharia reversa, da criatividade difusa entre usuários e consumidores ou ainda da aplicação de conhecimentos tácitos acumulados por meio da prática. Essas formas de inovação, especialmente presentes em contextos de países em desenvolvimento ou em setores de baixa intensidade tecnológica, escapam das estatísticas formais de patenteamento, mas têm impacto real e significativo na dinâmica produtiva e econômica.

Assim, o caminho entre invenção, patente e inovação não é linear, previsível ou uniforme. Ele é marcado por contingências institucionais, barreiras econômicas, decisões estratégicas e interações sociotécnicas, que fazem com que uma invenção possa nunca ser patenteada, e que uma inovação de mercado

possa emergir sem qualquer vínculo formal com uma patente. Diante disso, Basberg alerta para os limites das estatísticas de patentes como medidas absolutas da atividade inovadora. Embora úteis como indicativos parciais, as patentes representam apenas uma fração, e muitas vezes enviesada, da realidade inventiva e inovadora de uma sociedade.

A implicação analítica central dessa discussão é que, para compreender a totalidade da inovação tecnológica, é necessário adotar uma abordagem mais ampla e contextualizada, que vá além dos registros formais de propriedade intelectual e leve em conta as dinâmicas sociais, institucionais e econômicas que moldam o processo inovador.

COMERCIALIZAÇÃO E VALOR ECONÔMICO DAS PATENTES

A obra dedica parte significativa de sua análise à crítica da ideia de que todas as patentes possuem valor econômico intrínseco. Embora o sistema de patentes seja comumente associado à geração de receitas, proteção de ativos e estímulo à inovação, o autor demonstra que, na prática, apenas uma fração reduzida das patentes efetivamente gera retorno financeiro direto. Muitas patentes são depositadas e mantidas não com o intuito de comercialização ou uso produtivo, mas por razões estratégicas, especulativas ou defensivas.

Entre as principais funções não comerciais das patentes, Basberg destaca o uso como instrumento de bloqueio competitivo. Empresas frequentemente registram patentes com o objetivo de impedir ou dificultar a entrada de concorrentes em determinados mercados ou áreas tecnológicas, criando barreiras artificiais à concorrência. Esse uso estratégico. conhecido como “patente defensiva” ou “patente de bloqueio”, é particularmente comum em setores altamente tecnológicos e oligopolizados, como o de semicondutores, telecomunicações e farmacêutico.

Outro uso estratégico recorrente é a valorização do ativo intangível das empresas. Em muitas situações, patentes são acumuladas para compor portfólios robustos, o que pode aumentar a atratividade de startups para investidores de risco, valorizar o patrimônio de empresas em processos de fusão e aquisição, ou

mesmo servir como moeda de troca em disputas judiciais envolvendo propriedade intelectual. Nesse contexto, a patente deixa de ser um reflexo direto de inovação aplicada e passa a exercer funções financeiras, jurídicas e simbólicas dentro do mercado.

Diante disso, Basberg argumenta que a simples contagem de patentes, por mais recorrente que seja nos estudos sobre ciência, tecnologia e inovação, não é suficiente para avaliar a relevância econômica ou o impacto tecnológico dos ativos protegidos. É necessário, segundo o autor, qualificar essas patentes com base em indicadores que revelem seu uso efetivo e seu valor prático. Entre esses indicadores, destacam-se:

i) Patentes licenciadas ou comercializadas, que demonstram inserção real no mercado;

ii) Tempo de vigência ou manutenção ativa, indicador de que há interesse e expectativa de retorno econômico;

iii) Citações recebidas por outras patentes, sugerindo relevância tecnológica e influência em inovações subsequentes;

iv) Incorporação em produtos ou processos comercializados, evidência concreta de aplicação industrial.

Além disso, Basberg chama a atenção para a importância de considerar a titularidade das patentes e o perfil das entidades envolvidas. Grandes corporações, detentoras de vastos recursos, costumam acumular milhares de patentes, muitas das quais permanecem inexploradas. Já pequenas e médias empresas, startups e inventores independentes tendem a registrar patentes apenas quando há uma expectativa mais concreta de licenciamento, produção ou vantagem competitiva.

Essas assimetrias institucionais reforçam a necessidade de análises mais sofisticadas e contextualizadas da economia das patentes. O valor de uma patente não está em sua simples existência jurídica, mas em sua capacidade de gerar uso econômico, impacto tecnológico e vantagem estratégica. Para Basberg,

compreender essa distinção é essencial tanto para a pesquisa acadêmica quanto para a formulação de políticas públicas de inovação que evitem o equívoco de equiparar número de patentes com grau de inovação ou desempenho tecnológico.

INOVAÇÕES RADICAIS E MELHORIAS INCREMENTAIS

Basberg (1987) dedica atenção à distinção entre inovações radicais e inovações incrementais, evidenciando as implicações dessa diferenciação para a interpretação das estatísticas de patentes. Enquanto as inovações radicais estão associadas à introdução de novas tecnologias, produtos ou processos que geram rupturas significativas nos paradigmas existentes, como a eletrificação, a computação digital ou a biotecnologia, as inovações incrementais consistem em melhorias graduais, ajustes técnicos ou aperfeiçoamentos de soluções já conhecidas, muitas vezes com impacto limitado em termos de transformação estrutural.

Segundo o autor, a grande maioria das patentes concedidas não corresponde a descobertas disruptivas, mas sim a modificações técnicas de escopo restrito, voltadas à otimização de desempenho, redução de custos, adaptação a novos mercados ou pequenas variações funcionais. Essa predominância das patentes incrementais pode inflar os indicadores quantitativos de inovação, sem que isso se traduza, necessariamente, em um avanço tecnológico substancial. A consequência disso é o risco de superestimação do dinamismo inovador de setores ou países, caso as estatísticas de patentes sejam utilizadas de forma acrítica como indicadores de progresso científico ou tecnológico.

Para enfrentar esse desafio metodológico, Basberg propõe a adoção de classificações qualitativas nas análises empíricas de patentes, capazes de distinguir entre diferentes graus de originalidade e impacto tecnológico. Entre essas classificações, destaca-se a distinção entre "patentes principais" (core inventions), que representam saltos tecnológicos mais relevantes, e "patentes secundárias" (follow-on inventions), que se limitam a ajustes e extensões marginais de tecnologias já patenteadas. Essa tipologia pode ser

operacionalizada por meio da análise de citações, da extensão do escopo das reivindicações e do contexto tecnológico da invenção.

Além disso, Basberg observa que os ciclos históricos de inovação costumam apresentar uma dinâmica específica: momentos de inovação radical, como o período pós-Segunda Guerra Mundial, marcado pelo desenvolvimento da aviação a jato, da energia nuclear e da eletrônica, frequentemente são seguidos por fases de patenteamento intensivo, caracterizadas por um grande número de patentes incrementais. Essas fases refletem, não necessariamente o surgimento de novos paradigmas, mas o amadurecimento, a difusão e a adaptação das inovações radicais previamente introduzidas. O mesmo fenômeno pode ser observado na era digital, em que as tecnologias fundamentais da computação e da internet deram origem, nas décadas seguintes, a milhares de patentes voltadas a aplicações específicas, integrações setoriais e melhorias técnicas.

Essa constatação reforça a ideia de que os picos nos registros de patentes não devem ser automaticamente interpretados como períodos de ruptura tecnológica, mas muitas vezes representam fases de consolidação tecnológica. Para compreender a verdadeira natureza do processo inovador, é necessário ir além da contagem bruta de depósitos e investigar a qualidade, o conteúdo e o contexto histórico das invenções protegidas.

Dessa forma, Basberg defende que a análise das patentes como indicadores tecnológicos exige uma abordagem crítica e contextualizada, que reconheça a complexidade dos processos inovativos e a pluralidade de formas pelas quais o conhecimento tecnológico se desenvolve e se manifesta no mercado.

VARIAÇÕES SETORIAIS, TEMPORAIS E REGIONAIS

É enfatizado que o uso do sistema de patentes apresenta grande heterogeneidade, tanto em termos setoriais quanto regionais e históricos. Isso significa que a intensidade de patenteamento e o papel desempenhado pelas patentes variam significativamente de acordo com o setor econômico, a localização geográfica e o momento histórico analisado. Essa constatação é

central para o argumento do autor de que as estatísticas de patentes não podem ser interpretadas de maneira isolada ou universal, sob risco de gerar conclusões equivocadas sobre o grau de inovação de diferentes setores ou países.

No plano setorial, o autor aponta que algumas indústrias, especialmente aquelas classificadas como de alta intensidade tecnológica, como os setores farmacêutico, eletrônico, químico e de equipamentos médicos, apresentam taxas elevadas de depósito e concessão de patentes. Nesses setores, o valor da patente está diretamente vinculado à viabilidade econômica dos produtos, ao tempo de exclusividade necessário para amortizar investimentos em P&D e à proteção contra a concorrência, o que torna o patenteamento uma estratégia quase obrigatória.

Por outro lado, setores como construção civil, agronegócio, comércio varejista, transporte ou serviços financeiros, embora tecnologicamente sofisticados, fazem uso mais restrito ou seletivo do sistema de patentes. Nesses casos, o conhecimento tecnológico tende a ser incorporado por meio de práticas organizacionais, know-how, contratos, licenças de uso ou segredo industrial. Isso não significa ausência de inovação, mas sim que essas inovações não se manifestam preferencialmente por meio de patentes, o que fragiliza análises que tentam comparar a “intensidade inovadora” de setores com base exclusivamente em registros de propriedade industrial.

No plano regional, Basberg demonstra que as assimetrias institucionais e econômicas entre países impactam fortemente o uso do sistema de patentes. Economias avançadas com sistemas nacionais de inovação robustos, como Estados Unidos, Japão, Alemanha, Coreia do Sul e países escandinavos, concentram a maior parte dos depósitos internacionais, tanto por meio de empresas quanto de universidades e centros de pesquisa. Nesses países, o ecossistema de inovação é estimulado por políticas públicas consistentes, incentivos fiscais, acesso a financiamento e cultura de proteção da propriedade intelectual.

Em contraste, nos países em desenvolvimento, o uso do sistema de patentes é frequentemente incipiente, fragmentado ou desarticulado, e em muitos

casos, subordinado a interesses externos. Na América Latina, por exemplo, os depósitos nacionais costumam ser escassos, com grande parte das patentes concedidas pertencendo a empresas estrangeiras. Onde há produção local de patentes, esta se concentra em nichos acadêmicos ou institutos de pesquisa, sendo raramente integrada à indústria ou ao mercado. Nesses contextos, a proteção por marcas comerciais tende a ser mais difundida do que a proteção por patentes, refletindo prioridades distintas na dinâmica de inovação.

Do ponto de vista histórico, Basberg mostra que a atividade de patenteamento é também sensível a eventos conjunturais e transformações institucionais globais. Períodos de conflito armado, como a Segunda Guerra Mundial, impactaram negativamente o número de depósitos, não necessariamente por cessação da inventividade, mas por mudanças nas prioridades nacionais, escassez de recursos, interrupções nos fluxos internacionais e reorientação das capacidades industriais para fins bélicos. Por outro lado, reformas legais, como o fortalecimento dos sistemas de propriedade intelectual promovido por acordos como o TRIPS (na década de 1990), resultaram em aumentos artificiais no número de patentes, sem que isso refletisse proporcionalmente um salto inovador.

Essas evidências reforçam a principal tese do autor: os dados de patentes, para serem interpretados de forma válida, exigem uma leitura ancorada em análises contextuais, comparativas e qualitativas. É preciso considerar as instituições nacionais, os ciclos econômicos, os marcos regulatórios, a cultura organizacional, a estrutura industrial e o estágio de desenvolvimento dos países e setores. Só assim é possível captar o real significado das patentes no cenário da inovação tecnológica e evitar generalizações metodológicas que obscureçam as nuances e complexidades do fenômeno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise desenvolvida por Basberg em seu artigo seminal, publicado originalmente em 1987, permanece surpreendentemente atual e relevante para os estudos contemporâneos sobre inovação e mudança tecnológica. Apesar de sua data de publicação, o texto antecipa debates que se intensificaram nas últimas

décadas, especialmente diante da digitalização da economia, da ascensão das tecnologias verdes, da globalização da propriedade intelectual e da crescente complexidade dos sistemas nacionais de inovação. Sua contribuição se destaca justamente por propor uma abordagem crítica, densa e multifacetada sobre o uso das estatísticas de patentes, alertando para os limites de sua interpretação como medida direta de progresso técnico.

A principal virtude do trabalho de Basberg está em desconstruir a equivalência simplista entre patente e inovação, mostrando que as patentes são, acima de tudo, construções jurídico-econômicas que operam em contextos específicos. Elas não refletem de forma linear o avanço tecnológico, mas resultam de decisões estratégicas dos agentes inovadores, condicionadas por marcos legais, lógicas setoriais, estruturas institucionais e conjunturas históricas. Nesse sentido, sua leitura convida à adoção de metodologias mais sofisticadas e interdisciplinares, que combinem análises quantitativas com interpretações qualitativas e comparativas.

Basberg também chama a atenção para a necessidade de se distinguir entre diferentes tipos de patentes (defensivas, incrementais, de alto impacto, não exploradas), modalidades de inovação (radical, incremental, organizacional, social) e estratégias dos titulares (proteção, bloqueio, valorização de ativos, litígio). Essa multiplicidade de funções reforça o argumento de que os dados de patentes, isoladamente, são insuficientes para representar a complexidade da atividade inovadora. Ao propor classificações tipológicas e indicadores complementares, como licenciamento, manutenção ativa, citações e uso comercial, o autor contribui para o desenvolvimento de métricas mais robustas e interpretativamente rigorosas.

Outro ponto importante da obra é o reconhecimento das assimetrias setoriais, temporais e regionais no uso do sistema de patentes. Setores intensivos em tecnologia, países com políticas consolidadas de inovação e períodos históricos de estabilidade institucional tendem a concentrar os depósitos de patentes. Já contextos marcados por informalidade, descontinuidade de políticas públicas ou ausência de infraestrutura institucional apresentam baixos índices de

proteção formal, o que não significa ausência de inovação, mas sim outras formas de produção e circulação do conhecimento. Essa constatação reforça a urgência de se contextualizar e relativizar as estatísticas, evitando comparações simplistas entre países ou setores com realidades profundamente distintas.

No cenário contemporâneo, marcado pela ascensão da inovação digital, da ciência aberta, das plataformas colaborativas e das tecnologias sustentáveis, o texto de Basberg ganha ainda mais pertinência. As novas formas de criação e difusão do conhecimento, como softwares livres, dados abertos, commons digitais e inovações sociais, desafiam a centralidade das patentes como principal instrumento de mensuração da atividade tecnológica. Paralelamente, o fenômeno da concentração do poder de patenteamento em grandes conglomerados transnacionais e o uso predatório de patentes em litígios judiciais levantam importantes questões éticas, econômicas e regulatórias, exigindo políticas públicas mais democráticas, equilibradas e inclusivas.

Em síntese, a resenha deste artigo reafirma que as patentes não devem ser vistas apenas como registros técnicos, mas como expressões de estratégias institucionais, econômicas e políticas. Seu estudo demanda uma abordagem crítica e interdisciplinar, capaz de captar os múltiplos significados que elas assumem em diferentes contextos. A contribuição teórica de Basberg vai além da discussão metodológica: ela oferece subsídios valiosos para a formulação de indicadores mais precisos, políticas públicas mais eficazes e visões mais justas sobre o desenvolvimento tecnológico.

Por isso, o artigo de Basberg deve continuar sendo considerado leitura obrigatória para pesquisadores, formuladores de políticas e analistas que desejam compreender, com profundidade e rigor, o complexo papel das patentes na sociedade contemporânea, especialmente em um momento em que os desafios da inovação exigem novas formas de pensar, medir e orientar o progresso tecnológico.

Vol. 2, Nº. 1
junho, 2025

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO AMAPÁ: ENTREVISTA COM EDIVAN BARROS DE ANDRADE, SECRETÁRIO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

RESUMO
A presente entrevista com Edivan Barros de Andrade, Secretário de Estado da Ciência e Tecnologia do Amapá, apresenta uma análise estratégica das ações em curso e dos desafios enfrentados pelo Estado na promoção da ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Com formação multidisciplinar e ampla experiência em gestão pública e ambiental, Edivan compartilha a visão do governo sobre a modernização econômica do Amapá, a construção do Hub de Inovação, o fortalecimento das startups e o papel fundamental das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) na geração de soluções locais. São discutidos ainda os avanços institucionais e indicadores de desempenho, a importância da bioeconomia e da multiculturalidade amazônica e as parcerias internacionais como vetores de desenvolvimento sustentável. A entrevista evidencia a necessidade de articulação entre políticas públicas, infraestrutura e capital humano, em um contexto nacional marcado por mudanças legais e busca de equilíbrio regional.

PALAVRAS-CHAVE: CT&I. Desenvolvimento regional. Amapá. Políticas públicas.

CHALLENGES AND STRATEGIES FOR THE FULL IMPLEMENTATION OF THE INNOVATION LAW IN BRAZIL: A HISTORICAL AND REGIONAL PERSPECTIVE

RESUMO
This interview with Edivan Barros de Andrade, Secretary of Science and Technology of the State of Amapá, presents a strategic analysis of ongoing initiatives and challenges in promoting science, technology, and innovation (ST&I) in the state. With a multidisciplinary background and extensive experience in public and environmental management, Edivan shares the government's vision on economic modernization, the development of the Innovation Hub, the strengthening of startups, and the pivotal role of Scientific and Technological Institutions (STIs) in generating local solutions. The interview also highlights institutional advances, performance indicators, the importance of bioeconomy and Amazonian multiculturalism, and international partnerships as vectors for sustainable development. It underlines the need for strong coordination between public policies, infrastructure, and human capital within a national context of legal modernization and regional equity.

PALAVRAS-CHAVE: CT&I. Regional development. Amapá. Public policies.

ENTREVISTA COM EDIVAN BARROS DE ANDRADE

Direitos autorais: © Luara Baggi

Convidamos, neste número, o Secretário de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação do Amapá, o Sr. Edivan Barros de Andrade, para expor suas visões e perspectivas sobre a Ciência, a Tecnologia e a Inovação no Amapá. Com atuação destacada no setor, possui graduação em História pela Universidade Federal do Amapá (UNIFAP); é bacharel em Direito pela Faculdade Estácio do Amapá (FAMAP). É Especialista em Desenvolvimento Sustentável e Gestão Ambiental (NAEA/UFPA); concluiu a etapa aperfeiçoamento do curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Direito Ambiental e Políticas Públicas (UNIFAP); habilitou-se em moderação de grupos e planejamento estratégico participativo pela H+K/São Paulo; em gestão de pessoas pela FGV; possui Mestrado em Desenvolvimento Integrado Regional (UNIFAP). Foi Superintendente do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA/AP); foi Chefe de Gabinete da Secretaria de Estado da Infraestrutura do Governo do Estado do Amapá; foi coordenador do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC/GEA/AP); foi Secretário Municipal de Meio Ambiente e Turismo, Secretário de Desenvolvimento Urbano e Habitacional e Secretário Adjunto da Secretaria Municipal de Governo do Município de Macapá; é Advogado com atuação em causas cíveis, criminais, administrativas, ambientais, previdenciárias e Tribunal do Júri.

Em um prazeroso diálogo, destacamos alguns pontos centrais do diálogo. Confira:

1. Cenário nacional de transformação e modernização legal em CT&I:

O Brasil está em um momento chave quando falamos de decisões estratégicas voltadas para ciência, tecnologia e inovação. Vivemos tempos em que a próxima revolução industrial já está em curso, e o país precisa consolidar sua posição global. O Marco Legal de CT&I e a Lei das Startups foram passos

importantes, mas o desafio real está em colocá-los em prática, especialmente na construção de pontes mais sólidas entre o setor produtivo e a academia. Ainda temos um histórico de interação limitada entre academia e setor produtivo, o que enfraquece o potencial transformador do país em pesquisa e inovação.

Recentemente, o descontingenciamento do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT) permitiu mais investimentos em infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento (P&D), formação de recursos humanos e inovação tecnológica. Em 2024, o lançamento da Política de Nova Industrialização reforçou esse compromisso, com aportes destinados a tecnologias de ponta, como inteligência artificial e automação. Apesar disso, o Brasil ainda carece de uma visão estratégica unificada que conecte CT&I ao desenvolvimento econômico e social de longo prazo. É essencial que a ciência e tecnologia sejam protagonistas na construção de um modelo de país competitivo, sustentável e inovador.

"O Marco Legal de CT&I e a Lei das Startups foram passos importantes, mas o desafio real está em colocá-los em prática, especialmente na construção de pontes mais sólidas entre o setor produtivo e a academia."

Edivan Andrade

Outra questão a ser enfrenta pelo Estado Brasileiro, trata-se da concentração de recursos de CT&I no Centro-Sul do Brasil que é uma questão relevante para o desenvolvimento regional e o equilíbrio de oportunidades no país. A distribuição desigual desses recursos reflete um fenômeno histórico de centralização das principais fontes de investimento, infraestrutura e capacidade científica e tecnológica em regiões específicas.

2. Planejamento do Amapá para CT&I:

No Amapá, estamos implementando uma estratégia abrangente para integrar ciência, tecnologia e inovação ao desenvolvimento econômico local. Nosso foco tem sido na criação de ambientes que fomentem a interação entre academia, mercado e governo, reconhecendo que a transferência de tecnologia é um elemento-chave para a competitividade do Estado. Um exemplo disso é o Hub de Inovação do Estado, atualmente em desenvolvimento, que será um espaço

destinado a promover a conexão entre empresas, startups e pesquisadores, acelerando a geração de produtos e serviços inovadores.

O próximo passo visa captar recursos para transformar o Hub no Parque de Inovação Tecnológica do Estado, para funcionar como ambiente propício a integração entre empresas, universidades, centros de pesquisa e o governo.

3. Resultados impactantes após dois anos de gestão:

Nos últimos dois anos, o Amapá registrou um avanço significativo no setor de inovação, evidenciado pelo crescimento do número de startups no estado, que saltou de 80 para 142, conforme dados do Sebrae/AP. Esse movimento demonstra que o ambiente empreendedor está se consolidando, com forte apoio do governo e de parceiros estratégicos, como o Sistema S e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Amapá (FAPEAP).

Paralelamente, está em desenvolvimento o projeto de implantação de um Centro de Pesquisa e Treinamento em Manejo Florestal, alinhado à política estadual de concessões florestais. Essa iniciativa não só fomenta o manejo sustentável, mas também qualifica profissionais para atuar em um setor estratégico para o estado. Também avançamos na institucionalização do setor de CT&I com a criação do Conselho Estadual de Ciência e Tecnologia, que tem promovido discussões qualificadas sobre as prioridades locais e a elaboração de políticas públicas mais alinhadas à nossa realidade.

Segundo dados do Centro de Liderança Pública (CLP), o Amapá, saltou da 20ª posição para a 16ª posição no ranking de inovação em 2023. Avalia-se que o Estado avançará melhores posições, uma vez que em 2024, foram realizados relevantes investimentos em CT&I, a exemplo dos concursos da UEAP, lançamento de editais de fomento e da obra do Hub de Inovação.

4. Startups e a visão estratégica do governo:

Fortalecer o ecossistema de startups é uma das nossas prioridades, porque acreditamos que elas são motores de inovação e desenvolvimento. Temos trabalhado lado a lado com o Sebrae, associações de startups e outras

instituições para criar um ambiente onde empreendedores possam transformar ideias em negócios viáveis. Editais lançados com a FAPEAP têm ajudado startups em diferentes etapas, desde a concepção até o crescimento.

O Hub de Inovação do Amapá será fundamental nesse processo, oferecendo um espaço de apoio, integração e conexão. Queremos que as startups não apenas cresçam, mas também fiquem no estado, gerem empregos e tragam soluções que impactem positivamente a vida das pessoas, da comunidade e dos ecossistemas local e regional. Sabemos que isso também ajuda a reter talentos locais, algo essencial para o futuro do Amapá.

5. Relação entre multiculturalidade, sociobiodiversidade e modernização econômica:

O Amapá tem uma riqueza que vai muito além dos recursos naturais: somos um estado multicultural, profundamente conectado à nossa biodiversidade. Essa combinação é um diferencial competitivo que estamos usando para modernizar a economia. Muitas startups locais, por exemplo, estão investindo em bioeconomia, criando soluções que aproveitam a biodiversidade de maneira sustentável e inovadora.

Estamos atualmente elaborando a Estratégia Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação, que será um guia para ações coordenadas entre os diversos atores do ecossistema. O objetivo é estruturar políticas que respeitem as especificidades locais, promovendo a modernização econômica sem comprometer os valores culturais e ambientais que definem o estado.

6. Papel estratégico das ICTs na visão do governo:

As Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) são fundamentais para o nosso estado. Elas não apenas geram conhecimento, mas também ajudam a transformar esse conhecimento em soluções que atendem às necessidades do Amapá. A criação do Conselho Estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação tem sido essencial para consolidar essa parceria, promovendo um diálogo qualificado sobre as prioridades e os desafios do setor.

Essa proximidade tem permitido avanços importantes, como projetos voltados para ampliar nossa infraestrutura de P&D e conectar o que é produzido nas ICTs ao mercado. Trabalhar juntos é o que vai nos permitir enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades que o futuro traz.

No Hub de Inovação, as ICTs, terão espaço amplo e exclusivo para conectá-las com empresas e o mercado, com vistas a ampliar a apropriação social e econômica das pesquisas desenvolvidas por aquelas instituições.

7. O futuro do mundo acadêmico e científico:

O mundo acadêmico está mudando, e precisamos acompanhar essas mudanças. No Amapá, o grande desafio é aproximar ainda mais a ciência das demandas da sociedade e do mercado. Áreas como automação, inovação na educação e na saúde, transição energética, computação quântica, tecnologias sociais e emergentes, inteligência artificial e bioeconomia são fundamentais, mas é preciso pensar em como usá-las para gerar impacto real na vida das pessoas.

Queremos que a ciência e a tecnologia sejam ferramentas para resolver problemas concretos, como energia limpa, manejo sustentável e inclusão digital. Para isso, precisamos formar profissionais preparados para liderar essas transformações e criar políticas públicas que direcionem esses esforços para o bem-estar coletivo.

Outra questão fundamental será a quebra de paradigma do papel das universidades: não poderão focar sua missão apenas no ensino, mas deverão cada vez mais estar envolvidas em inovação tecnológica, desenvolvimento de startups e colaboração com a indústria. Elas se tornarão centros de transferência de tecnologia, desempenhando um papel importante na economia do conhecimento.

8. Desafios em CT&I no Amapá e as estratégias para enfrentá-los:

Sabemos que o Amapá enfrenta desafios únicos quando se trata de ciência, tecnologia e inovação. A infraestrutura de P&D ainda é limitada, e as dificuldades logísticas, o famoso "custo amazônico", complicam tanto a chegada de equipamentos quanto o escoamento de produtos. Mas estamos enfrentando essas questões com ações concretas.

O Hub de Inovação do Amapá será um marco nesse processo, assim como a Estratégia Estadual de CT&I, que será elaborada para alinhar esforços e apontar caminhos claros. Sabemos que o futuro exige inovação, e estamos nos preparando para garantir que ela aconteça de forma consistente e conectada às nossas particularidades.

9. Parcerias internacionais para inovação:

O Amapá tem buscado intensificar sua atuação no cenário internacional para fomentar a inovação e atrair investimentos estratégicos. Nesse sentido, estamos promovendo colaborações importantes com nações como Guiana Francesa, China e Israel, entre outras, com foco em áreas como bioeconomia, tecnologias limpas e desenvolvimento sustentável. Essas parcerias têm sido trabalhadas por meio de reuniões diplomáticas, visitas oficiais e eventos internacionais, nos quais apresentamos o potencial do estado, tanto em termos de biodiversidade quanto em capital humano e oportunidades econômicas.

Além disso, o governador e outras autoridades do Estado têm participado ativamente de eventos globais, promovendo o Amapá como destino para investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Um ponto alto dessa estratégia foi a realização do Startup G-20 e a nossa participação na COP30, em 2025, onde planejamos, o Amapá, como uma subsede. Vamos receber delegações internacionais, mostrar nossa cultura, biodiversidade e capacidade produtiva, e, mais importante, garantir que nossas vozes sejam ouvidas. Queremos que essas parcerias tragam investimentos e tecnologias que realmente atendam às necessidades do Amapá, promovendo um desenvolvimento que valorize nossa riqueza natural e cultural.