AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO: ESTUDO DE CASO DO FUNDECI-BANCO DO NORDESTE

EVALUATION OF PUBLIC INNOVATION POLICIES: A CASE STUDY OF FUNDECI-BANCO DO NORDESTE

EMANOEL FONTELES CAVALCANTE
UECE - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

TIAGO ANDRÉ PORTELA MARTINS
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ

JARDIELE DE ALMEIDA COSTA
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO: ESTUDO DE CASO DO FUNDECI-BANCO DO NORDESTE

Objetivo do estudo
Avaliar a evolução temporal e os resultados práticos dos editais de subvenção econômica do Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação (FUNDECI), administrado pelo Banco do Nordeste (BNB), com foco nos recursos destinados a empresas privadas de 2016 a 2025.

Relevância/originalidade
O estudo oferece uma análise diferenciada dos dados do FUNDECI, ao concentrar-se exclusivamente em empresas privadas e adotar abordagem metodológica que alia evolução histórica com mapeamento de elementos digitais como subsídios empíricos para a avaliação de políticas públicas de inovação.

Metodologia/abordagem
Adotou-se uma abordagem mista (quali-quantitativa) dividida em duas etapas: uma análise estatística descritiva das séries históricas do fundo e um mapeamento qualitativo da continuidade operacional das beneficiárias por meio da análise de conteúdo de suas evidências digitais.

Principais resultados
O fomento do FUNDECI a empresas privadas ocupou uma posição complementar no orçamento, evidenciando que o ecossistema regional ainda possui forte ancoragem institucional nas ICTs e universidades. A inserção digital dessas organizações mostra-se indicador de evidência do sucesso de mercado das inovações.

Contribuições teóricas/metodológicas
Metodologicamente este artigo demonstrou que incorporação da IA via engenharia de prompts atua como facilitadora, não substituindo o discernimento crítico humano, mas superando rigidezes operacionais, conferindo velocidade, reprodutibilidade e precisão na triagem e categorização de grandes volumes de dados públicos na web.

Contribuições sociais/para a gestão
Dentre as contribuições para o aprimoramento do FUNDECI, destaca-se que a triagem de evidências digitais permitiria rastrear a continuidade operacional e a maturidade comercial das empresas beneficiárias de forma ágil, contínua e de baixo custo operacional.

Palavras-chave: Políticas Públicas, Inovação, Subvenção Econômica, Inteligência Artificial, Avaliação

EVALUATION OF PUBLIC INNOVATION POLICIES: A CASE STUDY OF FUNDECI-BANCO DO NORDESTE

Study purpose
To assess the trends over time and the practical outcomes of the economic grant programs of the Fund for Economic, Scientific, Technological, and Innovation Development (FUNDECI), administered by Banco do Nordeste (BNB), with a focus on funds allocated to private companies from

Relevance / originality
The study offers a unique analysis of FUNDECI data by focusing exclusively on private companies and adopting a methodological approach that combines historical trends with the mapping of digital elements as empirical evidence for the evaluation of public innovation policies.

Methodology / approach
A mixed-methods (qualitative-quantitative) approach was adopted, divided into two stages: a descriptive statistical analysis of the fund's time series data and a qualitative assessment of the beneficiaries' operational continuity through content analysis of their digital evidence.

Main results
FUNDECI's support for private companies played a complementary role in the budget, highlighting that the regional ecosystem still has strong institutional ties to ICTs and universities The digital integration of these organizations serves as a clear indicator of the market success of

Theoretical / methodological contributions
Methodologically, this article demonstrated that the incorporation of AI through prompt engineering acts as a facilitator—not replacing human critical judgment, but overcoming operational constraints and providing speed, reproducibility, and accuracy in the screening and categorization of large volumes of public data on

Social / management contributions
Among the contributions to the improvement of FUNDECI, it is worth noting that the screening of digital evidence would make it possible to track the operational continuity and commercial maturity of beneficiary companies in a streamlined, continuous, and cost-effective manner.

Keywords: Public Policies, Innovation, Economic Subsidies, Artificial Intelligence, Evaluation

AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INOVAÇÃO: ESTUDO DE CASO DO FUNDECI-BANCO DO NORDESTE

1 Introdução

Políticas públicas de inovação atuam como mecanismos para direcionar investimentos em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) a fim de enfrentar desafios socioeconômicos e promover desenvolvimento inclusivo. Segundo Rauen (2013), a justificativa para a intervenção pública no fomento à inovação fundamenta-se na convicção de que, mesmo diante do elevado risco e do significativo volume de recursos exigidos, esse tipo de apoio tem potencial para gerar benefícios amplos à sociedade, contribuindo para a elevação do bem-estar coletivo.

Neste sentido, um dos pioneiros a conceituar a inovação através de um viés econômico foi Joseph Schumpeter, segundo ele, uma inovação, no sentido econômico somente é completa quando há uma transação comercial envolvendo uma invenção e assim gerando riqueza (Schumpeter, 1988.). Pode-se complementar o entendimento que a geração da riqueza pode ser de forma direta (através de novos produtos ou serviços) ou de forma indireta (através de mudanças/melhora de processos). Schumpeter (1988) ressalta também que as inovações são fundamentais ao desempenho das economias capitalistas, pois aumentam a competitividade das empresas ao gerar resultados diferenciados. Além disso, sua difusão via concorrência promove efeitos sociais positivos como a expansão do emprego, elevação de salários e aumento da renda, desta forma contribuindo para o desenvolvimento do sistema econômico como um todo.

No Brasil, o ecossistema de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) caracteriza-se por uma robusta dependência de recursos públicos, canalizados por instrumentos de fomento, subvenções e programas governamentais, conforme Souza et al (2026). Isso decorre da elevada incerteza inerente às atividades de inovação e do substancial montante de investimento exigido para que ideias científicas se convertam em produtos, processos e serviços comercializáveis.

Considerando essa necessidade, no Brasil, o arcabouço institucional para PD&I tem evoluído para ampliar a cooperação entre universidades, institutos de pesquisa e empresas, e para incentivar a inovação empresarial por meio de mecanismos como subvenção econômica, editais temáticos e convênios. No contexto regional, o FUNDECI — Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação, administrado pelo Banco do Nordeste (BNB), configura-se como um instrumento de fomento com foco territorial, ao longo de mais cinquenta anos, o FUNDECI apoiou projetos voltados ao Nordeste e às áreas setentrionais de Minas Gerais e Espírito Santo, priorizando a adaptação de tecnologias às especificidades locais e o fortalecimento de cadeias produtivas regionais (Banco do Nordeste, 2021).

Em razão do elevado volume de valores investidos, cresce a exigência de avaliação de programas públicos de fomento decorrendo também da necessidade de demonstrar resultados e justificar a continuidade dos investimentos. Nesse sentido, conforme aponta Rauen (2013), a continuidade das diferentes modalidades de intervenção estatal passou a depender, progressivamente, da mensuração de seus impactos reais e da comprovação de níveis satisfatórios de eficiência, eficácia e efetividade.

Essa demanda por avaliação impõe que instrumentos de fomento não sejam apenas contabilizados por montantes e número de projetos, mas também analisados quanto aos seus efeitos práticos sobre os beneficiários.

Considerando o contexto apresentado e tendo o FUNDECI como objeto de estudo, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o Fundo no âmbito dos editais de subvenção econômica destinados a empresas. A análise combinará estatística descritiva das séries históricas do Fundo com investigação empírica baseada em evidências digitais, permitindo identificar indícios de resultados nas empresas beneficiárias. Assim respondendo à pergunta,

considerando os créditos de subvenção econômica, qual a evolução do FUNDECI ao logo do tempo e quais os resultados observáveis (presença digital) nas empresas apoiadas?

Analisamos a evolução temporal dos recursos alocados, o número de empresas beneficiadas, os principais setores atendidos e a distribuição regional dos apoios. Investigamos também a presença digital das empresas apoiadas — mapeando sites, redes sociais e plataformas de venda — para identificar indícios de continuidade operacional e sinais de resultado, como visibilidade, comercialização e divulgação da tecnologia apoiada. Essa última etapa utilizou prompts em plataforma de inteligência artificial; a IA complementou a análise humana ao processar grandes volumes de dados com rapidez e precisão (Lemos et al., 2024).

O estudo justifica-se por oferecer uma análise diferenciada dos dados do FUNDECI ao concentrar-se exclusivamente em empresas privadas e ao empregar uma abordagem metodológica inovadora para avaliar políticas públicas de inovação. Além de traçar a evolução histórica da alocação de recursos para empresas, mapeamos a presença digital das beneficiárias por meio de plataformas de IA, usando prompts desenvolvidos para otimizar a triagem de evidências. O mapeamento de sites, redes sociais e plataformas de venda funciona como indicador prático de continuidade operacional e viabilidade comercial, fornecendo subsídios empíricos para aprimorar o desenho, o monitoramento e a avaliação das políticas públicas de inovação.

Este trabalho está organizado da seguinte forma: o Referencial Teórico discute conceitos e estudos sobre políticas públicas de inovação, aborda os desafios da avaliação dessas políticas e apresenta o FUNDECI; a Metodologia descreve o desenho misto, que combina análise estatística das séries históricas do FUNDECI com o mapeamento qualitativo da presença digital das beneficiárias, apoiado por IA; a seção de Resultados expõe os achados quantitativos e qualitativos em tabelas e quadros e interpreta os resultados à luz da literatura.

2 Referencial Teórico

2.1. Política públicas de inovação

Antes de adentrar na temática da inovação, cabe conceituar o que são políticas públicas, segundo Souza (2006), políticas públicas são o campo que visa tanto operacionalizar a ação governamental quanto avaliá-la e, quando necessário, propor ajustes. Ele cita também que a formulação de políticas públicas corresponde ao momento em que governos democráticos transformam propósitos e plataformas eleitorais em programas e ações que produzirão resultados ou mudanças no mundo real.

Depreende-se desse conceito que políticas públicas tratam tanto de colocar o governo em ação, transformando intenções políticas em programas e instrumentos concretos, quanto de analisar e corrigir essa ação, avaliando resultados e propondo ajustes para melhorar sua eficácia, eficiência e legitimidade. Este último aspecto será aprofundado adiante neste artigo.

Agora buscando delimitar, pode-se entender políticas públicas de inovação como ações e estratégias governamentais direcionadas para estimular a criação e a difusão de novas tecnologias, produtos, processos e serviços na sociedade e no mercado. Sob essa ótica, conforme Souza et al (2026) as políticas públicas atuam como instrumentos de mitigação de riscos e de correção de externalidades negativas, oferecendo suporte financeiro e institucional às atividades de PD&I. Esse apoio é essencial para evitar que a escassez de capital privado inviabilize a continuidade e a consolidação do desenvolvimento técnico-científico.

Em continuidade à diferenciação do processo relativo às políticas públicas de inovação, Rauen (2013) identifica aspectos fundamentais que as distinguem de outras políticas públicas, segundo o autor a formulação de políticas voltadas ao processo inovativo enfrenta barreiras estruturais complexas. Esse cenário decorre não apenas da ausência de conceitos teóricos plenamente consolidados, mas também do fato de que os desdobramentos indiretos de uma

intervenção pública podem superar suas metas iniciais. Ademais, visto que a ação estatal atua de forma estritamente indireta sobre os agentes, delegando a validação final ao mercado, o ecossistema é marcado por uma alta complexidade de causa e efeito, somada a uma acentuada assimetria de informação entre formuladores e executores dessas políticas. A tese central da análise do autor é que as políticas públicas de inovação são marcadas por alta complexidade e incerteza, o governo atua de forma indireta sobre os atores e lida com um processo dinâmico onde os impactos são imprevisíveis e as forças de mercado acabam por determinar o sucesso real da intervenção.

Para lidar com a complexidade mencionada, cada vez mais o desenvolvimento de iniciativas de inovação está relacionado aos seus sistemas nacionais e regionais de inovação (Panisson et al, 2018). De acordo com Lemos (2009), esses sistemas podem ser tratados como um arranjo estruturado de atores públicos como universidades, institutos de pesquisa e agências de fomento e privados incluindo empresas, associações e organizações do terceiro setor. A sinergia e as interações entre esses agentes impulsionam a geração, absorção, modificação e difusão de novas tecnologias, elegendo a inovação e o aprendizado contínuo como pilares dinâmicos desse processo.

A evolução das políticas públicas de PD&I. tem exigido a compreensão de que as empresas não inovam de forma isolada, mas sim imersas em redes complexas de colaboração. Conforme Beaudry, Burger-Helmchen e Cohendet (2021), as políticas contemporâneas de inovação devem ser desenhadas e analisadas sob a perspectiva de ecossistemas de inovação. Os autores argumentam que o sucesso de uma intervenção estatal depende da capacidade da política de alinhar as práticas das empresas individuais com a dinâmica coletiva do ecossistema, o que demanda mecanismos analíticos que capturem as interações, a conectividade e a capacidade de sobrevivência desses atores no ambiente de mercado.

Nesse contexto de interações ecossistêmicas, a literatura ressalta a complexidade da governança quando as intervenções possuem um caráter regionalizado. Magro e Wilson (2019) discutem os desafios de governança decorrentes das chamadas políticas de inovação baseadas no lugar, enfatizando que a avaliação não deve isolar um instrumento específico, mas sim compreender o mix de políticas da inovação, o arranjo e a complementaridade dos diversos estímulos regulatórios e financeiros atuantes em um território. Para os autores, avaliar um mix de políticas da inovação regional exige ir além das métricas padronizadas, demandando estruturas que captem como as especificidades institucionais e geográficas influenciam a capacidade de absorção e a resposta de inovação por parte dos atores locais.

Nesse arranjo, o Banco do Nordeste, por meio do FUNDECI, integra o sistema nacional de inovação, através do mecanismo de subvenção econômica, um dos instrumentos de política pública destinados a apoiar atividades de PD&I.

As subvenções econômicas trata-se de uma modalidade de apoio financeiro que viabiliza a aplicação de recursos públicos não reembolsáveis diretamente nas organizações, compartilhando os custos e os riscos inerentes ao processo de inovação. E tem por objetivo ampliar significativamente as atividades inovativas e elevar a competitividade das empresas e da economia nacional (Brasil, 2026). Os recursos de subvenção econômica são disponibilizados por meio de chamadas públicas divulgadas nos sítios eletrônicos oficiais dos agentes de fomento. Tais recursos têm natureza não reembolsável, ou seja, não há obrigação de devolução dos valores recebidos, desde que as condições estabelecidas no edital e no contrato sejam integralmente cumpridas. Diferentemente de outras modalidades de apoio, a subvenção econômica exige a apresentação de contrapartida financeira por parte da empresa beneficiária (Souza, 2026).

2.2. Avaliação de políticas públicas de inovação

Nos últimos anos, a avaliação de políticas públicas tornou-se cada vez mais relevante no Brasil, estimulada por uma sociedade que demanda por maior transparência e eficiência e por uma crescente exigência de *accountability* na alocação e no uso dos recursos públicos, o que reforça a necessidade de evidências robustas para orientar decisões de política (De Toni, 2026).

A avaliação de políticas de inovação consiste em analisar se, como e em que medida intervenções públicas (subvenções, editais, convênios) promovem atividades de PD&I e geram efeitos econômicos e sociais. No contexto brasileiro, marcado por forte dependência de financiamento público e por sistemas de inovação heterogêneos, a avaliação torna-se condição para legitimar e aperfeiçoar instrumentos de fomento. (Cassiolato e Lastre, 2005).

Conforme Rauen (2013), a avaliação cumpre três funções centrais: responsabilização pelo uso de recursos públicos; aprendizado para redesenho de políticas; e informação para decisões sobre continuidade ou reorientação de programas. Em setores de alta incerteza como CT&I, evidências sobre resultados práticos (comercialização, manutenção de atividade empresarial, difusão tecnológica) são fundamentais para justificar investimentos e melhorar a alocação territorial e setorial.

Conforme observado por Moro (2025), a complexidade da avaliação de políticas públicas de inovação fica evidente ao constatar que o Conselho de Monitoramento e Avaliação de Políticas Públicas do Ministério do Planejamento e Orçamento não inclui, entre as áreas avaliadas, uma dedicada especificamente à inovação, o que revela uma lacuna institucional relevante para o acompanhamento e a mensuração de resultados em PD&I. Segundo Rauen (2013), as iniciativas de avaliação de políticas de inovação no cenário brasileiro permanecem incipientes quando comparadas ao contexto europeu e norte-americano, onde se mostram mais maduras. Para ilustrar esse avanço, o autor cita um estudo de meta-avaliação realizado na Europa sobre os relatórios de eficácia dessas ações.

Rauen (2013) também traz as características que essa meta-avaliação encontrou, no que tange à dinâmica de mensuração desses resultados, constata-se que a atividade avaliativa se integra ao desenho da própria política pública de forma nativa, sendo executada predominantemente por agentes externos e não pelos planejadores originais. O escopo dessas análises concentra-se majoritariamente nos critérios de efetividade e consistência, priorizando a investigação de parâmetros de adicionalidade em detrimento da eficiência econômica. Sob a perspectiva metodológica, observa-se uma pluralidade de abordagens com forte inclinação para desenhos descritivos. Contudo, esse cenário técnico frequentemente enfrenta restrições severas de qualidade metodológica, o que compromete a aplicabilidade prática dos diagnósticos, embora a maior parcela desses estudos resulte na proposição de recomendações de ações futuras. O resultado do estudo demonstra o grau de dificuldade e complexidade do processo de avaliação de políticas públicas de inovação.

Para superar as limitações metodológicas e a rigidez dos indicadores tradicionais na avaliação de políticas de PD&I, a literatura internacional recente tem proposto *frameworks* que analisam a maturidade dessas políticas sob uma perspectiva geracional e sistêmica. Ghazinoory, Ranjbar e Fatemi (2025) desenvolveram um modelo de maturidade composto por nove eixos estratégicos (como criação de mercado, impacto da inovação, interação e capacidades dos atores). Essa abordagem de diversas gerações auxilia na compreensão de como os instrumentos de fomento evoluem para além da mera prestação de contas financeira, passando a mensurar a dinâmica de aprendizado e impacto econômico real.

A literatura internacional recente tem defendido a transição dos modelos tradicionais de avaliação, centrados em indicadores quantitativos e no cumprimento estrito de metas de curto prazo, para abordagens formativas, orientadas ao aprendizado e à adaptação contínua. Molas-Gallart et al. (2021) argumentam que as Políticas de Inovação Transformativa demandam metodologias avaliativas que privilegiem o monitoramento contínuo, o aprendizado

reflexivo e a flexibilidade processual. Nessa perspectiva, a avaliação deixa de ser mera verificação contábil dos recursos despendidos para concentrar-se na compreensão dos mecanismos de mudança, nas interações dos ecossistemas e nos desdobramentos de longo prazo da intervenção estatal. Tal abordagem fornece aos formuladores de políticas subsídios dinâmicos para o redesenho e a correção de rumos das ações públicas, ampliando a capacidade de resposta frente a contextos complexos e incertos.

Esse cenário de complexidade abre espaço para a integração da Inteligência Artificial (IA) no desenvolvimento de novos modelos de avaliação de políticas de inovação. Tal perspectiva alinha-se diretamente ao debate sobre a modernização do Estado e a transformação digital. Nesse sentido, Cavalcante e Camões (2022), ao analisarem a trajetória da inovação no setor público brasileiro, sustentam que a superação de estruturas burocráticas rígidas depende da incorporação de tecnologias que promovam agilidade e experimentação.

No cenário brasileiro pós-fomento, os mecanismos de controle privilegiam a conformidade processual e contábil em detrimento da avaliação *ex-post* do impacto tecnológico e mercadológico das empresas apoiadas. De Negri (2018) defende que as políticas públicas de inovação devem ser avaliadas e monitoradas continuamente, não apenas pelos atores envolvidos, mas sobretudo pela sociedade. Para a autora, a transparência e a clareza na divulgação de informações são condições necessárias para que a sociedade civil e a comunidade acadêmica monitorem e avaliem a execução. Ela recomenda empregar tecnologias de informação e comunicação que viabilizem a coleta sistemática, o armazenamento seguro, o tratamento analítico e a disponibilização acessível de dados sobre iniciativas de inovação, fortalecendo a *accountability* e a capacidade de avaliação.

Por fim, cabe destacar o amplo estudo conduzido por Rauen (2013) sobre os desafios da avaliação de políticas de inovação no Brasil. O autor sintetiza esse cenário em três barreiras centrais: a complexidade na seleção de indicadores que mensurem os impactos reais da intervenção, a dificuldade em isolar o nexo de causalidade entre as ações e os resultados observados, e a resistência cultural manifestada pela própria comunidade acadêmica.

2.3. FUNDECI

O Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação (FUNDECI) é um instrumento mantido e administrado pelo Banco do Nordeste com o propósito de induzir e financiar atividades de pesquisa, desenvolvimento, inovação e difusão tecnológica voltadas ao desenvolvimento regional. Em sua missão, o FUNDECI busca articular a produção científica com as demandas dos setores produtivos do Nordeste e das áreas setentrionais de Minas Gerais e Espírito Santo, promovendo soluções tecnológicas adaptadas às especificidades locais.

A trajetória institucional que culminou na criação do fundo está vinculada à própria gênese do Banco do Nordeste. A Lei nº 1.649/1952, que instituiu o Banco, já previa a atuação em estudos de interesse regional, com a criação do Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE). Posteriormente, em 22 de janeiro de 1971, foi formalmente criado o FUNDECI com o objetivo de induzir a produção científica regional e apoiar financeiramente projetos de PD&I e difusão tecnológica. Ao longo das décadas, o regulamento e os instrumentos operacionais do Fundo foram atualizados, inclusive com a incorporação dos termos “Econômico” e “de Inovação” ao nome do FUNDECI em 2015, para ampliar seu escopo e adequar-se ao novo marco legal da inovação no Brasil. (Banco do Nordeste, 2021).

Os objetivos do fundo combinam metas científicas e de desenvolvimento econômico: apoiar pesquisas em qualquer área da ciência que melhorem a produtividade regional; inovar e adaptar processos produtivos; promover a difusão de tecnologias; estimular a qualificação por meio de pós-graduação; e apoiar eventos técnico-científicos. Para operacionalizar esses objetivos, o Fundo utiliza editais públicos (mínimo de 70% do orçamento anual) e,

complementarmente, demanda espontânea ou induzida (até 30%). Desde 2016, em consonância com a Lei nº 13.243 (novo marco legal de CT&I), o FUNDECI ampliou seu público-alvo para incluir empresas privadas, com ênfase em micro e pequenas empresas, por meio de subvenção econômica para projetos de PD&I. (Banco do Nordeste, 2021).

Os dados consolidados evidenciam o papel do Fundo na cobertura geográfica ampla e na priorização de projetos de menor valor médio, visando maior distribuição entre beneficiários. Considerando o apoio a projetos dos estados do Nordeste e do norte de Minas Gerais e do Espírito Santo, que integram a área de atuação do BNB, com recursos não reembolsáveis, "o FUNDECI viabilizou, em seus 50 anos de funcionamento, a execução de mais de 3.300 projetos, com aporte superior a R$ 680 milhões, em valores atualizados." (Banco do Nordeste, 2021).

Os segmentos mais beneficiados historicamente incluem o setor rural (agricultura e pecuária), seguido por áreas que cresceram nas últimas décadas, como sustentabilidade, tecnologias para o Semiárido, tecnologia digital e saúde. A estratégia do Fundo privilegia a aplicação prática dos resultados de pesquisa, a difusão de tecnologias apropriadas ao contexto regional e a formação de redes entre Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) e empresas. (Banco do Nordeste, 2021).

O FUNDECI representa uma experiência de política pública de longo prazo voltada à inovação regional, combinando apoio financeiro não reembolsável, articulação institucional e foco em temas estratégicos para o Nordeste. Apesar dos desafios orçamentários e da necessidade de ampliar a equidade na distribuição dos recursos entre estados e territórios, o Fundo mantém perspectivas positivas, especialmente quando integrado a outras ações do Banco do Nordeste e a parcerias institucionais (por exemplo, com a SUDENE e convênios de subvenção). Para trabalhos acadêmicos, o FUNDECI configura um caso relevante de estudo sobre instrumentos de fomento à inovação regional, políticas de subvenção econômica e os efeitos de longo prazo do financiamento público em ecossistemas de inovação periféricos.

3 Metodologia

Gil (2002) define o método de pesquisa como um roteiro estruturado de técnicas e processos intelectuais que permite ao pesquisador obter conhecimento comprovado sobre o objeto de estudo. Este trabalho constitui uma pesquisa descritiva e analítica que adota uma abordagem mista, integrando procedimentos qualitativos e quantitativos. Creswell (2010) argumenta que a combinação desses procedimentos em um mesmo desenho investigativo produz análises mais robustas e completas. Optamos por essa abordagem devido à complexidade da avaliação de políticas públicas, na qual métricas financeiras isoladas não demonstram adequadamente a efetividade social e econômica do fomento.

O objeto de análise é o FUNDECI, administrado pelo Banco do Nordeste (BNB), com delimitação voltada aos editais de subvenção econômica direcionados exclusivamente a empresas privadas. Para cumprir o objetivo proposto, a investigação divide-se em duas etapas complementares: a análise estatística descritiva das séries históricas do fundo e a investigação de evidências digitais.

Na primeira fase, levantamos os dados da base histórica dos aportes financeiros do FUNDECI. Obtivemos essas informações a partir de relatórios oficiais, bases institucionais fornecidas pelo Banco do Nordeste e editais públicos de subvenção econômica. Paralelamente, realizamos uma busca estruturada na internet para cada empresa beneficiária, usando prompts desenvolvidos para ferramentas de busca assistida por inteligência artificial, com o objetivo de identificar a situação legal da empresa; a presença digital, incluindo site institucional, perfis ativos em redes sociais e canais de venda (e-commerce ou marketplaces); e informações sobre o produto objeto do convênio, verificando se ele já é comercializado ou permanece em desenvolvimento. Acompanhamos todo o processo automatizado com verificação manual:

revisamos amostras para aferir a acurácia das classificações automáticas e corrigimos eventuais inconsistências. Segue abaixo o prompt utilizado na pesquisa:

Quadro 1 – Estrutura do prompt de pesquisa aplicado.

Contexto	Atuação como pesquisador avaliando a política pública de inovação do FUNDECI, utilizando o arquivo oficial de projetos aprovados nos editais de subvenção econômica.
Etapa 1: Extração	Ler o documento e identificar: 1. **Convenente (Empresa):** Razão Social/Nome Fantasia (foco em empresas privadas S/A, LTDA, ME ou EIRELI; ignorar universidades, ICTs e associações). 2. **Objeto:** Título do projeto ou descrição resumida do produto/serviço tecnológico fomentado.
Etapa 2: Pesquisa Online	Investigar a situação atual de mercado de cada empresa com base em três critérios: 1. **Situação Legal:** Consulta em portais de dados públicos (Ativo, Baixado ou Inapto). 2. **Presença Digital:** Canais oficiais ativos nos últimos 6 meses (Site, Instagram, LinkedIn, e-commerce). 3. **Status do Produto:** Disponibilidade no mercado (Comercializado) ou fase de P&D (Em Desenvolvimento).
Diretrizes de Restrição	Abordagem estritamente factual. Proibição de alucinação de dados. Caso não haja informações digitais rastreáveis na internet, classificar compulsoriamente como "Não Encontrado na Web".
Formato de Saída	Processamento em lotes de 5 empresas apresentadas estritamente em tabela Markdown com as colunas: `[CNPJ, Empresa, Objeto do Edital, Situação Legal, Presença Digital Ativa, Status do Produto, Evidência Comercial / Links]`, seguido de validação humana para continuidade.

Fonte: Elaboração do autor.

A automação da busca estruturada e o processamento inicial das evidências digitais foram operacionalizados por meio do modelo de Inteligência Artificial (IA) generativa Gemini, desenvolvido pela Google. A ferramenta foi utilizada como um assistente de pesquisa para a triagem automatizada, extração de dados públicos e classificação preliminar do perfil digital das empresas beneficiadas pelo FUNDECI. Ao final da execução do *prompt* é solicitada a ferramenta de IA a disponibilização da informação consolidada por ano em formato de tabela. Justifica-se o uso do Gemini pela sua capacidade de processar linguagem natural e executar buscas assistidas na internet em tempo real, otimizando o tempo de varredura de dados dispersos. O modelo funcionou sob a lógica de engenharia de *prompts* estruturados, servindo como uma etapa de pré-processamento que municiou a posterior Análise de Conteúdo de Bardin (2016).

A análise documental concentrou-se no levantamento de variáveis estratégicas, tais como a evolução temporal dos recursos alocados, o quantitativo de empresas beneficiadas, os setores econômicos majoritariamente contemplados e a distribuição geográfica dos apoios concedidos. Após a coleta, esses dados quantitativos serão tabulados e submetidos a técnicas de estatística descritiva. Esse procedimento permitirá consolidar o panorama da atuação do fundo por meio de gráficos, tabelas e mapas de distribuição.

A segunda fase adota uma perspectiva qualitativa para investigar o impacto prático e a continuidade operacional das empresas beneficiárias após o recebimento do fomento. Esta etapa fundamenta-se metodologicamente na Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), cuja estrutura operacional organiza-se de maneira cronológica em três fases distintas: a pré-análise,

a exploração do material e, por fim, o tratamento dos resultados acompanhado de inferência e interpretação.

O processo inicia-se com a pré-análise, fase em que se realiza a organização e a leitura flutuante do material empírico. O corpus da pesquisa foi constituído dos dados brutos dos editais e dos dados levantados através do prompt elaborado para este artigo. Na fase de exploração do material foi realizada a devida categorização dos dados, definindo como os dados podem ser relacionados para buscar responder os questionamentos inicialmente levantados neste trabalho, nesta etapa também foi realizada a definição e segmentação das empresas em setores. Na fase final, correspondente ao tratamento dos resultados, à inferência e à interpretação, foi realizada a tabulação e cruzamento dos dados coletados, elaboração de tabelas e gráficos e interpretação do impacto prático do fomento, a partir dos dados coletados e inferências realizadas.

4 Resultados

4.1 Evolução Histórica FUNDECI

A Tabela 1 apresenta, por ano, o quantitativo de projetos e os valores investidos, discriminando tanto o montante total alocado quanto a parcela destinada exclusivamente a empresas. Além disso, a tabela expõe a participação relativa das empresas em termos de número de projetos e de valor financeiro, permitindo avaliar a representatividade empresarial no conjunto dos editais ao longo do período analisado.

Tabela 1 – Valores Consolidados FUNDECI (2016 – 2025).

Ano	Qtd. Total	Valor Total (R$)	Qtd Empresas	Valor Empresas (R$)	Part. Empresas (Qtd)	Part. Empresa (Valor)
2016	16	2.139.112,32	0	0,00	0,00%	0,00%
2017	22	4.074.620,58	0	0,00	0,00%	0,00%
2018	8	1.846.740,03	5	1.428.654,69	62,50%	77,36%
2019	32	7.744.588,95	20	4.258.077,15	62,50%	54,98%
2020	35	7.805.604,91	29	6.517.619,38	82,86%	83,50%
2021	20	5.102.338,85	8	2.147.164,68	40,00%	42,08%
2022	39	14.561.362,76	17	5.993.424,90	43,59%	41,16%
2023	26	13.168.355,05	7	2.108.302,28	26,92%	16,01%
2024	23	14.109.639,08	0	0,00	0,00%	0,00%
2025	26	19.593.881,35	0	0,00	0,00%	0,00%
TOTAL	247	90.146.243,88	86	22.453.243,08	34,82%	24,91%

Fonte: Elaboração do autor.

A participação das empresas variou substancialmente ao longo do período: em 2020 elas responderam por mais de 80% tanto em número quanto em valor, enquanto em 2023 essa participação caiu para cerca de 27% em quantidade e 16% em valor. No agregado, as empresas representam 34,82% dos projetos e 24,91% do valor total, indicando que a maior parte dos recursos do Fundo não foi destinada a empresas privadas. Conforme Rauen

(2013), a complexidade do tema impede atribuir causas às variações apenas com base nos dados financeiros dos editais; fatores exógenos, como diretrizes estratégicas empresariais e governamentais, crises econômicas e mudanças regulatórias, podem influenciar as flutuações anuais.

Nos editais de 2024 e 2025 não houve participação direta de empresas; o Banco do Nordeste passou a priorizar Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação e universidades como proponentes principais de recursos não reembolsáveis, sem divulgação oficial sobre essa mudança de política. O edital de 2024, contudo, prevê a figura da empresa parceira com fins lucrativos, em que universidade ou ICT apresenta a proposta e a empresa privada atua na coexecução e na validação de mercado, aportando contrapartidas econômicas e/ou técnicas.

A Tabela 2 apresenta, por unidade federativa, o número de projetos e os montantes investidos entre 2016 e 2026, considerando apenas projetos vinculados a empresas privadas. Para comparar estados com diferentes dimensões econômicas, confrontamos os valores absolutos com o Produto Interno Bruto estadual (IBGE, 2023) e calculamos um indicador de intensidade pela razão entre o montante total investido pelo FUNDECI e o PIB nominal de cada unidade federativa, multiplicada pelo fator de 10^6para melhor visibilidade. Essa abordagem equaliza proporcionalmente as diferenças econômicas brutas e reduz distorções entre estados de portes distintos.

Tabela 2 – Valores Consolidados FUNDECI por unidade Federativa (2016 – 2025).

Estado (UF)	Total Investido FUNDECI (R$)	Qtd. Projetos	PIB Nominal do Estado (R$)	Intensidade (Investimento / PIB × 10^6)
CE	10.204.573,74	39	232,24 Bilhões	43,94
PE	4.116.954,26	14	270,48 Bilhões	15,22
BA	3.481.380,29	13	430,99 Bilhões	8,08
RN	1.851.339,87	8	101,74 Bilhões	18,20
AL	1.063.874,03	5	89,69 Bilhões	11,86
SE	639.130,48	2	60,82 Bilhões	10,51
PI	546.876,60	2	80,92 Bilhões	6,76
MA	354.296,80	2	149,23 Bilhões	2,37
PB	194.817,01	1	96,96 Bilhões	2,01
TOTAL	22.453.243,08	86	—	—

Fonte: Elaboração do autor.

Os dados consolidados mostram forte assimetria na distribuição espacial e na intensidade do fomento à inovação privada na região. O Ceará concentra a maior captação de recursos do FUNDECI, com R$ 10,20 milhões aportados e 39 projetos validados. Ao considerar a relação entre valor investido e PIB criado, o Ceará alcança 43,94, indicando uma atração de subvenções muito superior à das demais economias regionais. Em contraste, a Bahia, que possui o maior PIB nominal do ecossistema analisado (R$ 430,99 bilhões), apresenta índice de 8,08, ficando atrás de estados de menor porte, como Rio Grande do Norte (18,20) e Alagoas (11,86).

Esses resultados sugerem que o tamanho absoluto da economia estadual não prediz linearmente o sucesso na captação de editais.

Panisson et al. (2018) postulam que as iniciativas de inovação dependem da qualidade da articulação entre governo, universidades e empresas nos Sistemas Nacionais e Regionais de Inovação (SNI e SRI). A partir dessa premissa, inferimos que a maturação desses sistemas locais influencia decisivamente a capacidade de atração de recursos de subvenção econômica. Regiões com SRI consolidado tendem a apresentar maior densidade de redes de cooperação, competência técnica para formular propostas robustas e infraestrutura de PD&I capaz de atender às exigências dos editais. Para validar empiricamente essa correlação e mensurar em que grau a maturidade sistêmica determina a distribuição dos aportes, é necessário cruzar os dados de investimento do FUNDECI com indicadores contextuais específicos, como capacidade institucional, densidade acadêmica local, estrutura produtiva regional e políticas públicas locais de fomento à inovação.

A Tabela 3 apresenta os investimentos por segmento econômico, indicando o total investido, o número de projetos e o valor médio por projeto. Esse arranjo facilita a identificação dos segmentos que demandam maiores aportes financeiros e permite comparar intensidade e dimensão média dos projetos entre setores, subsidiando análises sobre prioridades setoriais, desenho de editais e alocação eficiente de recursos.

Tabela 3 – Valores Consolidados FUNDECI por setores econômicos (2016 – 2025).

Segmento de Atuação	Total Investido (R$)	Média por Projeto (R$)	Número de Projetos
SAÚDE	5.670.118,64	270.005,65	21
SERVIÇOS DIGITAIS	4.286.932,48	267.933,28	16
AGRICULTURA/PECUARIA	2.994.932,38	199.662,16	15
EDUCAÇÃO	2.708.475,87	270.847,59	10
ENERGIA	2.178.093,55	311.156,22	7
INDÚSTRIA	1.608.422,88	268.070,48	6
CIDADES INTELIGENTES	1.281.619,20	320.404,80	4
FINANCEIRO	970.755,18	323.585,06	3
ECOMMERCE	753.892,90	188.473,23	4
TOTAL	**22.453.243,08**	—	**86**

Fonte: Elaboração do autor.

Ao analisar os valores consolidados por setores, com recorte nos investimentos em empresas privadas, chama atenção o setor agropecuário. Este, principalmente quando observado o desenho completo das ações do Banco do Nordeste (2021) que o coloca como principal setor beneficiado, figura apenas como o terceiro maior setor em investimento. Considerando o recorte temporal da análise (2019 a 2022), período fortemente impactado pela pandemia da COVID-19, mostra-se coerente que o setor de saúde tenha recebido o maior aporte, demonstrando como fatores diversos podem influenciar as políticas públicas de inovação. Ademais, o avanço nos serviços digitais correlaciona-se com o princípio das políticas públicas

de investimento que, conforme Souza et al. (2026), visam mitigar o risco e evitar que a escassez de capital privado impossibilite o processo inovativo.

4.2 Evidências digitais coletadas x Continuidade do Negócio

Com base nos dados coletados por meio do prompt desenvolvido para esta pesquisa, foi possível elaborar tabelas que evidenciam, de forma confiável, sinais sobre a efetividade dos aportes do FUNDECI a empresas privadas. Conforme coloca Cavalcante e Camões (2022), a incorporação do uso de IA na pesquisa de fato trouxe maior agilidade a etapa de levantamento e disponibilização dos dados apresentados.

Para além da verificação quantitativa dos aportes financeiros, faz-se necessária uma imersão qualitativa sobre a natureza das entregas geradas pelas iniciativas apoiadas. Para tanto, foi realizada uma amostragem qualitativa focada no rastreamento ex-post da presença digital e da continuidade operacional das empresas e de seus respectivos produtos de inovação. Essa abordagem metodológica atende diretamente às prerrogativas de Molas-Gallart et al. (2021) sobre a necessidade de avaliações formativas baseadas no aprendizado contínuo, bem como ao monitoramento de eixos estratégicos como 'Impacto da Inovação' e 'Criação de Mercado' (Ghazinoory; Ranjbar; Fatemi, 2025).

O Quadro 2 apresenta a categorização das evidências digitais identificadas na pesquisa, estruturadas a partir de sua origem e dos respectivos canais de localização. As fontes foram classificadas em três dimensões analíticas: 'Canais digitais diretos', 'Plataformas de Negócios' e 'Ecossistema de Inovação'. Adicionalmente, especificam-se os ambientes digitais onde os dados foram mapeados, incluindo portais corporativos oficiais, portfólios B2B e redes acadêmicas. Na sequência, realiza-se uma análise pormenorizada de casos selecionados para compreender as trajetórias específicas de inserção mercadológica e continuidade operacional dessas empresas apoiadas.

Quadro 2 – Categorização de evidências e canais mapeados.

Categoria de Evidência	Tipo de Canal Mapeado	Empresas[1]
Canais Digitais Diretos	• Sites oficiais • Lojas de Apps • Redes Sociais	• Hand Talk Serviços LTDA - EPP • Muda Meu Mundo • Mercadapp Total do grupo: 53 empresas
Plataformas de Negócios	• Portais Técnicos • LinkedIn Corporativo • Portfólios B2B	• Potelo Sistemas de Informação LTDA • Castelo, Branco, Sousa & Soares LTDA • Chatbot Maker / Suri AI Total do grupo: 12 empresas
Ecossistemas de Inovação	• Patentes e Marcas • Repositórios • Redes Acadêmicas	• Fortgen Technologies • Neuro Robots • Softbuilder Informática Total do grupo: 11 empresas
Ausência de Evidências	• Domínios Inativos • Canais Não Localizados	• BIPP Tecnologia LTDA • Meltech Tecnologia • Expoart Serviços Total do grupo: 10 empresas
TOTAL	—	**86**

[1] Rol exemplificativo. A relação completa das empresas consta no Apêndice A.
Fonte: Elaboração do autor.

Apresenta-se a seguir alguns dos casos encontrados na pesquisa exploratória realizada, foram escolhidas empresas dentro do grupo de empresas ativas (com presença digital) de forma aleatória, sendo feito uma demonstração mais detalhada dos resultados encontrados.

A Hand Talk Serviços LTDA – EPP (Objeto - Tradutor Automático de Vídeos Online Para Língua Brasileira de Sinais Via Intérprete 3D): A empresa foi contemplada no edital do FUNDECI de 2018, em seu site oficial a empresa se apresenta como líder global em acessibilidade digital, utilizando inteligência artificial para traduzir conteúdos para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) e Língua de Sinais Americana (ASL) por meio dos avatares 3D Hugo e Maya. Apresenta soluções para uso coorporativo como Hand Talk Plugin e aplicativo para uso pessoal, o Hand Talk App. Pela descrição de seus serviços é evidente a incorporação da tecnologia que foi objeto do edital em seus produtos, representado um importante caso de sucesso para o FUNDECI.

A Potelo Sistemas de Informação LTDA (Objeto - Desenvolver um conjunto de sistemas a serem integrados no portal Escavador para criação da plataforma computacional ESCAVADOR - ASSISTENTE JURÍDICO PARA EMPRESAS.): A empresa Potelo Sistema de Informação é responsável pelo desenvolvimento do conhecido site do Escavador.com. No edital do FUNDECI de 2019 a empresa recebeu apoio para o desenvolvimento de uma solução de sua aplicação voltada a empresas. Em seu site oficial existe o produto Escavador Business, a solução é descrita com uma ferramenta que permite que empresas e órgãos públicos automatizem o monitoramento e o consumo de dados jurídicos diretamente em seus próprios softwares corporativos (ERPs) ou sistemas internos de gestão. Essa integração viabiliza pesquisas jurídicas unificadas e o monitoramento contínuo e em larga escala de tribunais brasileiros. De forma clara é possível relacionar o produto existente no portifólio da empresa ao que foi objeto do edital de subvenção.

A 3V3 Tecnologia LTDA ME (Objeto – Sistema integrado de bombeamento sob demanda de pressão para otimização de irrigação agrícola): A 3V3 Tecnologia, sediada no Ceará, desenvolve sensores e ecossistemas inteligentes para automação agrícola, com foco em gestão de recursos hídricos e eficiência energética. Em seu portifólio tem como principal produto um Sistema Automático de Bombeamento Inteligente para IoT, que gerencia até 6 bombas, otimizando a captação de água em poços e reservatórios através de acionamento remoto, conectando-se também à fertirrigação. Foi participante do edital de 2019 do FUNDECI, tendo como objeto dos aportes o desenvolvimento da solução que hoje é o principal produto da empresa.

A análise dos três casos destacados evidencia o impacto positivo das iniciativas de fomento à inovação. As soluções desenvolvidas no âmbito dos editais foram plenamente desenvolvidas e atingiram um alto grau de maturidade comercial. Atualmente, esses produtos encontram-se plenamente integrados aos portfólios estratégicos de suas respectivas organizações, consolidando-se como referências de mercado e vetores de competitividade em seus setores de atuação.

Na tabela 4 é apresentada a relação entre presença digital, situação cadastral legal e a comercialização do produto. Quanto a situação as empresas foram classificadas como 'ATIVA' (CNPJ ativo na Receita Federal) e 'DESCONTINUADA' (CNPJ baixado na Receita Federal). Com relação a presença nos canais digitais as empresas convenentes foram categorizadas entre 'SIM' (empresas com presença ativa em canais como Instragram, LinkedIn, portais corporativos próprios entre outros), 'PARCIAL' (não foi localizado conteúdo próprio da empresa, mas menções acadêmicas ou registros púbicos) e 'INEXISTENTE' (não foi localizado nenhuma menção a empresa). E por último temos o quesito quanto a entrega do produto, que foi dividido em 'Comercializado/aplicado', 'Em desenvolvimento' e 'Não localizado na Web'.

Tabela 4 – Presença digital: Cruzamento entre canais digitais, situação cadastral e entrega do produto.

Presença Digital Ativa	Situação Legal da Empresa	Status do Produto Mapeado	Empresas (n)	Proporção (%)
ATIVA (SIM)	Ativa	Comercializado / Aplicado	65	75,6%
	Ativa	Em Desenvolvimento	5	5,8%
PARCIAL	Ativa	Comercializado / Aplicado	1	1,2%
	Ativa	Em Desenvolvimento	5	5,8%
INEXISTENTE (NÃO)	Ativa	Não Localizado na Web	8	9,3%
	Descontinuada (Baixada)	Não Localizado na Web	2	2,3%
TOTAL GERAL	-	-	86	100,0%

Fonte: Elaboração do autor.

Cabe aqui analisar cada um dos agrupamentos da tabela e as inferências que emergem a partir dos dados apresentados. As empresas que apresentaram presença digital 'SIM', representam a ampla maioria do ecossistema estudado (70 empresas), todas permanecem em situação Ativa. A taxa de conversão em produto final é alta, 65 produtos já estão no mercado e apenas 5 seguem em desenvolvimento. Isso demonstra indícios que as empresas integradas digitalmente maximizam a utilidade do capital público recebido.

Empresas que apresentaram presença digital 'PARCIAL', esse grupo é composto por 6 empresas que também se mantêm ativas. O dado mais interessante aqui é o status do produto, 5 delas continuam em fase de desenvolvimento, isso indica que a presença digital "parcial" (como menções acadêmicas ou registros institucionais) é um reflexo direto de um produto que ainda está no laboratório científico, explicando por que os canais comerciais ainda não foram abertos.

Por fim o grupamento de empresa que não foi localizada presença digital, que mapeia 10 empresas no total. O resultado é alarmante sob a ótica de políticas públicas, 100% dos produtos financiados desse grupo não foram localizados na web. Além disso, este é o único agrupamento que registrou encerramento total das atividades (2 empresas descontinuadas/baixadas).

5 Conclusão

O presente estudo cumpriu seu objetivo geral ao avaliar a evolução histórica e os resultados práticos dos editais de subvenção econômica do FUNDECI direcionados a empresas privadas. A partir da combinação de estatística descritiva e análise de evidências digitais mediada por Inteligência Artificial (IA), foi possível traçar o panorama da inovação corporativa fomentada pelo Banco do Nordeste (BNB) sob novo olhar metodológico.

Os achados quantitativos revelam que o fomento do FUNDECI a empresas privadas ocupou uma posição complementar no orçamento do Fundo, representando 34,8% dos projetos e 24,9% do valor global distribuído no período. Essa dinâmica evidencia que o ecossistema regional ainda possui forte ancoragem institucional nas ICTs e universidades. Além disso, os dados financeiros expuseram uma profunda assimetria geográfica, na qual o Ceará desponta

como polo central de captação de recursos com intensidade de investimento em relação ao PIB. Essa disparidade sugere que o grau de maturação e articulação dos Sistemas Regionais de Inovação (SRI) estaduais podem exercer papel preponderante na atração de editais, sobrepondo-se ao tamanho nominal das economias locais.

No plano qualitativo, a investigação baseada em evidências digitais gerou contribuições empíricas valiosas sobre a efetividade da política pública. Os resultados validam a hipótese de que a inserção digital das organizações pode ser um ind evidência do sucesso de mercado das inovações. O grupo de empresas com forte presença digital ativa (70 empresas) não apenas registrou 100% de sobrevivência legal, como obteve uma expressiva taxa de conversão mercadológica, com 65 produtos já comercializados. Em contrapartida, o alarmante cenário do grupo sem rastro digital, onde nenhum produto foi localizado e foram identificados os únicos casos de falência empresarial, sinaliza a necessidade para os formuladores de políticas de monitoramento contínuo pós-fomento.

Ademais, a dimensão metodológica deste artigo provou que a incorporação da Inteligência Artificial via engenharia de prompts atua como um facilitador na pesquisa social aplicada. Em linha com a literatura de modernização burocrática citadas por Cavalcante e Camões (2022), o uso da IA não substituiu o discernimento crítico humano, mas superou rigidezes operacionais ao conferir velocidade, reprodutibilidade e precisão na triagem e categorização de grandes volumes de dados públicos na web.

Neste artigo, a presença digital foi adotada como um indicador prático de continuidade operacional e de conversão mercadológica. No entanto, convém explicitar suas limitações, nem toda empresa com produto comercializado mantém uma presença online robusta, e setores com canais de venda tradicionais podem gerar lacunas nas análises. Assim, os resultados devem ser interpretados como indícios de efetividade do fomento, complementares a outras fontes que não foram abordadas neste trabalho.

Outro ponto é que os achados não estabelecem um nexo causal direto entre o aporte do FUNDECI e o sucesso comercial das empresas. Como apontado por Rauen (2013), a determinação desse nexo é um dos desafios dentro do processo de avaliação das políticas públicas de inovação. O desenho adotado é voltado a identificar sinais de resultado ex-post, portanto, seria necessário um desenho mais amplo, com integração de uma maior diversidade de dados, mantendo o direcionamento para análises qualitativas, para inferir com maior confiabilidade o nexo de causalidade. Dessa forma, as conclusões devem ser apresentadas como indícios de efetividade e não como prova definitiva de impacto.

Para avançar na metodologia de avaliação desenvolvida recomenda-se priorizar uma avaliação qualitativa aprofundada que complemente a triagem digital já realizada. Estudos de caso semiestruturados com entrevistas a empreendedores, gestores e atores institucionais permitiriam captar narrativas sobre a utilização dos recursos, barreiras à comercialização e efeitos não observáveis em fontes públicas, enriquecendo a interpretação das evidências digitais como sinais indiretos de resultado. A Integração da IA como ferramenta de apoio deve ser consolidada como componente metodológico, não como substituto da análise humana. A IA oferece agilidade e organização na coleta e na triagem de dados dispersos na internet (sites, redes sociais, marketplaces), permitindo varreduras em escala e a padronização inicial de evidências. Contudo, recomenda-se um fluxo de trabalho com validação manual por amostras, ajuste iterativo de prompts e documentação das regras de extração para garantir transparência e reprodutibilidade.

Por fim, entende-se que a evolução desta pesquisa seria para um direcionamento misto e iterativo, combinar evidências digitais automatizadas, entrevistas qualitativas e dados administrativos em estudos sequenciais que alimentem ciclos de aprendizado e redesenho de políticas. Essa abordagem alinha-se a concepção de Molas-Gallart et al. (2021), que defende

avaliações formativas e de longo prazo, orientadas ao aprendizado e à adaptação contínua das políticas de inovação.

Sob a ótica gerencial, os achados deste estudo trazem duas contribuições para o aprimoramento do FUNDECI. Primeiramente, sugere-se que o Banco do Nordeste incorpore a metodologia desenvolvida nesta pesquisa, baseada na triagem automatizada de evidências digitais via Inteligência Artificial, em suas rotinas formais de monitoramento pós-fomento. Essa adoção permitiria rastrear a continuidade operacional e a maturidade comercial das empresas beneficiárias de forma ágil, contínua e de baixo custo operacional.

Em segundo lugar, recomenda-se a ampliação da divulgação pública de dados detalhados sobre os resultados dos projetos apoiados, resguardando-se os devidos sigilos comerciais e restrições legais de proteção de dados. Essa maior abertura institucional é indispensável para fortalecer a *accountability* do gasto público, permitindo que a sociedade civil e a comunidade acadêmica analisem com maior profundidade a eficiência social e econômica dos recursos aplicados, conforme indicado por De Negri (2018).

Em suma, o FUNDECI consolida-se como uma política de Estado indispensável para a mitigação de riscos e correção de externalidades no Nordeste. Os indícios digitais mapeados nesta pesquisa indicam que o capital público não reembolsável gerou externalidades positivas reais, transformando projetos científicos de alta incerteza em vetores tangíveis de dinamismo econômico e competitividade de mercado.

6 Referências

Banco do Nordeste do Brasil. (2021). *Fundeci: 50 anos: Fundo de Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e de Inovação*. Fortaleza, Brazil: BNB. Retrieved April 25, 2026, from https://www.bnb.gov.br/web/guest/fundeci

Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (L. A. Reto & A. Pinheiro, Trans.). São Paulo, Brazil: Edições 70.

Beaudry, C., Burger-Helmchen, T., & Cohendet, P. (2021). Editorial: Innovation policies and practices within innovation ecosystems. *Industry and Innovation, 28*(5), 535–544. Retrieved June 11, 2026, from https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/13662716.2021.1929870?needAccess=true

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. (2024). *Subvenção econômica para inovação*. Portal Gov.br. Retrieved April 26, 2026, from https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/fndct/paginas/subvencao-economica-para-inovacao

Cassiolato, J. E., & Lastres, H. M. M. (2005). Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva, 19*(1), 34–45. Retrieved May 25, 2026, from https://www.scielo.br/j/spp/a/9V95npkxV66Yg8vPJTpHfYh/

Cavalcante, P., & Camões, M. (n.d.). *Inovação no setor público brasileiro: trajetória, características e perspectivas*. Retrieved June 2, 2026, from https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/243ff0c3-1b4c-43e3-b887-acc438163526/content

Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto* (3rd ed., Cap. 8). Porto Alegre, Brazil: Artmed.

De Negri, F. (2018). *Novos caminhos para a inovação no Brasil*. Washington, DC: Wilson Center. Retrieved June 10, 2026, from https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/491a3439-67b0-467e-860a-19601ac6cdab/content

De Toni, J., Bezerra, F., & Joppert, M. (2026). ISO 21513:2026 e os desafios da avaliação em contextos complexos. *Nexo Políticas Públicas*. Retrieved May 26, 2026, from

https://pp.nexojornal.com.br/ponto-de-vista/2026/03/04/iso-215132026-e-os-desafios-da-avaliacao-em-contextos-complexos

Ghazinoory, S., Ranjbar, A., & Fatemi, M. (2025, October 20). Developing a maturity model to evaluate innovation policy across generations. *International Journal of Innovation Science*, 1–25. Retrieved from https://www.emerald.com/ijis/articleabstract/doi/10.1108/IJIS1120240338/1304624/Developing-a-maturity-model-to-evaluate-innovation?redirectedFrom=fulltext

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4th ed.). São Paulo, Brazil: Atlas.

IBGE. (n.d.). *Produto Interno Bruto - PIB*. Retrieved June 12, 2026, from https://www.ibge.gov.br/explica/pib.php

Lemos, F., et al. (2024). Utilização de IA para atividades de 'compliance' registra avanço em empresas no Brasil. *Estadão*. Retrieved May 20, 2026, from https://www.estadao.com.br/economia/governanca/inteligencia-artificial-compliance-empresas-avanco-brasil-estudo/

Magro, E., & Wilson, J. R. (2019). Policy-mix evaluation: Governance challenges from new place-based innovation policies. *Research Policy, 48*(10), 103612. Retrieved June 11, 2026, from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733318301550

Molas-Gallart, J., et al. (2021, August 5). A formative approach to the evaluation of Transformative Innovation Policies. *Research Evaluation, 30*(4), rvab016. Retrieved June 11, 2026, from https://academic.oup.com/rev/article/30/4/431/6342449

Moro, J. R. O. (2025, August 9). O maior desafio na avaliação de políticas públicas: inovação. *JOTA*. Retrieved May 5, 2026, from https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/regulacao-e-novas-tecnologias/o-maior-desafio-na-avaliacao-de-politicas-publicas-inovacao

Panisson, C., et al. (2018). Políticas públicas que subsidiam a inovação no Brasil. *Revista Brasileira de Tecnologias Sociais, 5*(2), 178–192. https://doi.org/10.14210/rbts.v5n2.p178-192

Rauen, A. T. (2013). Desafios da avaliação em políticas de inovação no Brasil. *Revista do Serviço Público, 64*(4), 427–445. Retrieved May 8, 2026, from https://repositorio.enap.gov.br/jspui/bitstream/1/1932/1/131-434-1-PB.pdf

Schumpeter, J. A. (1988). *A teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico* (M. S. Possas, Trans.). São Paulo, Brazil: Nova Cultural.

Souza, C. (2006). Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias, 8*(16), 20–45. Retrieved May 20, 2026, from https://www.scielo.br/j/soc/a/6YsWyBWZSdFgfSqDVQhc4jm/?format=pdf&lang=pt

Souza, M. J., et al. (2026, March). Uso do prompt como ferramenta de apoio à submissão de projetos de subvenção econômica para empresas brasileiras. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, 12*(3), 1–17. https://doi.org/10.51891/rease.v12i3.25007