



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA GOIANO  
CAMPUS TRINDADE  
ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR BANCÁRIO:  
Uma análise das tecnologias, computação em nuvem, Inteligência Artificial  
e *Big Data***

Trindade  
2025

**A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR BANCÁRIO:  
Uma análise das tecnologias, computação em nuvem, Inteligência Artificial  
e *Big Data***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de bacharelado em Engenharia de Computação do Instituto Federal Goiano, Campus Trindade, como parte da exigência para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Computação.

**ORIENTADOR:**

Elio Augusto Fraga

**AUTORES:**

Luís Fernando de Andrade Evangelista

Máique dos Reis Bento

Vinicius Louredo Teles Abrão

Trindade

2025

# TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

## IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Vinicius Louredo Teles Abrão

Matrícula:

2020108203030334

Título do trabalho:

Tranformação Tecnológica no Setor Bancário

## RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 17 /06 / 2026

O documento está sujeito a registro de patente?  Sim  Não

O documento pode vir a ser publicado como livro?  Sim  Não

## DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA


O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Documento assinado digitalmente

 **MAIQUE DOS REIS BENTO**  
Data: 17/06/2026 22:42:47-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente

 **VINICIUS LOUREDO TELES ABRAO**  
Data: 17/06/2026 19:43:45-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Trindade

Local

17 /06 / 2026

Data

Documento assinado digitalmente

 **LUIS FERNANDO DE ANDRADE EVANGELISTA**  
Data: 17/06/2026 22:49:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos auto

Documento assinado digitalmente

Ciente e de acordo:

 **ELIO AUGUSTO FRAGA**  
Data: 17/06/2026 21:37:03-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 44/2025 - CE-TRI/GE-TRI/CMPTRI/IFGOIANO

### ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Ao(s) nove (09) dia(s) do mês de dezembro de 2025, às 18 horas e 30 minutos, reuniu na sala 09 do bloco de sala de aula do IF Goiano Campus Trindade, a banca examinadora composta pelos docentes: Prof. Dr. Elio Augusto Fraga, Prof. Dr. Renato de Sousa Gomide (Avaliador), Prof. Dr. Rodrigo de Sousa Gomide (Avaliador), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "**A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR BANCÁRIO**: Uma análise das tecnologias, computação em nuvem, Inteligência Artificial e Big Data" dos discentes **Luis Fernando de Andrade Evangelista**, matrícula 2021108203030151, **Máique dos Reis Bento**, matrícula 2021108203030178 e **Vinicius Louredo Teles Abrão**, matrícula 2020108203030334 do Curso de Engenharia da Computação do IF Goiano – Campus Trindade - Goiás. Ao instalar a banca a palavra foi concedida aos estudantes para a apresentação oral do TCC, depois houve arguição dos discentes pelos membros da banca examinadora. Após essa etapa, a banca examinadora decidiu pela APROVAÇÃO dos estudantes. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora.

*(Assinado Eletronicamente)*

**Prof. Dr. Elio Augusto Fraga**

Orientador

*(Assinado Eletronicamente)*

**Prof. Dr. Renato de Sousa Gomide**

Membro

*(Assinado Eletronicamente)*

**Prof. Dr. Rodrigo de Sousa Gomide**

Membro

**Observação:** Fazer as devidas correções indicadas pela banca no trabalho enviado por e-mail pelos avaliadores.

Documento assinado eletronicamente por:

- **Elio Augusto Fraga, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 09/12/2025 20:03:18.
- **Renato de Sousa Gomide, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 09/12/2025 20:04:33.
- **Rodrigo de Sousa Gomide, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 09/12/2025 20:05:35.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/11/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 766315

**Código de Autenticação:** de9354c4b1



INSTITUTO FEDERAL GOIANO  
Campus Trindade  
Av. Wilton Monteiro da Rocha, S/N, Setor Cristina II, TRINDADE / GO, CEP 75389-269  
(62) 3506-8000

## RESUMO

Este estudo objetivou investigar as tecnologias da informação emergentes, como computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data*, que contribuem e impactam o setor bancário brasileiro entre os anos de 2020 e 2024, com foco na atuação das *fintechs*, na digitalização dos serviços bancários. Utilizou-se a abordagem de pesquisa qualitativa, exploratória e interpretativa com análise de conteúdos baseado em dados secundários de artigos e banco de dados da FEBRABAN (2025) e B3 (2025). Este estudo também analisou a forma como as inovações digitais impulsionaram o crescimento do setor bancário, criaram novos produtos digitais, que provocaram alterações nas relações do setor com os clientes e investidores, provocou mudanças no tempo de realização das operações e no uso dos produtos. Analisou-se ainda, os desafios relacionados à segurança digital, governança algorítmica e ética na aplicação dos sistemas automatizados. Os resultados indicaram que a tecnologias de computação em nuvem, a inteligência artificial generativa (IAGen) e o *Big Data* deixaram de ser ferramentas de apoio para se tornarem o coração das operações bancárias, mudando a forma como o setor se estrutura, se relaciona com clientes e toma decisões. A incorporação dessas tecnologias digitais emergentes remodelou o setor, ampliou a eficiência e a eficácia estratégica e operacional bancária, reduziu custos, aumentou a inclusão financeira, ao mesmo tempo passou a requerer das instituições maior responsabilidade, transparência, ética e conformidade regulatória. Conclui-se que o uso das inovações tecnológicas pelas *fintechs* provocou uma evolução digital, ampliou o acesso, reduziu barreiras e incentivou uma nova cultura de educação financeira. Que as transformações tecnológicas do setor bancário configuram-se como uma mudança estrutural e cultural irreversível que requer do setor equilíbrio e a capacidade de combinar inovação e responsabilidade social em um ecossistema colaborativo que reúne modernidade, inclusão e sustentabilidade por meio de estratégias de inovação tecnológica implementadas por seres humanos que integram bancos tradicionais, *fintechs* e órgãos reguladores.

**Palavras-chave:** Fintech; Bancos Tradicionais; Setor Bancário; Tecnologia; Transformação Digital.

## **ABSTRACT**

This study aimed to investigate emerging information technologies, such as cloud computing, artificial intelligence (AI), and Big Data, which contribute to and impact the Brazilian banking sector between 2020 and 2024, focusing on the role of fintechs and the digitalization of banking services. A qualitative, exploratory, and interpretative research approach was adopted, with content analysis based on secondary data from articles and databases provided by FEBRABAN (2025) and B3 (2025). The study also analyzed how digital innovations boosted the growth of the banking sector and created new digital products, leading to changes in the relationship between the sector, customers, and investors, as well as changes in transaction processing time and product usage. Furthermore, challenges related to digital security, algorithmic governance, and ethics in the application of automated systems were examined. The results indicated that cloud computing technologies, generative artificial intelligence (GenAI), and Big Data have evolved from support tools into the core of banking operations, transforming the way the sector is structured, interacts with customers, and makes decisions. The incorporation of these emerging digital technologies reshaped the sector, increased strategic and operational banking efficiency and effectiveness, reduced costs, and expanded financial inclusion, while also requiring greater responsibility, transparency, ethics, and regulatory compliance from institutions. It is concluded that the use of technological innovations by fintechs promoted a digital evolution, expanded access, reduced barriers, and encouraged a new culture of financial education. Technological transformations in the banking sector are therefore characterized as an irreversible structural and cultural change that requires the sector to maintain balance and the ability to combine innovation and social responsibility within a collaborative ecosystem that brings together modernity, inclusion, and sustainability through technological innovation strategies implemented by individuals working in traditional banks, fintechs, and regulatory agencies.

**Keywords:** Fintech; Traditional Banks; Banking Sector; Technology; Digital Transformation.

## 1. INTRODUÇÃO

Objetivou o presente analisar os impactos das tecnologias da informação emergentes no setor bancário brasileiro ocorridos no período de 2020-2024. Para tanto, buscou-se compreender e descrever como a atuação das *fintechs* contribuiu para a adoção de novas tecnologias que permitiu a análise de dados em tempo real que provocou eficiência no desenvolvimento no setor bancário e nos produtos digitais, além de influenciar as mudanças nos bancos tradicionais, modificou as relações com clientes e investidores.

As transformações no setor bancário surgem com um debate importante que permeia todos os processos relacionados ao ecossistema financeiro, envolvendo a Inteligência Artificial generativa (IAGen), computação em nuvem e *Big Data*, os quais possibilitam a análise de dados em tempo real e identificam os principais desafios enfrentados no setor, incluindo questões relacionadas à cibersegurança, governança e ética na aplicação destas ferramentas do ambiente financeiro digital.

Este estudo teve como base a visão de Assaf Neto (2014), ao discutir o papel das instituições financeiras em transações com moedas e títulos de investimento, além dos argumentos de Silva Neto *et al.* (2020), que discutem as inovações e transformações tecnológicas que introduziram as aplicações da computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data* no setor. Essas ideias são corroboradas por El Hajj e Hammoud (2023) ao mostrar as aplicações tecnológicas usadas em modelos de gestão de risco de crédito, risco de mercado e risco operacional, principal foco deste estudo. Estas ferramentas, ao serem aplicadas no setor bancário, oferecem abordagens dinâmicas, precisas e adaptativas, que representam um ganho de eficiência em relação aos modelos tradicionais.

Conseqüentemente, a aplicação dessas tecnologias em larga escala pelo setor bancário, em especial no mercado financeiro, busca mudar a cultura e a relação dos investidores e operadores do setor, que precisam aprender e melhorar a comunicação e o relacionamento entre clientes por meio da utilização dos sistemas computacionais usados pelo setor bancário nas plataformas operacionais, visando reduzir custos, melhorar a qualidade dos serviços e resultados e empregar profissionais altamente qualificados, os quais desenvolvem e aprimoram suas competências conforme realizam suas atividades operacionais usando a IAGen.

É importante ressaltar, no entanto, que o progresso da digitalização bancária acontece em um cenário caracterizado por desigualdades no acesso e na utilização das tecnologias digitais. Segundo informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), aproximadamente 11,1% da população brasileira com 10 anos ou mais não possuía telefone móvel celular para uso pessoal. Isso demonstra que uma parte considerável da população ainda não tem acesso completo aos serviços digitais baseados em smartphones. Ademais, mesmo entre aqueles que possuem dispositivos móveis, há limitações em relação ao letramento digital e à incompatibilidade tecnológica dos aparelhos com aplicativos financeiros mais sofisticados. Esses fatores podem limitar o acesso aos serviços bancários digitais e agravar os problemas de inclusão financeira no país (IBGE, 2024).

Nesse contexto, nota-se que a adoção crescente de tecnologias digitais no setor bancário não acontece de maneira uniforme, demandando uma avaliação que leve em conta tanto os progressos tecnológicos quanto às restrições estruturais e sociais ainda existentes no país. Portanto, é imprescindível examinar como as instituições financeiras estão adotando as inovações fundamentadas em inteligência artificial (IA), computação em nuvem e *Big Data*, além de avaliar se esses progressos têm realmente contribuído para a melhoria dos resultados do setor, sem agravar as desigualdades já existentes no acesso aos serviços financeiros. Essa visão destaca a importância de entender os efeitos dessas tecnologias não só em termos de eficiência operacional, mas também no que diz respeito à inclusão e à sustentabilidade.

Diante disso, surge a pergunta-problema, como segue: como as tecnologias da informação emergentes, como computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data*, contribuem e impactam o setor bancário, podem contribuir para melhorar os resultados do setor no período de 2020-2024?

Para responder à pergunta formulada, definiu-se os objetivos específicos a seguir:

- 1) Analisar como as tecnologias de computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data* contribuem para a melhoria dos resultados do setor bancário, bem como seus impactos;
- 2) identificar as transformações provocadas pelo uso da tecnologia com análise de dados em tempo real;
- 3) analisar mudanças nas relações entre bancos, clientes e investidores em função das tecnologias;
- 4) analisar os impactos dessas tecnologias no setor bancário, considerando a ética e a governança requeridas pelo uso da computação em nuvem e IAGen no setor bancário.

A revisão da literatura discute lacunas existentes e traz a compreensão sobre os impactos diretos e indiretos provocados por essas transformações. Especialmente no que diz respeito à atuação das *fintechs* e às consequências da digitalização no setor bancário, que requerem mudanças dos diversos agentes que atuam neste setor. Este trabalho objetivou discutir essa lacuna à luz das práticas de mercado e da convivência desses agentes com as inovações tecnológicas e com os desafios no processo de modernização financeira do país.

A análise dos dados, demonstrou os benefícios que a transformação do setor bancário trouxe aos consumidores e ao mercado como um todo, além de identificar os desafios enfrentados em relação à cibersegurança, regulação e ética no ambiente financeiro digital, bem como concluir mostrando que as inovações tecnológicas estão modelando um novo paradigma no setor bancário, em especial no mercado financeiro, no qual indicam caminhos para o setor equilibrar competitividade e responsabilidade social por meio das inovações. Portanto, o estudo contribui com conhecimentos sobre as práticas de mercado e com a academia ao provocar a discussão de um tema essencial na vida da população brasileira, mas pouco conhecido, por se tratar de inovações tecnológicas que desenvolvem novos modelos de negócios personalizados.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

Esta seção dedica-se à discussão da revisão de literatura que permitiu a análise dos dados e sustentou a discussão proposta.

### **2.1 A transformação tecnológica**

A transformação tecnológica no ambiente das instituições bancárias têm impulsionado uma crescente onda de tecnologias inovadoras e, conseqüentemente, a digitalização das transações deste mercado vem modificando o cenário, como, por exemplo, o surgimento do PIX, criado e oferecido pelo Banco Central do Brasil, que transformou o sistema de pagamentos brasileiro. Esse sistema é um meio de pagamento eletrônico instantâneo em real, que funciona 24 horas ininterruptamente.

Essa tendência de inovação digital foi descrita por Silva Neto *et al.* (2020), ao mostrar que, na última década, houve uma transformação tecnológica notável, impulsionada pela integração e amadurecimento de três tecnologias centrais: computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data*. Essas ferramentas tecnológicas, embora desenvolvidas de forma independente, inicialmente, passaram a se complementar e, desta forma, gerar um ciclo contínuo de inovação com efeitos significativos em diversos setores da sociedade. Tais inovações impactam de maneira profunda algumas áreas, como a saúde, com diagnósticos mais precisos e tratamentos personalizados; educação, por meio de ferramentas do ensino a distância e plataformas adaptativas; o setor bancário, com sistemas automatizados de análise de risco, realização de operações e detecção de fraudes. Este último foi um dos setores que mais evoluiu com a adoção de processos mais eficientes e inteligentes por meio da automação e da análise de dados em tempo real.

Neste sentido, Coccia (2005) destaca que a difusão das inovações tecnológicas afeta os sistemas socioeconômicos de forma semelhante a um sistema de ondas sísmicas e provoca transformações intensas e progressivas, tanto em estruturas sociais quanto em objetos materiais. Esta metáfora evidencia que os efeitos das tecnologias emergentes vão muito além das questões técnicas, mas também são estruturais. Esse autor propõe uma escala comparável à escala de Mercalli para classificar a intensidade desses impactos com base nas alterações observadas na sociedade.

Apesar de muitas vezes serem consideradas tecnologias emergentes, a Inteligência Artificial (IA) e o *Big Data* não são ideias novas. Suas fundações teóricas e técnicas datam de décadas passadas, com progressos graduais ao longo do tempo. Entretanto, durante a pandemia de COVID-19, houve uma intensificação sem precedentes de seu uso prático e estratégico. Isso foi impulsionado pela aceleração da digitalização, pelo crescimento exponencial da geração de dados e pela demanda por respostas rápidas e precisas em situações de alta incerteza. Ao contrário do que ocorria anteriormente, quando a Inteligência Artificial e o *Big Data* eram utilizados de maneira mais restrita, experimental ou localizada, o cenário pandêmico consolidou essas tecnologias como ferramentas fundamentais para a tomada de decisões em larga escala, especialmente nos setores financeiro, de saúde e de serviços digitais (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2024). Portanto, não se trata de inovações inéditas, mas de tecnologias já consolidadas que, quando combinadas com a computação em nuvem e uma infraestrutura digital mais robusta,

começaram a ser empregadas de forma intensiva, contínua e integrada. Isso resultou na redefinição de processos organizacionais e na ampliação significativa de seu impacto econômico e social no período pós-pandemia.

Desta forma, compreende-se que a adoção de inovações como IA, *Big Data* e computação em nuvem ocorre em diferentes ritmos nos diversos setores e grupos sociais, sendo iniciada pelos inovadores e pelos adeptos, os primeiros, seguidos pelos demais até chegar aos retardatários, pois seus efeitos se espalham rapidamente e de forma cumulativa, moldando de maneira duradoura os ambientes econômicos, organizacionais e culturais.

Neste contexto, Silva Neto *et al.* (2020) argumentam que, na computação em nuvem, houve uma mudança significativa ao longo da última década, e que se solidificou como a principal ferramenta de Tecnologia da Informação, usada por grandes empresas e por usuários individuais. Ultrapassada a dúvida inicial sobre cibersegurança e confiabilidade, a computação em nuvem evoluiu para um ambiente digital forte, seguro e altamente democrático, pois está disponível para todos. O aumento de provedores como *Amazon Web Services (AWS)*, *Microsoft Azure* e *Google Cloud Platform (GCP)* provocou rivalidade no setor, o que, por sua vez, estimulou a inovação nos serviços oferecidos (Ribeiro, Otero, Ribeiro, 2024).

Nesse cenário, modelos de serviço como Infraestrutura como Serviço (IaaS), Plataforma como Serviço (PaaS) e *Software* como Serviço (SaaS) passaram a atender diferentes demandas e níveis de abstração. O IaaS fornece recursos computacionais essenciais, como servidores virtuais e armazenamento, oferecendo flexibilidade e controle. O PaaS oculta a infraestrutura de base, permitindo que desenvolvedores foquem no desenvolvimento e lançamento de aplicativos. O SaaS fornece *software* acessível pela internet, simplificando a utilização e o gerenciamento para os usuários finais (Silva Neto *et al.*, 2020).

A visão aqui contextualizada provoca transformações nas arquiteturas tecnológicas, como containers e microsserviços, moldando a forma como as aplicações são desenvolvidas e implantadas. Nesse cenário, práticas de Desenvolvimento e Operações (DevOps) ganham destaque ao integrar equipes e processos de desenvolvimento e infraestrutura, aumentando a agilidade, a escalabilidade e a resiliência dos sistemas. Conforme esclarecem Silva Neto *et al.* (2020), a adoção em massa da computação em nuvem resultou de uma ampla lista de

benefícios, como escalabilidade sob demanda, redução de custos com infraestrutura física, rapidez no lançamento de serviços no mercado e acesso remoto aos recursos necessários. Essa flexibilidade e eficiência passaram a ser essenciais na gestão para lidar com as necessidades crescentes por dados e processamento, utilizando a computação em nuvem e componentes de inteligência artificial aplicados a esses dados e as capacidades de *Big Data* (Paz e Loos, 2020, p. 170). Este cenário provoca sinergia entre tecnologias, tendo como base a inteligência artificial (IA), que evoluiu e potencializou as habilidades dos sistemas de IAGen, possibilitando o exame de grandes quantidades de dados, além de reconhecer padrões complexos com notável precisão.

Conforme Silva Neto *et al.* (2020), a aprendizagem de máquina aprofundou o uso de redes neurais com várias camadas e mostrou-se eficaz em tarefas desafiadoras como reconhecimento de imagens e vídeos, processamento de linguagem natural, reconhecimento de fala e tradução automática. A combinação desses avanços tecnológicos atua como catalisadores sinérgicos do poder computacional e contribui para a popularização da computação em nuvem. A disponibilização massiva de dados criou condições ideais para o treinamento de modelos complexos e altamente precisos, que, aliados ao maior acesso ao poder computacional por meio da computação em nuvem, provocaram um crescimento exponencial dos dados disponíveis e tornaram-se essenciais para o desenvolvimento das técnicas usadas atualmente.

Os avanços da inteligência artificial (IA) que potencializaram as habilidades e competências dos sistemas de IAGen culminaram no surgimento de aplicações práticas de alto impacto, como os modelos de linguagem natural do tipo GPT, capazes de produzir texto coerente e contextualizado, fomentando a criação de *chatbots* avançados, assistentes virtuais mais inteligentes e ferramentas de geração de conteúdo automatizada.

A inteligência artificial (IA) evoluiu e potencializou também a visão computacional, permitindo inovações em veículos autônomos, sistemas de monitoramento inteligentes etc. Essa visão, alinhada às inovações, à IA e à aprendizagem de máquinas, vem desempenhando um papel relevante no setor bancário, promovendo mudanças significativas em sua performance e estabilidade. Razão pela qual El Hajj e Hammoud (2023) ressaltam que essas tecnologias, ao serem aplicadas para avaliação da gestão de risco de crédito, risco de mercado e risco operacional, oferecem abordagens dinâmicas, precisas e adaptativas, adequando-se melhor que os modelos tradicionais.

Para exemplificar essa aplicação na avaliação de risco de crédito, destaca-se a necessidade de capturar a complexidade e a individualidade dos perfis que, seguindo critérios fixos com análise pessoal, se torna um processo longo, demorado e muitas vezes não capta a realidade, enquanto os algoritmos de IA conseguem analisar grandes volumes de dados e identificar padrões sutis, tomar decisões mais justas, rápidas e personalizadas.

O uso de algoritmos na concessão de crédito tem trazido avanços importantes, como mais agilidade, eficiência e uma análise mais detalhada dos dados, mas também levanta uma questão delicada: o viés algorítmico, especialmente em um país desigual como o Brasil. Como esses sistemas são treinados com base em dados do passado, eles podem acabar reproduzindo padrões de exclusão já existentes, prejudicando principalmente quem teve menos acesso ao sistema financeiro. Para reduzir esse problema, não basta confiar apenas na tecnologia; é preciso adotar medidas concretas, como auditorias frequentes dos modelos, uso de bases de dados mais diversas e representativas, além de métricas que garantam mais equidade e transparência nas decisões automatizadas, sem abrir mão da supervisão humana em casos mais sensíveis. Também é importante ampliar os critérios de análise de crédito, incorporando dados alternativos que reflitam melhor a realidade econômica das pessoas. No fim, a automação, por si só, não resolve a desigualdade no acesso ao crédito e pode até agravá-la caso não vier acompanhada de boas práticas de governança, ética e regulação.

Essas tecnologias vêm se mostrando muito eficazes na identificação de fraudes, no rápido atendimento em função da automação de operações financeiras e na previsão de movimentos de mercado, evitando desta forma erros humanos e aumentando a eficiência operacional do setor bancário.

Por outro lado, a visão dos autores estudados converge sobre os grandes desafios regulatórios e éticos a serem superados, como, por exemplo, a transparência dos modelos e o risco de enviesamento algorítmico, o que indica a necessidade de acompanhamento humano e integração cuidadosa entre as soluções idealizadas e as infraestruturas existentes, aliando as questões éticas, sociais e de governança corporativa.

A expansão da IA no cotidiano não se limita ao setor bancário, pois essa ferramenta deixou de ser restrita a especialistas e se tornou cada vez mais integrada em aplicações cotidianas. Sistemas de recomendação em plataformas de *streaming* e comércio eletrônico,

filtros de *spam*, reconhecimento facial em *smartphones* e assistentes de voz são apenas alguns exemplos de como a IA se tornou parte integrante de nossas vidas.

A IA vem revolucionando setores como saúde, finanças, manufatura, marketing, entre outros. Esses avanços tecnológicos são possíveis graças ao *Big Data*, componente essencial que garante a realização dessa evolução em termos de volume, variedade e velocidade de geração de dados (Silva Neto et al., 2020). Na última década, as inovações tecnológicas aplicadas se transformaram em um ativo estratégico importante para as organizações, pois, em conjunto, computação em nuvem, *Big Data* e IAGen permitem que os dados provenientes de redes sociais, dispositivos móveis, sensores da Internet das Coisas e mesmo transações online possam ser processados e armazenados, agregando valor aos serviços das organizações.

A geração de valor com bases tecnológicas fez surgir novos dispositivos, técnicas e aplicações; o armazenamento em nuvem se destacou ao possibilitar uma excelente infraestrutura em termos de escalabilidade e custo. Atualmente, também com o auxílio das tecnologias denominadas *NoSQL*, *Apache Hadoop*, *Apache Spark* ou mesmo *data lakes*, tornou-se possível armazenar e processar um grande volume de dados não estruturados.

Além disso, a IAGen está revolucionando setores como saúde (diagnóstico e descoberta de medicamentos), finanças (detecção de fraudes e análise de risco), manufatura (automação e controle de qualidade) e marketing (personalização e análise de comportamento do consumidor). Para sustentar esses avanços tecnológicos, o *Big Data* surge como componente essencial, definido por sua magnitude em termos de volume, variedade e velocidade dos dados gerados (Silva Neto et al., 2020). Nos últimos 10 anos, transformou-se em um ativo estratégico importante de uma organização. Os dados provenientes de redes sociais, dispositivos móveis, sensores da Internet das Coisas e mesmo transações online, geram, até hoje, enormes desafios em termos de fluxo, processamento e armazenamento.

Com o surgimento desses novos dispositivos, técnicas e aplicações, o armazenamento em nuvem se destacou ao possibilitar uma excelente infraestrutura em termos de escalabilidade e custo. Hoje, também com o auxílio das classes de tecnologias denominadas *NoSQL*, *Apache Hadoop*, *Apache Spark* ou mesmo *data lakes*, tornou-se possível armazenar e processar um grande volume de dados não estruturados.

Essa base tecnológica robusta de análise de grandes volumes de dados, impulsionada por metodologias de inteligência artificial e aprendizado automático, tornou possível a

obtenção de *insights* valiosos que antes não eram acessíveis. As organizações começaram a utilizar o *Big Data* para compreender melhor seus consumidores, ajustar produtos e serviços ao perfil de cada cliente, aprimorar cadeias de suprimentos, determinar tendências de mercado, identificar e evitar fraudes e tomar decisões embasadas em dados reais.

O impacto dessas tecnologias atingiu múltiplos setores, inclusive o bancário, em que o *Big Data* apoia e fornece dados para as carteiras avaliarem riscos de crédito e identificarem e combaterem fraudes financeiras. No comércio, facilita a elaboração de campanhas publicitárias mais eficientes com base em dados ultrasegmentados do público-alvo, e, assim, melhorar a experiência do cliente (Silva Neto *et al.*, 2020).

No setor público, o *Big Data* pode ser empregado para aprimorar a gestão dos recursos escassos, reconhecer padrões e aperfeiçoar as políticas públicas (Silva Neto *et al.*, 2020). Portanto, essa década representou um ponto de inflexão na evolução tecnológica, em que a computação em nuvem fornece a infraestrutura, a IAGen oferece as ferramentas de análise e inteligência e o *Big Data* fornece a matéria-prima essencial. Mas foi a interação sinérgica e a aplicação dessas tecnologias que transformam e impulsionam a inovação em seu aspecto mais amplo, atingindo a sociedade e indicando um potencial ainda maior a ser explorado na próxima década.

## **2.2 Bancos Tradicionais**

Conforme Mishkin (2011), bancos são instituições financeiras que canalizam recursos de poupadores para tomadores de recursos com boas oportunidades de investimento, sendo cruciais para a eficiência econômica de um país, considerando que sua principal fonte de lucro provém de transações com ativos financeiros. Bancos tradicionais são fundamentais na economia do país, pois atuam primordialmente como intermediários financeiros (Oliveira, 2000; Cassiolato, 2022).

A função principal dos bancos é captar recursos de agentes com poupança positiva e direcioná-los, por meio de empréstimos, para aqueles com necessidade de financiamento, como a indústria, o comércio e as pessoas físicas em geral. Para conceder esses créditos, os

bancos tradicionais captam recursos por meio de depósitos à vista ou a prazo, como os Certificados de Depósito Bancário (CDB).

Cassiolato (2022) classifica os bancos tradicionais em diferentes tipos, como segue:

- **Bancos Comerciais:** têm como objetivo principal o suprimento de recursos para financiar as necessidades do comércio, da indústria e de pessoas físicas.
- **Bancos de Investimento:** especializados em operações de médio e longo prazo, fornecendo investimento para pessoas físicas e jurídicas.
- **Bancos Múltiplos:** operam com diversas carteiras, sendo obrigatório que possuam no mínimo duas, em que uma delas deve ser comercial ou de investimento.

No contexto brasileiro, a atividade de intermediação financeira é responsável por realizar atribuições sociais, o que resulta na formação de uma estrutura burocrática extensa e difusa, com ampla rede de agências físicas para facilitar o relacionamento com a sociedade. Historicamente, os bancos brasileiros expandiram significativamente os serviços oferecidos à coletividade, muitas vezes distanciando-se de sua função básica de intermediário financeiro, que é atuar como prestador de serviços diversos. Essa expansão incluiu o atendimento das demandas governamentais para arrecadar tributos e pagamento de benefícios.

Com o objetivo principal de atrair correntistas, os bancos buscam gerar receitas suficientes para remunerar os acionistas, cobrir os custos operacionais e a manutenção da estrutura. Nos bancos tradicionais, o relacionamento com o cliente é caracterizado pelo contato direto com gerentes em agências físicas (Cassiolato, 2022). Além de disponibilizar grande quantidade de caixas eletrônicos para saques, frequentemente gratuitos, e uma ampla oferta de produtos, acompanhada da percepção de maior segurança nos investimentos.

Estas instituições são focadas no produto e na eficácia do controle contábil-financeiro. Por esta razão, a tecnologia impactou profundamente essas atividades, desencadeando uma verdadeira revolução no setor financeiro (Oliveira, 2000). Esses bancos, tradicionalmente, realizavam elevados investimentos em tecnologia e em treinamento. As inovações tecnológicas promoveram um aumento significativo na agilidade e eficiência de suas operações.

A modernização posicionou os bancos na vanguarda da utilização de novas ferramentas negociais, permitindo uma melhoria na gestão e oferta de produtos e possibilitando a introdução de métodos mais sofisticados para o acompanhamento e a mensuração dos custos administrativos de seus produtos e serviços, uma necessidade crescente em um ambiente de alta complexidade administrativa.

Neste contexto, a automação bancária avançou rapidamente e levou à redução ou eliminação de muitas atividades técnico-administrativas com a reestruturação de áreas e novos fluxos de trabalho. O processo de automação culminou na criação do conceito de "banco virtual", marcando uma mudança fundamental na forma como os serviços bancários eram ofertados, acessados e gerenciados. Essa transformação interna preparou o terreno para as mudanças mais disruptivas que se seguiram com a ascensão de novas tecnologias, modelos de negócio no setor financeiro e o surgimento de novos bancos

Estes novos bancos foram definidos por Bader (2000) como sendo instituições financeiras que operam exclusivamente por meios digitais, oferecendo serviços como contas, cartões e investimentos exclusivamente por meio de aplicativos e plataformas online, sem agências físicas.

### **2.3 As *fintechs*, bancos digitais e o seu papel no desenvolvimento das tecnologias**

O termo *fintechs* vem do inglês e é derivado da união das palavras *finance* e *technology*. Seu aparecimento e ascensão representam uma verdadeira revolução no setor financeiro mundial, transformando profundamente a forma como os serviços bancários são concebidos, oferecidos e utilizados. Este fenômeno, segundo Cassiolato (2022), está ligado ao processo de globalização e ao avanço tecnológico, dando origem a um novo tipo de empresa que utiliza ferramentas digitais para otimizar e inovar produtos e processos financeiros. Essas instituições são conhecidas como bancos digitais e propõem soluções mais ágeis, econômicas e acessíveis em comparação aos modelos tradicionais.

Este tipo de instituição surgiu como resposta direta às inovações tecnológicas e, ainda, à insatisfação com os serviços dos bancos tradicionais. As *fintechs* convergem finanças e tecnologia com foco em simplificar, inovar e digitalizar as experiências dos usuários. Segundo

Oliveira *et al.* (2021), as *fintechs* são um tipo de *startup* que foi impulsionado pela redução dos custos tecnológicos, decorrente da massificação do acesso à *internet* de alta velocidade e do avanço dos *smartphones*, que permitiram literalmente “colocar o banco no bolso” dos clientes.

Essas empresas vêm transformando a indústria financeira ao oferecer serviços acessíveis, rápidos, transparentes e com menores tarifas, ao contrário dos bancos convencionais, cuja estrutura é burocrática e as taxas são elevadas, o que afasta os clientes, especialmente os mais jovens. Tecnologias como algoritmos inteligentes, inteligência artificial (Silva Neto *et al.*, 2020), P2P *lending*, *blockchain* e *Open Banking* (Arvanitis, 2019) foram catalisadas pelas *fintechs*, o que descentralizou o acesso a serviços como crédito, seguros e investimentos.

A trajetória da tecnologia bancária remonta aos anos 1950, com o surgimento dos primeiros cartões de crédito. Contudo, a incorporação de inovações como o *blockchain*, a Internet das Coisas e o *Big Data* tem transformado não apenas a infraestrutura bancária, mas também a experiência do usuário, o que causou o declínio da hegemonia dos bancos tradicionais. Com a possibilidade de realizar transações sem a necessidade de deslocamento e com custos reduzidos, passou a atrair significativamente as novas gerações (Cassiolato, 2022).

Em especial, os consumidores das gerações Y e Z, que demonstram preferência por soluções financeiras digitais, evitam o uso de dinheiro em espécie e usam em suas operações dispositivos móveis e cartões. Esses grupos são identificados por possuírem perfil altamente tecnológico e buscam praticidade e baixo custo, o que influencia de forma direta o desenvolvimento das *fintechs*. As empresas do setor, atentas a esse comportamento, buscam constantemente novas formas de atender esse público exigente e dinâmico.

O que mais favoreceu a inserção dos bancos digitais no mercado brasileiro foi a insatisfação histórica dos usuários em relação aos serviços financeiros tradicionais. Isso ocorre considerando que as *fintechs* reduziram custos, burocracias e aumentaram a eficiência, contribuindo para uma mudança na percepção da população, antes marcada por desconfiança e frustração (Cassiolato, 2022).

Essa mudança de percepção do consumidor cria um ambiente propício para incorporar e reconfigurar o setor bancário, exigindo respostas rápidas por parte das instituições tradicionais. Ao reconfigurar o mercado, os bancos tradicionais se sentiram na obrigação de

modernizar seus serviços, reduzir tarifas e investir em tecnologia para tentar reconquistar os clientes jovens, os quais foram historicamente negligenciados.

A reconfiguração permitiu ainda que as *fintechs* identificassem seus principais desafios a serem enfrentados neste segmento, como, por exemplo, a comprovação de renda para acesso ao crédito. Identificados os desafios, passaram a oferecer soluções facilitadas por meio de aplicativos intuitivos e produtos com baixa ou sem taxa de manutenção. Este movimento fez surgir grandes nomes no setor, como, por exemplo, Nubank, Inter, PicPay, Next e C6 Bank, entre outros, que, com suas políticas e campanhas de adesão, aliadas a propostas inovadoras e acessíveis, conseguiram se consolidar no mercado brasileiro.

Comitê de Supervisão Bancária de Basileia (ICBS, 2018), órgão com atuação global, entende que o fenômeno das *fintechs* é uma inovação financeira impulsionada pelas tecnologias, com potencial para alterar modelos de negócios, processos e produtos, além de afetar significativamente o mercado financeiro e seus agentes. Embora a introdução de tecnologias como caixas eletrônicos e pagamentos eletrônicos não seja algo recente, o ritmo atual de inovação é inédito e requer dos bancos estabelecidos reação e agilidade para manter sua base de clientes e sua posição no mercado.

O comitê propõe uma classificação das inovações das *fintechs* em dois grandes grupos: um relacionado aos serviços bancários centrais, como crédito, depósitos e gestão de investimentos, e outro voltado para as tecnologias de apoio ao mercado, que, embora não sejam exclusivas do setor financeiro, exercem papel fundamental em seu desenvolvimento.

Este panorama demonstra que as *fintechs* vêm se consolidando como agentes centrais na transformação do sistema financeiro. Elas, além de introduzir serviços mais eficientes, inovadores e acessíveis, também desafiam diretamente os modelos institucionais tradicionais que há décadas dominam o setor bancário. Elas combinam tecnologia com serviços financeiros e provocam mudanças significativas nas formas de ofertar, gerenciar e consumir produtos financeiros, afetando tanto os consumidores quanto às instituições tradicionais.

Cassiolato (2022), ao analisar as diferenças estruturais e operacionais entre os bancos digitais e os bancos tradicionais, esclarece a importância de entender com profundidade a nova dinâmica do setor financeiro, e consequentemente do setor bancário, e os impactos concretos que as *fintechs* vêm exercendo sobre esse mercado. Seu estudo investiga ainda como se estabelece a interação entre as novas empresas tecnológicas e os bancos tradicionais,

uma vez que compreender significa entender as ações colaborativas e, ao mesmo tempo, concorrenciais.

Pode-se observar com os conteúdos das análises teóricas que as *fintechs* se tornaram de grande relevância social ao contribuírem para a ampliação do acesso a produtos financeiros, até então de difícil acesso por uma grande parcela da população, além da produção de conhecimento crítico e fundamentado sobre o setor bancário.

## **2.4 Benefícios da transformação tecnológica no setor bancário**

Com base nos estudos aqui realizados, é possível inferir que as inovações tecnológicas, como a computação em nuvem, Inteligência Artificial (IA) e *Big Data*, cumpriram o seu papel social ao possibilitar serviços mais rápidos, eficientes e personalizados. Isto pode ser traduzido como melhorias significativas, que impulsionaram, além do setor bancário, as áreas de saúde, transporte, entretenimento e serviços públicos. Cassiolato (2022) completa que as diferenças estruturais e operacionais trouxeram como benefício principal a democratização dos serviços financeiros e a inclusão de uma parcela da população não atendida por esses serviços.

A transformação tecnológica redefine de forma profunda o setor bancário global, trazendo benefícios significativos para as instituições financeiras e consumidores atuantes no sistema financeiro. Ao considerar que as soluções digitais, especialmente das *fintechs* e da Inteligência Artificial (IA), permitiram a modernização dos serviços, impactaram a inclusão financeira e contribuíram para a estabilidade do setor..

As *fintechs* se tornaram as instituições focais com papel central ao facilitar o acesso de pessoas e microempresas aos serviços bancários, especialmente em regiões antes marginalizadas. As plataformas digitais são acessíveis por dispositivos móveis, tecnologias como pagamentos digitais, carteiras virtuais e empréstimos *peer-to-peer* (P2P). Estas ferramentas permitem que um maior número de pessoas participe do sistema financeiro. Estudos como o de Elsayed *et al.* (2024) demonstram que essa transformação tem sido decisiva para ampliar a inclusão, o acesso ao crédito, ao investimento e aos seguros em países

em desenvolvimento, promovendo o crescimento econômico sustentável e a redução da desigualdade social.

Paralelamente, a IA tem se consolidado como ferramenta estratégica no setor bancário, ao proporcionar automação de processos, personalização de serviços e tomada de decisões baseadas em dados. Ribeiro, Otero e Ribeiro (2024) explicam que a aplicação de algoritmos inteligentes tem tornado os bancos mais ágeis na identificação de fraudes, na análise de risco e na gestão de crédito. Além disso, a IA tem contribuído para a melhoria do atendimento ao cliente com o uso de *chatbots*, assistentes virtuais e recomendadores personalizados, ampliando a qualidade da experiência do consumidor e reduzindo custos operacionais.

No campo da estabilidade financeira, a tecnologia apresenta potenciais benefícios, mas também alguns desafios. Conforme Koranteng e You (2024), o financiamento promovido pelas *fintechs*, como o *crowdfunding* e o empréstimo entre pares, pode impactar positivamente na estabilidade financeira, ao diversificar fontes de crédito e reduzir a dependência de grandes instituições bancárias. Em uma análise realizada em 25 países, foi observado que o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para o financiamento possui efeitos locais e transfronteiriços benéficos, especialmente em economias com menor volume de financiamento digital.

No entanto, é necessário reconhecer que os efeitos da tecnologia sobre a estabilidade financeira podem variar conforme o contexto. Nguyen e Dang (2022), ao analisarem bancos comerciais no Vietnã, observaram que a rápida expansão das *fintechs* pode comprometer a estabilidade bancária em mercados emergentes com baixos níveis de regulação e supervisão. Nessas circunstâncias, é importante a regulação para disciplinar as formas de atuação no mercado, pois o monitoramento das reações de investidores, consumidores e das ações das instituições torna-se essencial para mitigar riscos.

Este é um mecanismo que pode compensar a fragilidade regulatória e reduzir os efeitos negativos da inovação financeira descontrolada. Deve-se considerar ainda a segurança cibernética como elemento essencial para a atuação no cenário tecnológico atual. Entretanto, há que se ressaltar que a utilização de IA tem sido fundamental na prevenção de ataques digitais e na proteção de dados sensíveis dos clientes.

Segundo Ribeiro, Otero e Ribeiro (2024), essas tecnologias são capazes de identificar padrões incomuns e ameaças em tempo real, o que fortalece a confiança nas operações

digitais. Destaca-se ainda a conformidade com a legislação geral de proteção de dados, a LGPD, que facilita o uso de tecnologias de monitoramento automatizado e inteligência preditiva.

Considera-se como transformação tecnológica relevante no setor bancário a ampliação da concorrência e da eficiência sistêmica. As *fintechs* introduziram novos modelos de negócio mais ágeis e especializados e passaram a desafiar os bancos tradicionais a se reinventarem. O relatório do Comitê de Supervisão Bancária de Basileia (2018) destaca que esse novo cenário competitivo pressiona por inovação contínua, melhora os serviços e reduz os custos para o consumidor.

Essa fragmentação do mercado, quando acompanhada de supervisão eficaz, tende a fortalecer a resiliência do sistema financeiro. Por fim, observa-se que tecnologias como o *blockchain* e os sistemas distribuídos de registro (DLT) também apresentam potencial transformador para os mecanismos de pagamento, compensação e liquidação financeira. Essas inovações aumentam a transparência, reduzem intermediários e melhoram a rastreabilidade das operações, tornando os processos mais seguros e eficientes.

Portanto, a transformação tecnológica no setor bancário oferece uma quantidade expressiva de benefícios, que, além de elevar a eficiência operacional, reforçam a segurança e estimulam a concorrência; as inovações tecnológicas colocam o setor em uma nova era. No entanto, para que esses benefícios se materializem de forma sustentável, é imprescindível que reguladores acompanhem esse avanço com estruturas normativas flexíveis e eficazes, capazes de equilibrar inovação e estabilidade.

## **2.5 Segurança Digital no contexto da Transformação Digital Bancária**

Segurança digital no contexto da transformação digital bancária é um fator estratégico e indispensável, porque visa proteger a integridade, a confidencialidade e a disponibilidade dos dados financeiros. A transformação digital no setor bancário provocou profundas mudanças na forma como os serviços financeiros são ofertados, gerenciados e consumidos.

Tecnologias como inteligência artificial (IA), *Big Data*, computação em nuvem, automação e mobilidade digital vêm impulsionando a integração e, conseqüentemente, uma

nova configuração tecnológica que tem trazido ganhos significativos em termos de eficiência operacional, personalização de serviços, agilidade nas transações e redução de custos (Ansari et al., 2022).

Contudo, na visão dos autores (Ansari et al., 2022), embora essas inovações tecnológicas aprimorem os processos, elas também ampliam exponencialmente a superfície de exposição das instituições a riscos cibernéticos, demandando uma abordagem estratégica voltada à segurança digital (Hu & Yu, 2022). Nesse cenário, a segurança da informação torna-se uma das principais preocupações. A crescente digitalização das operações bancárias redefine não só a lógica de funcionamento das instituições financeiras, como também exige a adoção de medidas robustas para proteger dados sensíveis, garantir a integridade dos sistemas e resguardar a privacidade de clientes e empregados. Como afirmam Ribeiro, Otero e Ribeiro (2024), a segurança digital passou a ser um dos pilares essenciais da infraestrutura tecnológica contemporânea. Sem a segurança, toda a cadeia de confiança que sustenta o sistema financeiro digital pode ser comprometida.

As principais estratégias adotadas para mitigar riscos são a implementação de políticas de cibersegurança, a utilização de autenticação de múltiplos fatores, o emprego de criptografia de ponta a ponta e o uso de sistemas baseados em IA para a identificação em tempo real de fraudes, anomalias e ameaças.

Esses mecanismos não apenas elevam o nível de proteção das instituições, como também contribuem para a conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) no Brasil e o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) na União Europeia. Além dos aspectos técnicos, é fundamental considerar as implicações da segurança digital sobre o ambiente de trabalho. A ascensão do trabalho remoto, potencializada pela flexibilidade da computação em nuvem, traz consigo novos desafios relacionados à proteção de informações em ambientes domésticos e redes não corporativas (Paz & Loos, 2020).

Silva Neto et al. (2020) destacam que essa mudança exige das organizações a adoção de práticas preventivas, como o uso de redes privadas virtuais (VPNs), políticas rígidas de gerenciamento de senhas, autenticação biométrica e, sobretudo, a capacitação contínua dos trabalhadores quanto aos riscos associados ao ambiente digital.

Neste sentido, a segurança digital não pode ser compreendida apenas como um conjunto de ferramentas tecnológicas, mas como um elemento transversal da cultura

organizacional (Mason, 2006). A conscientização dos profissionais acerca de *phishing*, engenharia social, *malwares* e vazamento de dados é tão importante quanto a infraestrutura tecnológica de proteção (Ansari et al., 2022).

A negligência ou o despreparo dos trabalhadores diante de ameaças digitais representa uma vulnerabilidade organizacional significativa, capaz de comprometer sistemas inteiros por falhas aparentemente simples (Ribeiro, Otero, Ribeiro, 2024).

Assim, no contexto da transformação digital bancária, a segurança digital emerge como um campo estratégico e multidimensional, que envolve a gestão tecnológica, regulatória e humana. A resiliência cibernética das instituições dependerá, cada vez mais, de sua capacidade de antecipar riscos, adaptar-se a novas ameaças e cultivar uma cultura digital segura e proativa em todos os níveis operacionais (Mason, 2006).

### **3. ABORDAGEM METODOLÓGICA DE PESQUISA**

Neste trabalho, foi utilizada uma pesquisa qualitativa para analisar o conteúdo das publicações disponíveis e dos bancos de dados secundários da FEBRABAN (2025) e B3 (2025). Isso aconteceu porque o estudo tem um caráter exploratório e interpretativo, por tratar de um fenômeno que é relativamente novo, complexo e possui poucas publicações sobre o assunto. Ao adotar a unidade de análise “inovações tecnológicas” no setor bancário para compreender o que está sendo usado. Creswell (2010) explica que a pesquisa qualitativa é adequada para compreender fenômenos complexos, contextualizados e em constante transformação, como é o caso da digitalização no setor bancário iniciada com o surgimento das *fintechs*.

A investigação objetivou analisar as inovações tecnológicas praticadas pelo setor bancário que envolvem computação em nuvem, IAGen e *Big Data* para demonstrar como essas tecnologias impactam as relações entre bancos e os clientes no período analisado, considerando os aspectos técnicos, éticos e de governança nas transações. Foram avaliados ainda os efeitos econômicos, sociais e operacionais decorrentes das transformações provocadas pelo uso das tecnologias. A seleção das obras e artigos estudados permitiu elaborar o referencial teórico sobre os impactos das tecnologias no funcionamento do setor bancário, nas transações, no desempenho gerencial e na interação com os clientes.

A análise de conteúdo foi o método usado na pesquisa bibliográfica para a análise de conteúdo, conforme descrito por Bardin (2016), o que permitiu identificar os temas centrais da pesquisa e elaborar um *checklist* de coleta de dados. Da mesma forma, a pesquisa documental foi realizada com base nos relatórios publicados pela FEBRABAN (2025) e Bolsa de Valores do Brasil (B3, 2025).

A análise de dados foi conduzida com o uso do *checklist* previamente definido com base na análise de conteúdo e nos dados secundários da FEBRABAN (2025) e B3 (2025). Esse *checklist* permitiu a definir o tipo de dados que deveriam constar nas tabelas, bem como os números extraídos dos relatórios que deveriam ser analisados sobre o uso das inovações tecnológicas no setor bancário. Esta abordagem possibilitou compreender o setor bancário com base na amostra publicada pela FEBRABAN (2025) composta por dezessete (17) instituições financeiras. Esta análise versou sobre a reconfiguração do setor diante das inovações tecnológicas, após a emergência das *fintechs*, que forçaram a digitalização no setor e a automação dos processos analíticos e operacionais.

Este método permitiu compreender e interpretar como as inovações tecnológicas estão redesenhando o setor bancário e alterando a sua dinâmica, especialmente em relação aos seus efeitos estruturais, desempenho operacional, financeiro, regulatório e de governança, além dos aspectos éticos em relação à aplicação das possibilidades de inovação usando IAGen e interação entre agentes econômicos. A análise qualitativa possibilitou uma visão ampliada e crítica sobre essas transformações, e propiciou uma visão clara dos aspectos relacionados à cibersegurança e à infraestrutura digital. Neste sentido, a exploração dos avanços, dos riscos de cibersegurança e transacionais envolvidos no processo de transformação torna-se um desafio constante a ser superado pelo setor.

#### **4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA**

Considerando o problema de pesquisa definido como “como as tecnologias da informação emergentes, como computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data*, contribuem e impactam o setor bancário, e podem contribuir para a melhoria nos resultados do setor no período de 2020-2024?” e o desenvolvimento dos objetivos propostos, este estudo

identificou dados relacionados às principais tecnologias estudadas, que são computação em nuvem, Inteligência Artificial (IA) e *Big Data*.

Para tanto, no *checklist* identificou-se um conjunto de dados das práticas realizadas pelo setor bancário, as quais demonstram os impactos das tecnologias adotadas que provocam transformações e melhorias nas relações e no desempenho do setor. Os dados a seguir são secundários e foram publicados pela FEBRABAN (2025), instituição sem fins lucrativos, representante do setor bancário nacional desde 1967 e tem o propósito de contribuir para o desenvolvimento econômico, social e sustentável do país.

Os dados a seguir apresentados avaliam o uso das inovações tecnológicas que provocaram transformações e impactaram o sistema bancário.

**Tabela 1** – Transações bancárias em volume de transações (em bilhões)

Modalidade das Transações	2020		2021		2022		2023		2024	
	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%	Quant	%
Mobile banking	52,6	50,43	69,6	55,41	107,1	66,65	135,1	70,25	155	74,45
Internet banking	15,9	15,24	17,4	13,85	15	9,33	17	8,84	14,6	7,01
Agências bancárias	3,2	3,07	3,3	2,63	3,9	2,43	4,2	2,18	3,6	1,73
ATM-Autoatendimento	8,3	7,96	7,4	5,89	5,3	3,30	6,5	3,38	5	2,40
POS - Pontos de venda no comércio	17,7	16,97	22,4	17,83	24,6	15,31	25,8	13,42	26,6	12,78
Outros canais	6,6	6,33	5,5	4,38	4,77	2,97	3,7	1,92	3,4	1,63
<b>Total</b>	<b>104,3</b>	<b>100,0</b>	<b>125,6</b>	<b>100,0</b>	<b>160,7</b>	<b>100,0</b>	<b>192,3</b>	<b>100,0</b>	<b>208,2</b>	<b>100,0</b>

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2025)

A Tabela 1 evidencia um crescimento expressivo das transações digitais no período de 2020 a 2024. Em primeiro lugar, destacam-se as transações em *mobile banking*, que saltaram de 52,6 para 155 bilhões de transações, representando um crescimento de 194,68%. Em segundo lugar, observa-se o avanço nas transações em Pontos de Venda, que cresceram 50,28% no mesmo período, passando de 17,7 para 26,6 bilhões de transações. Em terceiro lugar, o Internet Banking apresentou pequenas oscilações, mantendo-se estável em torno de 16 bilhões de transações e registrou uma redução de 8,18% no mesmo período.

Em quarto lugar, as transações ATM – Autoatendimento oscilaram entre 8,3 e 5 bilhões, representando uma redução de 39,76% no volume de operações. Em quinto lugar, destacam-se as agências bancárias, que passaram de 3,2 para 1,5 bilhão, correspondendo a uma redução de aproximadamente 53% no volume de operações. As operações em agências físicas e caixas eletrônicos perderam relevância, reduzindo sua participação de forma

significativa em função do predomínio das transações via *mobile banking*, que se tornou o principal canal de relacionamento, consolidando o celular como a porta de entrada para os serviços financeiros.

Esse movimento revelou como a tecnologia impacta o setor bancário e demonstrou sua contribuição para a melhoria e transformação estrutural das relações no setor. A queda do uso de canais presenciais demonstra não apenas a mudança de hábito do consumidor, mas também uma resposta dos bancos, que passaram a investir mais em aplicativos, segurança digital e novas formas de relacionamento com os clientes. Trata-se de um processo que acompanha tendências globais e reposiciona o Brasil entre os países mais avançados na digitalização de serviços bancários.

Além disso, observa-se uma mudança importante na forma como as pessoas utilizam os canais bancários ao longo dos anos. O *mobile banking*, que já tinha bastante relevância em 2020, passa a dominar ainda mais o cenário, concentrando mais de 74% das transações em 2024. Em contrapartida, os canais tradicionais vão perdendo espaço gradativamente. Esse movimento mostra não apenas um crescimento numérico, mas também uma transformação real no comportamento dos usuários, que passaram a priorizar soluções mais práticas e acessíveis no dia a dia.

Outro aspecto que se destaca é o aumento no volume total de transações, que praticamente dobrou no período analisado, passando de 104,3 bilhões em 2020 para 208,2 bilhões em 2024. Esse crescimento indica que a digitalização não apenas substituiu os canais físicos, mas também incentivou um uso mais frequente dos serviços bancários. Na prática, isso significa mais conveniência para os usuários, maior acesso aos serviços financeiros e uma presença cada vez mais constante do sistema bancário na rotina da população.

A tabela 2, complementa os dados apresentados na tabela 1, mostra a transformação nos meios de pagamento das transações realizadas por canais digitais. *Internet banking*, *mobile banking* e *app* de mensagens instantâneas superaram os canais físicos, como, por exemplo, agências, ATMs, correspondentes e *contact center*; os canais *contact center* e *app* de mensagens instantâneas passaram a ser considerados na pesquisa a partir de 2023.

**Tabela 2** – Transações bancárias realizadas por canais

Proporção por tipo de canal					
Meios de Pagamentos	2020	2021	2022	2023	2024
Canais Digitais	55%	61%	74%	75%	80%
Canais Físicos	45%	39%	26%	25%	20%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2025)

Observa-se na tabela 2 o predomínio dos canais digitais e, desta forma, é possível afirmar que a tecnologia adotada pelo setor bancário brasileiro representa uma verdadeira transformação com o surgimento do canal *mobile*. Portanto, faz-se necessário investir e oferecer aos clientes serviços cada vez mais digitais, seguros e acessíveis.

Esse cenário também mostra uma mudança clara no comportamento das pessoas, que passaram a valorizar muito mais a praticidade, a rapidez e a possibilidade de resolver tudo pelo celular, a qualquer hora do dia. A facilidade de fazer transações sem precisar ir até uma agência acaba tornando os canais digitais mais atrativos no cotidiano dos usuários. Ao mesmo tempo, esse avanço reforça a necessidade de os bancos continuarem investindo em segurança, em aplicativos mais fáceis de usar e em inclusão digital, para garantir maior acesso, confiança e usabilidade desses serviços.

A tabela 3 demonstra como o PIX surgiu e vem consolidando o seu papel como um meio de pagamento digital no sistema financeiro brasileiro. Considerando que esse meio de pagamento realiza transferências instantâneas e amplia sua base de usuários a cada ano, o PIX desempenha um papel social cada vez mais relevante no cotidiano da população.

**Tabela 3** – Transações realizadas por meio de pagamento Pix (em milhões) (2022–2024)

Forma de Iniciação	2022	2023	2024
Chave PIX	13.861	19.915	25.397
Inserção manual	3.103	4.698	6.737
QR Code dinâmico	2.371	8.484	19.379
QR Code estático	948	2.785	4.577
Iniciador de pagamento ( <i>Open Finance</i> )	0,601	0,751	1,45
Total PIX	24.100	41.900	63.400

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2023–2025)

Observa-se que a tabela 3 apresenta a evolução dos meios de pagamento com destaque para o PIX, no ano de 2024, quando atingiu 63,4 bilhões de operações. Desta forma,

consolidou-se como o principal meio de pagamento eletrônico no Brasil. Entre as modalidades, a chave PIX, que iniciou as operações em 2022, alcançou a liderança com crescimento de 33,21% no primeiro ano e 27,53% no segundo ano. Assim, tornou-se a ferramenta predominante no uso cotidiano dos clientes que utilizam transações bancárias.

O destaque, entretanto, foi o *QR Code* dinâmico, que registrou expansão de 128% entre 2023 e 2024, tornando-se um dos meios preferidos em estabelecimentos comerciais, principalmente por oferecer agilidade e integração direta aos sistemas de venda. O *QR Code* estático também apresentou crescimento expressivo de 64% entre 2023 e 2024, impulsionado pelo uso em pequenos comércios e transações corriqueiras, reforçando o caráter social do PIX.

Enquanto isso, o Open Finance, por meio da funcionalidade de iniciador de pagamento, passou a ser considerado na pesquisa apenas em 2024, registrando 1,45 milhão de operações. Embora ainda represente um volume menor, esse canal evidencia a integração crescente entre o PIX e serviços financeiros digitais mais avançados, ampliando as possibilidades de automação e conectividade no sistema bancário. Assim sendo, confirma o papel disruptivo da transformação tecnológica no setor financeiro e do PIX como marco da digitalização bancária. Esse avanço representa maior acessibilidade, redução de custos e a substituição de operações tradicionais, como TED, DOC e cartão de débito.

Além disso, o crescimento contínuo do PIX mostra não só o avanço da tecnologia, mas também uma mudança no jeito das pessoas lidarem com o dinheiro no dia a dia. A facilidade de uso, a rapidez das transações e, muitas vezes, a gratuidade fizeram com que o PIX se tornasse algo comum na rotina da população. Com isso, mais pessoas passaram a utilizar serviços financeiros, o que contribui para a inclusão financeira e reforça a presença cada vez maior dos meios digitais nas relações econômicas.

A transformação tecnológica nas operações provocou uma evolução e fez o setor investir em bases tecnológicas e organizacionais para viabilizar essa transformação. Entre essas bases está a *cloud* ou computação em nuvem usada para garantir escalabilidade e flexibilidade no uso de dados, mas também para potencializar o uso de inteligência artificial generativa (IAGen). Este processo possibilita reduzir a dependência do setor em infraestrutura e ainda integra sistemas de forma eficiente.

**Tabela 4** – Utilização de *Cloud* pelo Banco

Indicador	2020	2021	2022	2023	2024
Bancos que já utilizavam <i>Cloud</i> (%)	60%	74%	85%	90%	94%
Bancos com estratégia híbrida (pública + privada) (%)	42%	56%	68%	72%	78%
Bancos que usam <i>Cloud</i> como prioridade de investimento TI (%)	38%	45%	52%	60%	66%

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2025).

Na tabela 4, observa-se a evolução da adoção da *Cloud Computing* no setor bancário brasileiro entre 2020 e 2024. Nos anos iniciais (2020–2022), o foco concentrou-se na infraestrutura e nas estratégias de migração: o percentual de bancos que já utilizavam soluções em nuvem saltou de 60% para 85%, enquanto o modelo híbrido (pública e privada) avançou de 42% para 68%. Nesse mesmo período, a nuvem deixou de ser apenas uma tendência tecnológica para tornar-se prioridade de investimento em TI para mais da metade das instituições (52%).

Segundo a FEBRABAN (2025), o ano de 2023 foi a fase de consolidação estratégica. Desta forma, o uso da nuvem passou a ser praticamente universal, no ano de 2024, em que 94% dos bancos pesquisados já utilizavam *Cloud*. Quanto ao modelo prático, foi o híbrido, o qual tornou-se dominante, atingindo 78% das instituições do setor bancário. Esse movimento reflete a necessidade de balancear escalabilidade, segurança e *compliance*, além de suportar as crescentes demandas de dados em tempo real. Ao mesmo tempo, a prioridade atribuída à *Cloud Computing* nos orçamentos de TI alcançou dois terços dos bancos, atingindo 66% em 2024, evidenciando seu papel central na agenda digital do setor.

Além disso, esse avanço mostra que a computação em nuvem deixou de ser apenas uma opção tecnológica e passou a fazer parte do dia a dia dos bancos. Na prática, isso significa mais agilidade para criar novos serviços, melhorar os aplicativos e atender melhor os clientes. Ao mesmo tempo, esse crescimento também traz mais responsabilidade, já que os bancos precisam cuidar ainda mais da segurança dos dados e garantir que tudo funcione sem interrupções.

A tabela 5 apresenta o *ranking* dos benefícios no uso da *Cloud Computing*, destacando o acesso facilitado a aplicações de tecnologias avançadas, escalabilidade, eficiência operacional, maior segurança e *compliance*, agilidade em fazer mudanças, entre outros.

**Tabela 5 – Ranking dos benefícios da *Cloud Computing* (2023–2024)**

Benefício	Posição em 2023	Posição em 2024
Acesso facilitado a aplicações/tecnologias avançadas	1º	1º
Escalabilidade	2º	2º
Eficiência operacional	3º	6º
Maior segurança e compliance	4º	7º
Agilidade em fazer mudanças	5º	4º
Apoio à inovação e novos produtos/serviços	6º	8º
Sustentabilidade (uso otimizado de energia)	7º	9º
Backups automáticos e recuperação de dados	8º	5º
Melhor experiência do cliente	9º	10º
Redução de custos	10º	3º

**Fonte:** FEBRABAN (2025) adaptada pelos autores

A observação da tabela 5 deixa claros os benefícios percebidos pelos dirigentes do setor bancário no uso da *Cloud Computing*. Em 2023, os ganhos mais destacados estavam relacionados ao acesso a aplicações avançadas, à escalabilidade e à eficiência operacional. Enquanto em 2024, observa-se a reorganização do *ranking* com maior relevância para a redução de custos, que atinge o 3º lugar, seguida pela ênfase na agilidade em mudanças, que atinge o 4º lugar, e *backups* automáticos e recuperação de dados em 5º lugar. Essa reconfiguração mostra que os bancos brasileiros superaram a etapa inicial de implantação em 2023 e em 2024 passaram para o estágio de otimização no uso da nuvem, explorando benefícios práticos de resiliência, flexibilidade e eficiência econômica.

O período entre 2020 e 2022 representou a base da adoção massiva da *Cloud Computing*, marcada pela expansão da infraestrutura e pela definição de estratégias. Já o período de 2023 e 2024 revela a consolidação estratégica, em que a nuvem se estabelece como ferramenta essencial de inovação, sustentando iniciativas de *Big Data*, inteligência artificial generativa e segurança digital. Esse movimento confirma que a *Cloud Computing* deixou de ser um recurso complementar e passou a ser um pilar estruturante da transformação tecnológica do setor bancário brasileiro.

Essa mudança no *ranking* dos benefícios mostra como a visão dos bancos sobre a nuvem foi mudando ao longo do tempo. No começo, a preocupação era mais com a parte tecnológica, como ter acesso a ferramentas modernas e aumentar a capacidade das operações. Com o passar do tempo, o foco passou a ser mais prático, voltado para reduzir custos, ganhar agilidade no dia a dia e garantir mais segurança para os dados. Isso mostra que a nuvem

deixou de ser apenas uma novidade e passou a ser algo essencial para tornar o funcionamento dos bancos mais eficiente e sustentável.

Neste sentido, a tabela 6 identifica as transformações provocadas pela tecnologia inteligência artificial generativa e, assim, os avanços significativos em automação e análise de dados. Entretanto, os números apresentados são dos últimos dois anos, uma vez que nos anos anteriores o setor bancário não utilizava esta tecnologia. O uso da GenAI no sistema bancário possibilitou a criação de conteúdos e interação com clientes de forma natural e, ainda, a otimização de processos internos de maneira mais sofisticada.

**Tabela 6** – Ganhos de eficiência com utilização da inteligência artificial generativa

Indicador	2023	2024	Variação %
Aumento médio de eficiência de processos	7,30%	11,4%	4,1
Bancos com eficiência > 20%	23%	38%	15
Eficiência no Atendimento ao cliente	6%	9,50%	3,5
Eficiência no <i>Backoffice</i>	6%	9,00%	3
Eficiência no Envolvimento de Aplicações	6%	10,40%	4,4

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2025).

Ao observar a tabela 6, pode-se perceber os impactos da inteligência artificial generativa (IAGen) no setor bancário brasileiro. Ressalta-se que os dados estão disponíveis apenas a partir de 2023 e refletem o momento de adoção dessa tecnologia, uma vez que, até 2022, o uso dessa tecnologia era tratado como uma tendência no setor. Até este momento, nem mesmo a FEBRABAN tinha mensurado uma possível estrutura de ganhos de eficiência associados à IAGen.

Em 2023, a IAGen passou a ser aplicada em escala global ao ser implementada nos processos bancários e apresentou ganhos expressivos, aumentando em média a eficiência nos processos em 7,3% e saltou para 11,4% em 2024, uma variação de 4,1 pontos percentuais. Conforme os dados da FEBRABAN (2025), os bancos que reportavam ganhos de 23% subiram para 38%, o que evidencia um rápido e elevado grau de utilização e maturidade da tecnologia e sua capacidade de agregar valor em larga escala.

Os dados da FEBRABAN (2025) destacam os ganhos em processos de atendimento ao cliente, que saltou de 6,0% para 9,5% no período analisado. Essa elevação foi creditada ao uso de *chatbots* avançados e assistentes virtuais baseados em IAGen, capazes de compreender linguagem natural com maior precisão. No *backoffice*, os ganhos elevaram de 6,0% para

9,0%, em função da automação de rotinas de *compliance*, verificação documental e operações administrativas.

Há que se destacar que, em termos de desenvolvimento de aplicações, os ganhos saltaram de 6,0% para 10,4%, resultado da adoção de ferramentas de IAGen para apoio a programadores, como assistentes de código e geração automática de documentação. Ressalta-se que a integração entre dados bancários massivos e modelos generativos abriu espaço para uma nova fronteira de eficiência operacional, explicando o salto observado em tão pouco tempo. Entretanto, ao alimentar modelos de IAGen com grandes volumes de dados históricos, transacionais e comportamentais, surge a tecnologia *Big Data*, que requer o uso de tecnologias avançadas para processar, analisar e compreender melhor os seus clientes.

Portanto, a IAGen e a *cloud* no contexto analisado caminham juntas e são interdependentes. Mas a aplicação dessas tecnologias de forma automatizada e integrada no setor bancário deve ser apoiada por sólidos processos éticos, de governança e políticas de qualidade, usados para alimentar algoritmos de IAGen com precisão.

Esse cenário também mostra como a inteligência artificial generativa está cada vez mais presente no dia a dia dos bancos e das pessoas, muitas vezes sem que o usuário perceba. Seja no atendimento mais rápido, na resolução de problemas ou até na melhoria dos aplicativos, a IAGen ajuda a tornar tudo mais ágil e personalizado. Ao mesmo tempo, esse avanço traz a necessidade de cuidado no uso dessas tecnologias, principalmente em relação à segurança e ao uso correto dos dados, para garantir que todos esses benefícios cheguem de forma confiável aos clientes.

Ao discutir a transformação tecnológica no setor bancário, com base na tríade computação em nuvem, Inteligência Artificial (IA) e *Big Data*, buscou entender as aplicações do sistema com base nas transações, identificou as aplicações para discutir a relação dos bancos com os clientes. Desta forma, têm-se os *heavy users*, clientes que usam um produto ou serviço com uma frequência e intensidade, ou seja, aqueles que realizaram mais de 80% de suas transações financeiras e não financeiras por três meses consecutivos em canais digitais, sendo o principal o *mobile banking*.

**Tabela 7 – Volume de clientes nos canais digitais (2020–2024)**

Indicador	2020	2021	2022	2023	2024	Variação
Total de clientes no mobile banking (milhões)	90,0	110,0	124,0	112,4	126,5	+41%
Heavy users no mobile banking (milhões)	55,0	70,0	82,0	85,0	98,2	+79%
Total de clientes no internet banking (milhões)	19,0	18,5	18,0	17,6	16,0	-16%
Heavy users no internet banking (milhões)	5,5	5,0	4,6	4,1	3,9	-29%
Média mensal de logins – PF (mobile banking)	25	29	31	32	29	+16%
Média mensal de logins – PJ (mobile banking)	38	42	44	45	46	+21%
Média mensal de logins – PF (internet banking)	20	19	18	17	16	-20%
Média mensal de logins – PJ (internet banking)	46	45	44	43	44	-4%

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2025).

Os números confirmam o *mobile banking* como principal canal de relacionamento bancário. Como mostra a tabela 7, o volume total de clientes ativos em 2024 chegou a 126,5 milhões, uma elevação de +13% em comparação com o ano de 2023. Deste total, os *heavy users* representam 78% da base, um crescimento de 2 pontos percentuais em relação ao ano anterior. Isso evidencia não apenas maior adesão, mas também uso mais intenso e frequente do canal, e indica que o celular já concentra a maioria das transações financeiras.

Em contrapartida, o canal internet banking segue em retração contínua no período de 2020 a 2024, tanto em clientes totais, com uma redução acumulada de aproximadamente 16%, quanto entre os *heavy users*, cuja queda foi de cerca de 29% no mesmo intervalo. Essa trajetória confirma uma migração estrutural para o *mobile banking*, embora o internet banking ainda permaneça relevante para nichos específicos, como as pessoas jurídicas.

Entretanto, a tabela mostra uma concentração dos serviços com a consequente redução no número médio de logins mensais de pessoas físicas no *mobile* da ordem de dez (10%). Essa redução indica ainda que há maior eficiência nas transações digitais com menos cliques para concluir as tarefas, isto é um reflexo de interfaces otimizadas, integração das funcionalidades, como o PIX e os pagamentos recorrentes e o uso de iniciadores de pagamento via *Open Finance*, que reduzem a necessidade de múltiplos acessos.

Esse cenário também mostra como a relação entre bancos e clientes está cada vez mais presente no dia a dia das pessoas. O celular deixou de ser só um meio de acesso e virou o principal canal para resolver praticamente tudo, desde operações simples até decisões mais importantes. Isso reforça como é importante que os bancos continuem investindo em

aplicativos fáceis de usar, rápidos e seguros, acompanhando o jeito que os usuários utilizam esses serviços e aumentando a confiança no ambiente digital.

Em relação ao *Big Data*, a consolidação no uso do *mobile banking* é estratégica, pois quanto maior o volume de usuários e maior a quantidade de *heavy users*, maior será o volume de eventos digitais disponíveis para análise. Neste caso, cada login, transação ou navegação no *app* gera dados que permitem: personalizar ofertas com base no perfil de consumo; modelagem preditiva para antecipar inadimplência ou *churn*; mapear as transações para reduzir os riscos; e *insights* sobre novos produtos digitais, baseados em padrões de comportamento massivo.

**Tabela 8 – Práticas de governança e ético no uso da IAGen**

Indicador	2022	2023	2024
Bancos com diretrizes de governança de IA	32%	56%	71%
Bancos com comitê interno de ética em IA	–	44%	62%
Bancos que adotam princípios de transparência e explicabilidade	25%	48%	65%
Bancos que tratam vieses algorítmicos como risco relevante	–	41%	58%
Bancos que alinham IA a normas internacionais de ética (ex.: OCDE/UE)	–	37%	52%

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2021-2024).

Observa-se que a Tabela 8 demonstra a rápida evolução das práticas de governança e ética na utilização da inteligência artificial no setor bancário brasileiro. Em 2022, apenas 32% dos bancos possuíam diretrizes formais de governança relacionadas à IA e não existiam diretrizes éticas, evidenciando que as questões de governança e ética relacionadas ao uso da IA ainda estavam em fase inicial.

A partir de 2023, observa-se mudança de políticas estruturadas com prioridade, em 56% das instituições bancárias pesquisadas pela FEBRABAN, enquanto 44% declararam estar em fase de criação de comitês internos de ética para estruturar o uso de IA, e uma parcela significativa (quase 50%) afirmou adotar princípios de transparência e explicabilidade nos modelos adotados. Esta situação reflete a crescente utilização da IA em processos críticos e, ainda, a necessidade de atender às expectativas éticas, regulatórias e sociais em torno da tecnologia.

Em 2024, o setor consolidou essa tendência. 71% dos bancos pesquisados já possuíam diretrizes formais de governança de IA, e 62% contavam com comitês internos de ética

dedicados ao monitoramento de vieses algorítmicos, apontados como risco relevante por 58% das instituições. Além disso, 65% passaram a adotar princípios de transparência e explicabilidade, e 52% alinharam suas práticas às normas internacionais de ética, como as da OCDE e da União Europeia.

Neste contexto, o uso do *Big Data* e da governança da IAGen é fundamental, considerando o elevado volume de dados, é essencial o uso de transparência, responsabilidade e princípios éticos em relação às aplicações dos algoritmos, pois, só assim, é possível estabelecer um processo sustentável capaz de expandir o uso da IAGen em escala e estruturar mecanismos para garantir que as tecnologias sejam aplicadas de forma segura, justa e socialmente responsável. Além disso, fica claro que os bancos passaram a dar mais atenção ao uso responsável da inteligência artificial no dia a dia. Com o aumento do uso dessas tecnologias, cresce também a preocupação em garantir que as decisões automatizadas sejam justas, transparentes e seguras para os clientes. Na prática, isso significa que não basta apenas inovar, mas também cuidar da forma como essas soluções são aplicadas, buscando sempre equilibrar eficiência com responsabilidade e confiança no relacionamento com o usuário.

Os avanços tecnológicos no cenário financeiro brasileiro provocaram uma expansão notável na base de investidores de varejo alocados em produtos de renda fixa. Este movimento acelerou a partir de 2023 como consequência direta da disrupção tecnológica promovida pelo ecossistema de tecnologia financeira (*fintech*). Esse fenômeno tem sido fundamental no setor bancário e tem mitigado, historicamente, barreiras de entrada presentes no mercado de capitais, tais como, a complexidade burocrática, os custos elevados de intermediação financeira e a assimetria informacional que marginalizava o pequeno poupador.

**Tabela 9** – Aumento de transações realizadas por PF investindo em renda Fixa na B3

Ano	Número de investidores (milhões de CPFs)	Posição total (R\$ trilhões)
2021	10,1	1
2022	13,9	1,5
2023	75,5	2,1
2024	91,8	2,4

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da dados B3(2025).

O aumento no número de investidores pessoas físicas (CPFs) acontece em função da emergência das plataformas digitais inovadoras que catalisaram um processo de democratização e de acesso a investimentos, a partir das operações das *fintechs* que introduziram interfaces de elevada usabilidade e novos paradigmas de transparência

operacional e disseminação de educação financeira. Isto fez com que os bancos tradicionais revisassem as suas políticas de transações.

Além disso, viabilizou a inclusão de novos agentes no mercado, notadamente aqueles que anteriormente hesitavam em participar por falta de conhecimento técnico ou capital inicial. O resultado foi o fomento de um ambiente de maior autonomia e confiança para investidores PF. Esse movimento impulsionou a expansão e a otimização da eficiência operacional.

Atualmente, os investidores dispõem de ferramentas que permitem a análise comparativa de múltiplos ativos com agilidade, e com base nas plataformas digitais, realizar aportes de menor valor e executar transações em tempo real. Adicionalmente, a aplicação de recursos como inteligência artificial e análise de dados massivos (*Big Data*) em tempo real permite a personalização de recomendações e alinha de forma mais precisa os produtos de investimento ao perfil de risco e aos objetivos financeiros de cada pessoa.

Neste contexto, as transações em renda fixa consolidam-se como uma classe de ativos de elevada atratividade. Para investidores com maior aversão ao risco ou em estágio inicial de formação de portfólio, os atributos de segurança, previsibilidade e estabilidade mostraram-se particularmente atraentes. É importante ressaltar que a volatilidade inerente aos ativos de renda variável, conjugada à crescente necessidade de planejamento financeiro de longo prazo, contribuiu para a maior procura por alternativas de menor risco.

Esse crescimento no número de investidores também mostra como as pessoas estão mais interessadas e confiantes em cuidar do próprio dinheiro. Com o acesso mais fácil à informação e às plataformas digitais, investir deixou de ser algo distante ou complicado e passou a fazer parte da realidade de muitos brasileiros. Isso indica não só uma mudança no comportamento financeiro, mas também um avanço na educação financeira da população, que começa a tomar decisões mais conscientes e alinhadas aos seus objetivos.

Portanto, a maturidade tecnológica, impulsionada pelas *fintechs*, desempenhou um papel decisivo na ampliação da participação de pessoas físicas no mercado de renda fixa. Este processo transcende a alteração comportamental e representa uma transformação estrutural no mercado financeiro. Além de promover maior inclusão, transparência e eficiência, delineia um cenário prospectivo no qual o acesso a instrumentos de investimento tende a ser uma prática progressiva e universal entre os diferentes estratos da sociedade.

A tecnologia digital impulsionou significativamente o cenário do setor bancário, em especial, produtos como PIX e *Open Finance*, como mostra a pesquisa da FEBRABAN (2025) ao indicar um crescimento contínuo nos gastos com IAGen, *Analytics*, *Big Data* e

migração para nuvem, refletindo a prioridade em otimizar a experiência do cliente, personalizar serviços e aprimorar a eficiência operacional. Os números podem ser avaliados na tabela 10, a seguir.

**Tabela 10** – Participação dos Bancos no total de Investimentos em Tecnologia (2025).

Ano	Serviços de TI*	Software	Hardware	Telecom	Investimento Total
2020	31%	51%	11%	7%	26,7 bi
2021	28%	52%	8%	12%	29,6 bi
2022	27%	48%	6%	19%	35,1 bi
2023	30%	44%	6%	20%	41,6 bi
2024	31%	43%	5%	21%	42,3 bi

**Fonte:** Elaboração dos autores com base em dados da FEBRABAN (2025).

A análise dos investimentos em tecnologia no setor bancário entre 2020 e 2024, conforme a Tabela 10, demonstra um crescimento consolidado de 58%, partindo de R\$ 26,7 bilhões para R\$ 42,3 bilhões. Este aumento representa um movimento estratégico voltado à transformação digital, impulsionado pela adoção de novas tecnologias como computação em nuvem (*cloud*), inteligência artificial generativa (IAGen) e cibersegurança, com o objetivo de reduzir custos, melhorar os resultados operacionais e garantir a segurança.

Esse aumento no volume de investimentos mostra que os bancos estão cada vez mais preocupados em acompanhar as mudanças no comportamento dos clientes e nas exigências do mercado. Não se trata apenas de investir em tecnologia por inovação, mas de garantir que os serviços sejam mais rápidos, seguros e personalizados. Na prática, isso significa melhorar a experiência do usuário, facilitar o acesso aos serviços financeiros e manter a competitividade em um cenário cada vez mais digital e dinâmico.

Portanto, estes dados revelam a necessidade de reposicionamento estratégico na alocação de recursos, com prioridade para a infraestrutura digital em detrimento de ativos físicos. Dessa forma, o setor se prepara para um ecossistema financeiro voltado aos desafios futuros e à consolidação da demanda por serviços personalizados.

Há que se destacar o papel das *fintechs* como agentes de transformação, as quais forçaram os bancos tradicionais a simplificar processos e reduzir custos, oferecendo ao público uma experiência ágil e acessível, como explica Cassiolato (2022), esse movimento foi fundamental para atrair as novas gerações, que cresceram acostumadas à tecnologia e passaram a rejeitar a burocracia e as altas tarifas típicas do sistema bancário convencional.

#### 4.1 Resposta à pergunta problema e desenvolvimento dos objetivos específicos propostos

A resposta ao problema formulado, foi baseada na análise dos dados apresentados nesta pesquisa, e o objetivo foi discutir as “inovações tecnológicas nas operações praticadas pelo setor bancário” e responder à pergunta: “como as tecnologias da informação emergentes, como computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data*, contribuem e impactam o setor bancário, bem como melhoram os resultados do setor no período de 2020-2024?”

A resposta ao problema de pesquisa pode ser identificada pelo crescimento expressivo das transações digitais no período de 2020 a 2024, foi possível perceber que:

1. As tabelas 1 e 3 mostram que as transações em *mobile banking* saltaram de 52,6 para 155 bilhões em volume de transações; isso representou um crescimento de 194,68%. Esses resultados podem ser fundamentados nos estudos de Elsayed et al. (2024) sobre o uso de plataformas digitais acessíveis por dispositivos móveis e tecnologias com pagamentos digitais, carteiras virtuais e empréstimos P2P. Essa transformação amplia a inclusão, o acesso a produtos e promove o crescimento econômico sustentável e reduz a desigualdade social;

2. A tabela 4 mostra que a *Cloud Computing* no setor bancário brasileiro entre 2020 e 2024 contribuiu com a infraestrutura e com as estratégias de migração; o percentual de bancos que utilizam soluções em nuvem saltaram de 60% para 85%, quando o investimento em TI tornou-se prioridade para 52% das instituições bancárias;

3. A tabela 5 demonstra como o uso de tecnologias avançadas (*Big Data*) contribuiu para a melhoria dos resultados do setor bancário ao possibilitar o processamento, a análise e uma melhor compreensão dos clientes, abrindo uma nova fronteira de eficiência operacional. Enquanto a tabela 6 indica que a IAGen contribuiu para a melhoria dos resultados em termos de eficiência com um salto de 7,3% para 11,4% em 2024, uma vez que envolve o desenvolvimento de sólidos processos éticos, de governança e políticas de qualidade, os quais são usados para alimentar algoritmos de IAGen com precisão.

Esta análise demonstra a como esse estudo contribuiu com conhecimentos sobre a automatização integrada, que eleva o desempenho dos bancos de 23% para 38%, demonstrando desta maneira, a capacidade de agregar valor em larga escala, além de reduzir o tempo operacional, com ganhos que passaram de 6,0% para 9,0% com automação de rotinas de *compliance*, verificação documental e operações administrativas. No apoio aos programadores, os ganhos foram de 4,4% com o uso de assistentes de código e geração automática de documentação.

## 4.2 Desenvolvimento dos objetivos propostos

Com o objetivo de alcançar o resultado proposto, resume-se o desenvolvimento dos objetivos da pesquisa a seguir.

**O objetivo 1**, analisou como as tecnologias de computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data* contribuem para a melhoria dos resultados do setor bancário, e identificar seus impactos. Os resultados mostram as contribuições e as melhorias como segue:

1. Elevou os investimentos em tecnologia saltando de R\$ 26,7 bilhões em 2020 para R\$ 42,3 bilhões em 2024;

2. Modernizou as operações tornando as uma prioridade estratégica, aumentou a eficiência dos processos bancários, a segurança, reduziu falhas humanas e aproximou os clientes com a redefinição de estruturas e funcionamento das instituições financeiras;

3. Reduziu custos por meio da automação de tarefas internas melhorou a tomada de decisões com base em dados, facilitou a criação de novos serviços digitais e personalizados, a inclusão bancária, a IA deixou de ser experimental e passou a gerar resultados concretos para o setor bancário;

4. O uso de *Big Data* aumentou o número de clientes ativos com o *mobile banking* e os *heavy users*, melhorou o atendimento com as plataformas digitais intuitivas, ofertas de produtos digitais e prevenção de riscos de fraudes;

5. O setor bancário tornou-se mais produtivo com serviços qualificados, melhorou a competitividade e a rentabilidade, e transformou a inovação tecnológica em vantagem competitiva, operacional e estratégica.

**O objetivo 2**, identificou as transformações provocadas pelo uso da tecnologia com análise de dados em tempo real e constatou que:

1. Ao aplicar as tecnologias da informação objeto desta pesquisa, o setor bancário se transformou em todas as dimensões e, por conseguinte, modificou o sistema financeiro em relação à flexibilização e escalabilidade das operações, ao processar grandes volumes de informações de maneira rápida e segura;

2. Transformou os processos de gestão de riscos, as formas de identificar fraudes, com o uso de IAGen na verificação de dados e na tomada de decisões, tornando as operações mais eficiência e eficazes;

3. O uso do *Big Data* e da IAGen ampliou o potencial analítico do setor o que permitiu melhores interpretações dos dados de milhões de transações em tempo real, e possibilitou a personalização dos produtos digitais de acordo com o perfil do cliente;

4. O uso das tecnologias possibilitou a redefinição do modelo de negócios e das operações bancárias, tornando o sistema mais dinâmico, preditivo e adaptável às demandas de mercado ao aplicar e integrar infraestrutura tecnológica e inteligência de dados;

5. Modificou operações de longo prazo, possibilitou identificar melhor as previsões e o controle de cenários, alinhar estratégias operacionais e as tecnologias aplicadas ao fluxo de tomada de decisão.

**O objetivo 3**, analisou as mudanças nas relações entre bancos, clientes e investidores em função do uso das tecnologias, e encontrou as transformações a seguir:

1. Antes das tecnologias as relações eram centradas nas agências bancárias com horários restritos. Neste caso, as inovações tecnológicas provocaram o deslocamento do para o cliente que usando dispositivos móveis realizam os serviços conforme o seu melhor horário. e o canal predominante passou a ser *mobile banking*; e destes usuário, quase 80% são *heavy users*, ou seja, realizam a maior parte das suas operações em ambiente digital;

2. Os bancos reduziram o número de agências e caixas eletrônicos, e os principais meios de pagamento passam a ser o Pix e *Open Finance*;

3. Mudou a lógica dos serviços bancários com as operações instantâneas, seguras e gratuitas, promoveu a inclusão financeira, autonomia do usuário, investimento em experiência do usuário (UX), *chatbots* inteligentes e atendimento multicanal, garantia da simplicidade, continuidade e confiança; e

4. Promoveu mudanças no modelo de relacionamento direto, uso da tecnologia como mediadora, aproximou cliente e instituição de forma personalizada e humana.

**O objetivo 4**, analisou os impactos das tecnologias no setor bancário, considerando a ética e a governança requeridas pelo uso da computação em nuvem e IAGen. Identificou os seguintes impactos:

1. Os desafios éticos e de governança do setor bancário até então desconhecidos, passam em direção ao alinhamento com as diretrizes da OCDE e da União Europeia, adotando princípios de transparência, explicabilidade, segurança e responsabilidade no uso de IA e *Big Data*;

2. Impactou o investimento do setor bancário em políticas formais de governança usando IA; desta forma, 62% das instituições criaram comitês internos de ética e de orientação sobre o uso e aplicações de dados e de IA;

3. Implementou mecanismos de supervisão no uso de IA e nos sistemas de auditoria automatizados, devido aos impactos por vieses de algorítmicos identificados como riscos relevantes;

4. Impactou na política de governança digital do setor bancário, mostrando a importância das políticas de governança digital integrar as diretrizes do planejamento estratégico das instituições e assegurar que as inovações tecnológicas ocorram de forma segura, ética e sustentável;

5. Além de impactar nas questões éticas e de governança das tecnologias, no setor bancário buscou o equilíbrio entre inovação, ética e governança para dar confiabilidade aos processos e, assim, torná-los diferenciais competitivos essenciais. Este mecanismo fortalece a credibilidade institucional e consolida o Brasil como referência internacional em governança tecnológica e transformação digital no setor bancário.

## **5. CONCLUSÃO**

O presente trabalho objetivou investigar as inovações tecnológicas emergentes, como computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data* impactam o setor bancário e contribuem para a melhoria nos resultados no período de 2020-2024. O estudo teve abordagem qualitativa e caráter exploratório, considerando que a literatura não faz relação entre o uso das inovações tecnológicas e o impacto no desempenho no setor bancário.

A opção de análise do setor bancário ocorreu pela sua importância para o sistema financeiro brasileiro e pela necessidade de discutir a acessibilidade e democratização dos serviços financeiros, além da inclusão de uma parcela da população que até então não era atendida por esses serviços.

Nos resultados apresentados pode se observar várias lacunas que podem se tornar objeto de estudos sobre as possibilidades da transformação digital e a mudança cultural no setor bancário brasileiro. Considerando que, os avanços da tecnologia acontecem em ritmo acelerado, é fundamental que a academia e o setor bancário acompanhem e compreendam as mudanças estruturais, operacionais, de governança e éticas que emergem neste novo cenário.

Nesse contexto, o engenheiro da computação desempenha um papel crucial ao participar do planejamento, criação e aplicação das soluções tecnológicas que apoiam essa transformação no setor bancário. Visto que é esse profissional que cria arquiteturas em nuvem

de forma seguras e escalável, que desenvolve modelos e prepara treinamento em inteligência artificial e aprendizagem de máquina, além de gerenciar e analisar o volumes de dados utilizando plataformas de *Big Data*.

Além de ser o engenheiro de computação o responsável pela integração de sistemas, automação de processos, segurança da informação e conformidade com requisitos regulatórios e éticos, para garantir que as inovações tecnológicas sejam implementadas de maneira eficaz, responsável e em sintonia com as necessidades sociais e organizacionais.

Para tanto, é imperativo para a academia o aprofundar em pesquisas voltadas para as aplicações da inteligência artificial generativa (IAGen), do *Big Data* e da computação em nuvem visando criar conhecimentos complexos que permitam reconfigurar o setor na sua totalidade, ampliar e incluir todos os usuários de dispositivos móveis no sistema, mas, isso requer novas competências e profissões.

Essas são as lacunas de pesquisas identificadas a serem investigadas no futuro, pois os temas surgiram ao longo das análises de conteúdo nesta pesquisa. Conseqüentemente, as implicações teóricas deste trabalho levam a inferências sobre “investigar as relações entre a ética algorítmica e os mecanismos de governança de IAGen”, com foco em transparência, explicabilidade e mitigação de vieses. Estes são temas que podem contribuir para o desenvolvimento de modelos regulatórios maduros e responsáveis, capazes de garantir a segurança dos dados e a proteção dos consumidores em ambientes digitais complexos.

Outra lacuna interessante a ser investigada são as *fintechs* como instituições de inclusão financeira e digital, e conseqüentemente, catalisadoras de tecnologia de ponta, como inteligência artificial e blockchain, usadas para processar transações e gerenciar dados, e desta forma, dar acesso a serviços bancários a um público historicamente marginalizado, de maneira que a inovação tecnológica possa ser compreendida e aplicada, reduzindo assim, as desigualdades sociais no setor bancário e país.

Em última análise, a lacuna a ser investigada são os modelos de cibersegurança e resiliência digital, visando minimizar os constantes ataques cibernéticos e a dependência crítica de infraestrutura tecnológica no setor bancário, e assim, buscar soluções de governança automatizada, e sistema de blockchain usando tecnologia de registro distribuído e IA preditiva no combate a fraudes e na gestão, em especial na gestão de riscos no setor bancário.

Com base nas análises de como as tecnologias de computação em nuvem, inteligência artificial (IA) e *Big Data* contribuem para a melhoria dos resultados do setor bancário, ao identificar as transformações provocadas pelo uso da tecnologia com análise de dados em tempo real, e identificar mudanças nas relações entre bancos, clientes e investidores em

função das tecnologias digitais, e seus impactos no setor bancário, considerando a necessidade de implementar regulações relacionadas às questões éticas e de governança requeridas pelo uso da computação em nuvem e da IAGen no setor bancário, que é possível concluir que:

1. As tecnologias de computação em nuvem, da inteligência artificial generativa (IAGen) e do *Big Data* deixaram de ser ferramentas de apoio para se tornarem o coração das operações bancárias, mudando a forma como o setor se estrutura, se relaciona com clientes e toma decisões.
2. As inovações tecnológicas ditam o ritmo da modernização dos processos, da eficiência e eficácia operacional, e provoca crescimento no setor, e melhora a geração de valor, a competitividade e a segurança institucional.
3. O principal fenômeno observado foi a mudança cultural no setor provocada pelas inovações digitais, as quais passaram a ser percebidas e tratadas como um valor estratégico.
4. As tecnologias digitais são percebidas e tratadas como um dos pilares da estrutura do setor bancário, e a computação em nuvem trouxe aos bancos escalabilidade e segurança. Enquanto a IA e o *Big Data* elevaram a eficiência e a eficácia média dos processos em 4,1 pontos percentuais. Essas soluções digitais tornaram o setor bancário mais ágil, preciso e capaz de antecipar os riscos e as oportunidades em tempo real, melhorando resultados e reduzindo custos operacionais.
5. As tecnologias analisadas redesenharam as operações e o fluxo no setor bancário, e os dispositivos móveis se tornaram o principal canal da relação, e no topo dessa relação estão o *mobile banking* e *heavy users*, pela simples conveniência e confiança.
6. A ética e a governança digital são questões priorizadas e consideradas estratégicas para garantir a aplicação de soluções técnicas sem vieses algorítmicos confirmar as boas práticas internacionais alinhadas às diretrizes da OCDE e da União Europeia;
7. As *fintechs* impulsionaram a democratização e a inclusão no setor bancário, por praticarem interfaces simples e acessíveis, permitindo que milhões de brasileiros passassem a investir e a lidar com o sistema bancário com autonomia;
8. O uso das inovações tecnológicas pelas *fintechs* provocou uma evolução digital ampliou o acesso, reduziu barreiras e incentivando uma nova cultura de educação financeira;
9. O setor bancário conseguiu unir inovações tecnológicas, governança e inclusão, criando um sistema baseado em dados com análise em tempo real, usando a

automação, computação em nuvem, *Big Data* e IAGen, mas sem renunciar à ética e a transparência;

Assim, conclui-se que a tecnologia modernizou o setor bancário, redefiniu o seu papel na sociedade e mostrou que este é um ecossistema inteligente, com capacidade de aprender, se adaptar e oferecer soluções personalizadas. É um setor cada vez mais interconectado por meio das inovações tecnológicas digitais embasados em questões éticas, com foco nas pessoas, e que ocupa um lugar de destaque no cenário global.

Pode-se afirmar que as transformações tecnológicas do setor bancário configuram-se como uma mudança estrutural irreversível, e requerem do setor equilíbrio, a capacidade de combinar inovação e responsabilidade social em um ecossistema colaborativo que reúne modernidade, inclusão e sustentabilidade por meio de estratégias de inovação tecnológica, e requerem implementação por seres humanos, integrando bancos tradicionais, *fintechs* e órgãos reguladores.

## 6. REFERÊNCIAS

- Ansari, M. F.; Dash, B.; Sharma, P.; Yathiraju, N. *The impact and limitations of artificial intelligence in cybersecurity: a literature review*. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, v. 11, n. 9, p. 81-90, 2022.
- Arvanitis, S. P2P lending review, analysis and overview of Lendoit blockchain platform. *International Journal of Open Information Technologies*, v. 7, n. 2, p. 94-98, 2019.
- Assaf Neto, A. *Mercado financeiro*. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- Bardin, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.
- B3 – Brasil, Bolsa, Balcão. *O Brasil que investe – Quem é, como se comporta e o que busca o investidor brasileiro*. São Paulo, 2024.
- Bader, Marcos. *Flexibilidade e inovação na indústria bancária: o banco virtual*. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- Basel Committee on Banking Supervision. *Sound Practices: implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. Basel: Bank for International Settlements, 2018.
- Cassiolato, J. F. S. *Fintech versus banco tradicional: uma revolução do mercado financeiro*. Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR, Umuarama, v. 23, n. 1, p. 910-921, 2022.
- Coccia, M. *Technological Innovation*. In: Ritzer, G.; Rojek, C. (Eds.). *The Blackwell Encyclopedia of Sociology*. John Wiley & Sons, 2021.
- Coccia, M. *Metrics of technological performance and improvement: theory and practice*. Working Paper CERIS-CNR, 2005

Creswell, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

El Hajj, M.; Hammoud, J. *Unveiling the influence of artificial intelligence and machine learning on financial markets: a comprehensive analysis of AI applications in trading, risk management, and financial operations*. *Journal of Risk and Financial Management*, v. 16, n. 10, p. 434, 2023.

Eltayeb, M. E.; Guedira, I.; Alghussein, T.; Almheiri, H.; Alomari, M.; Elmassri, M. *O impacto da tecnologia FinTech na estabilidade financeira dos EAU*. *Heliyon*, v. 10, n. 10, e38255, 2024.

FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos. *Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2022 – Volume 1*. São Paulo, 2022.

FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos. *Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2022 – Volume 2*. São Paulo, 2022.

FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos. *Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2025 – Volume 1*. São Paulo, 2025.

FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos. *Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2025 – Volume 2*. São Paulo, 2025.

Hu, G.; Yu, B. *Artificial intelligence and applications*. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*, v. 2, p. 39-41, 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Tecnologia da Informação e Comunicação (PNAD Contínua TIC) 2024*. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

Koranteng, B.; You, K. *Fintech and financial stability: evidence from spatial analysis for 25 countries*. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, v. 93, p.102002, 2024.

Mason, J. *Misturando métodos de forma qualitativamente orientada*. *Pesquisa Qualitativa*, v. 6, n. 1, p. 9-25, 2006.

Nguyen, Q. K.; Dang, V. C. *The effect of FinTech development on financial stability in an emerging market: the role of market discipline*. *Research in Globalization*, v. 5, p. 100105, 2022.

Oliveira, G. M. P. de; Fonseca, T. S. dos S.; Novakowski, T. A.; Antonik, L. R. *As transformações e inovações causadas nas operações financeiras dos bancos pelo ingresso de fintechs no mercado financeiro*. *Memorial TCC - Caderno da Graduação*, p. 429-455, 2021.

Oliveira, J. de S. *Importância da informação de custos como instrumento para mensuração do desempenho frente à revolução tecnológica do setor financeiro*. In: Congresso Brasileiro de Custos, 7., 2000, Recife. Anais... Recife: Associação Brasileira de Custos, 2000.

Organisation for Economic Co-operation and Development. *Digital adoption during COVID-19*. Paris: OECD Publishing, 2024.

Paz, A. C. M.; Loos, M. J. *A importância da computação em nuvem para a indústria 4.0*. *Revista Gestão Industrial*, v. 16, n. 2, p. 166-185, 2020.

Ribeiro, D. A.; Otero, L. V.; Ribeiro, M. M. S. *Inteligência Artificial: Impactos e Inovações no Setor Bancário e em Empresas de Cartões de Crédito*. IFSULDEMINAS – Campus Carmo de Minas, 2024.

Silva Neto, V. J. da; Bonacelli, M. B. M.; Pacheco, C. A. *O sistema tecnológico digital: inteligência artificial, computação em nuvem e Big Data*. Revista Brasileira de Inovação, v. 19, p. e0200024, 2020.

Yin, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman, 2015.