Scientia Generalis 2675-2999

v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

Revisão

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SETOR FINANCEIRO: Tendências, desafios e práticas

DOI: 10.22289/sg.V7N2A60

Sindernei dos Santos Marques Júnior [a*], Vera Lúcia Milani Martins [a], Rodrigo Perozzo Noll [a] e Marcia Cristiane Vaclavik [a]

[a] *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.*

Resumo

Este estudo tem como objetivo propor quadro de sistematização de soluções baseadas em Inteligência Artificial (IA) aplicáveis a instituições financeiras, fundamentado em uma análise abrangente das práticas, desafios e tendências emergentes documentadas na literatura científica recente. Embora o interesse pela IA no setor financeiro tenha crescido significativamente, observa-se uma lacuna relevante quanto à consolidação do conhecimento e, sobretudo, à inexistência de quadro de sistematização estruturado que orientem a implementação prática dessas tecnologias, dificultando a tomada de decisão estratégica. Considerando a rápida adoção da IA e seu potencial impacto econômico, estimado em mais de €11 bilhões até 2030, torna-se essencial fornecer um panorama claro e um guia prático para bancos, *fintechs*, cooperativas, pesquisadores e reguladores, promovendo implementações mais eficazes e informadas. Para isso, realizou-se uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) baseada no protocolo PRISMA, com buscas nas bases *Scopus* e *Web of Science* (1996-2024), resultando na análise de 59 artigos. A pesquisa utilizou análise bibliométrica (*R-Project*/*Bibliometrix*) para mapear tendências e análise qualiquantitativa lexical (Iramuteq) para identificar e categorizar práticas, desafios e tecnologias por meio de classificação hierárquica descendente e análise de similitude. Os resultados revelam que as principais aplicações se concentram em análise de crédito, detecção de fraudes, automação de processos e previsão de comportamento, destacando o uso de Machine Learning e Redes Neurais Artificiais. Conclui-se que o quadro de sistematização fortalece a inovação tecnológica no setor financeiro ao apoiar eficiência operacional, mitigação de riscos e competitividade.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Inovação Financeira; Cooperativa de Crédito; Soluções Financeiras.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FINANCIAL SECTOR: Trends, challenges, and practices

Abstract

This study aims to propose a framework for systematizing Artificial Intelligence (AI)-based solutions applicable to financial institutions, based on a comprehensive analysis of practices, challenges, and emerging trends documented in recent scientific literature. Although interest in AI in the financial sector has grown significantly, there remains a relevant gap regarding the consolidation of knowledge and, particularly, the lack of a structured framework for systematizing solutions to guide the practical implementation of these technologies, hindering strategic decision-making. Considering the rapid adoption of AI and its potential economic impact, estimated at more than €11 billion by 2030, it is essential to provide a clear overview and a practical guide for banks, fintechs, cooperatives, researchers, and regulators, promoting more effective and informed implementations. To this end, a Systematic Literature Review (SLR) was conducted based on the PRISMA protocol, with searches performed in the Scopus and Web of Science databases (1996–2024), resulting in the analysis of 59 articles. The study employed bibliometric analysis (R Project/Bibliometrix) to map trends and qualitative-quantitative lexical analysis (IRaMuTeQ) to identify and categorize practices, challenges, and technologies through Descending Hierarchical Classification and similarity analysis. The results reveal that the main applications are concentrated in credit analysis, fraud detection, process automation, and behavioral prediction, with Machine Learning and Artificial Neural Networks standing out among the technologies employed. It is concluded that the proposed framework for systematization strengthens technological innovation in the financial sector by supporting operational efficiency, risk mitigation, and competitiveness.

Keywords: Artificial Intelligence; Banking Sector; Financial Innovation; Credit Union; Banking AI Solutions.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR FINANCIERO: Tendencias, desafíos y prácticas

Resumen

[*] Autor para correspondência: sindernei@gmail.com

Artigo recebido em 18/09/2026 e aprovado para publicação em 24/09/2026.

Scientia Generalis, v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

Este estudio pretende proponer un marco para sistematizar soluciones basadas en Inteligencia Artificial (IA) aplicables a instituciones financieras, basado en un análisis exhaustivo de prácticas, desafíos y tendencias emergentes documentadas en la literatura científica reciente. Aunque el interés por la IA en el sector financiero ha crecido significativamente, sigue existiendo una brecha relevante en la consolidación del conocimiento y, en particular, en la falta de un marco estructurado para sistematizar soluciones que guíen la implementación práctica de estas tecnologías, dificultando la toma de decisiones estratégicas. Teniendo en cuenta la rápida adopción de la IA y su posible impacto económico, estimado en más de 11.000 millones de euros para 2030, es esencial proporcionar una visión clara y una guía práctica para bancos, fintechs, cooperativas, investigadores y reguladores, promoviendo implementaciones más eficaces e informadas. Con este fin, se realizó una Revisión Sistemática de la Literatura (SLR) basada en el protocolo PRISMA, con búsquedas realizadas en las bases de datos Scopus y Web of Science (1996–2024), resultando en el análisis de 59 artículos. El estudio empleó análisis bibliométrico (R Project/Bibliometrix) para mapear tendencias y análisis léxico cualitativo-cuantitativo (IRaMuTeQ) para identificar y categorizar prácticas, desafíos y tecnologías mediante la Clasificación Jerárquica Descendente y el análisis de similitud. Los resultados revelan que las principales aplicaciones se concentran en el análisis de crédito, la detección de fraudes, la automatización de procesos y la predicción del comportamiento, destacando el Aprendizaje Automático y las Redes Neuronales Artificiales entre las tecnologías empleadas. Se concluye que el marco propuesto para la sistematización fortalece la innovación tecnológica en el sector financiero al apoyar la eficiencia operativa, la mitigación de riesgos y la competitividad.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Sector Bancario; Innovación Financiera; Cooperativa de Crédito; Soluciones de IA Bancarias.

1. Introdução

O mercado financeiro, composto por bancos, *fintechs* e cooperativas de crédito, desempenha um papel estratégico na economia global viabilizando investimentos, democratizando o crédito e impulsionando o desenvolvimento empresarial e governamental (Celik & Karatepe, 2007; de Lima Lemos et al., 2022; Goncharenko & Miglionico, 2020; Jagtiani & Lemieux, 2019). A Inteligência Artificial (IA) tem sido aplicada nesse setor para aprimorar processos, permitindo a automação de processos, a análise de grandes volumes de dados e a tomada de decisão por meio de modelos (Álvarez, 2023; Lee, 2020). O informe do Parlamento Europeu sobre a IA 2020/22266, elaborado pelo *Special Committee on Artificial Intelligence in the Digital Age* espera que até 2030 a aplicação da IA pode adicionar mais de 11 bilhões de euros à economia mundial (European Parliament, 2022).

No âmbito do setor financeiro, a implementação de tecnologias de IA tem proporcionado benefícios, como a redução de custos operacionais e o aumento de receitas (Ashta & Herrmann, 2021; Belanche et al., 2019; Desai et al., 1996). As tecnologias, que incluem *Artificial Neural Networks (ANN), Machile Learning (ML), Generative Artificial Intelligence (GenAI) e Natural Language Processing (NLP),* têm possibilitado a otimização de operações, análises preditivas, além de fortalecer a segurança dos dados e personalizando produtos e serviços (Belanche et al., 2019; Deneçli et al., 2022; Raheem, 2023).

Entretanto, a implementação destas tecnologias enfrenta desafios, como questões éticas e as dificuldades de adaptação cultural e técnica das organizações (Goncharenko & Miglionico, 2020; Mohsen et al., 2024; Zhang et al., 2021). A ausência de regulamentações específicas no setor financeiro cria incertezas sobre a aplicação segura do uso de IA (Álvarez, 2023; Goncharenko & Miglionico, 2020).

Diante desse cenário, este estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: " Como as práticas, tendências, desafios e soluções baseadas em Inteligência Artificial identificados na literatura podem ser sistematizados em um quadro para apoiar a implementação da IA em instituições financeiras?". O objetivo geral consiste em propor um quadro de sistematização de soluções baseadas em Inteligência Artificial para instituições financeiras, a partir da identificação e análise das práticas, tendências e desafios relacionados à implementação dessas tecnologias na literatura científica.

Para isso, foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) nas bases *Scopus e Web of Science*. O processo de seleção e elegibilidade dos estudos seguiu as diretrizes do protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), garantindo transparência e reprodutibilidade (Jáuregui-Velarde et al., 2024; Lăzăroiu et al.,

2023). Foram analisados 59 artigos, com apoio das ferramentas *Iramuteq*® e o *R-Project*®, via *R-Studio*, abrangendo o período de 1996 a 2024.

Este estudo apresenta contribuições teóricas e práticas. No âmbito teórico, ele oferece uma visão consolidada sobre as aplicações de IA no setor financeiro, promovendo o desenvolvimento de novas abordagens de pesquisa que exploram o potencial e limitações da IA em diferentes contextos financeiros. No contexto prático, este estudo oferece um quadro de sistematização com as soluções identificadas na literatura para a aplicação da IA no contexto do mercado financeiro.

Este estudo está organizado em cinco seções. A primeira seção apresenta o método, detalhando os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa. A segunda seção aborda a Inteligência Artificial no mercado financeiro, discutindo os conceitos relacionados ao mercado financeiro e à inovação financeira com IA. A terceira seção apresenta os resultados e discussões da pesquisa, estruturados em duas etapas: inicialmente, é realizada a análise bibliométrica e, na sequência, a análise textual, organizada em seis classes temáticas que abordam diferentes aspectos da aplicação da IA no setor financeiro. A quarta seção propõe um quadro de sistematização de soluções baseadas em IA para o mercado financeiro. Por fim, a quinta seção apresenta a conclusão do estudo, sintetizando os principais resultados, contribuições, limitações e recomendações para pesquisas futuras.

2. Método

Este estudo utilizou uma RSL para propor um quadro de sistematização de soluções baseadas em IA para instituições financeiras, sobre as práticas, desafios e tendências, integrando abordagens qualitativas e quantitativas. A RSL seguiu o protocolo PRISMA, imprimindo rigor metodológico, transparência e reprodutibilidade nas etapas de busca e seleção dos textos (Jáuregui-Velarde et al., 2024; Lăzăroiu et al., 2023).

A coleta de dados foi realizada nas bases *Scopus* e *Web of Science*, reconhecidas por sua relevância acadêmica, publicadas no período de 1996 a 2024. A sistematização das buscas foram realizadas em dezembro de 2024. A seleção dos termos de busca foi estruturada para abranger os principais conceitos relacionados à aplicação da IA no setor financeiro. Os termos "*financial institution", "banking sector", "fintech" e "credit union"* foram escolhidos para englobar estudos que abordam diferentes tipos de instituições financeiras, incluindo bancos tradicionais, *fintechs* e cooperativas de crédito. Os termos "*artificial intelligence", "machine learning", "neural network" e "chatbot*" foram incluídos por representarem as principais tecnologias e aplicações de IA no contexto financeiro.

Foram definidos critérios de inclusão e exclusão para a seleção dos estudos. Os critérios de inclusão consideraram artigos publicados em periódicos, acessíveis integralmente, e com foco central no uso da IA no setor financeiro. Foram considerados os seguintes critérios de exclusão de artigos da base: a) remoção de documentos duplicados; b) remoção de artigos que não apresentavam conexão direta com o tema central da pesquisa; c) remoção de artigos que não estavam disponíveis para acesso integral.

A busca inicial identificou 3.140 artigos, dos quais 2.895 foram excluídos após a aplicação de um filtro que considerou apenas os títulos, visando assegurar que os estudos selecionados estivessem diretamente relacionados ao tema central da pesquisa. Durante o segundo estágio, foram removidos 56 artigos duplicados, totalizando 189 artigos únicos. No terceiro estágio, a análise do tipo de documento levou à exclusão de 56 artigos adicionais, reduzindo o total para 133. Essa seleção foi embasada no critério de manter apenas artigos científicos originais, tais como pesquisas empíricas, revisões sistemáticas e estudos teóricos.

No quarto estágio, os resumos foram avaliados em relação à centralidade temática, levando à exclusão de 74 artigos,

Scientia Generalis, v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

o que resultou em uma seleção final de 59 estudos. O fluxo desse processo está detalhado na Figura 1, conforme o protocolo PRISMA.

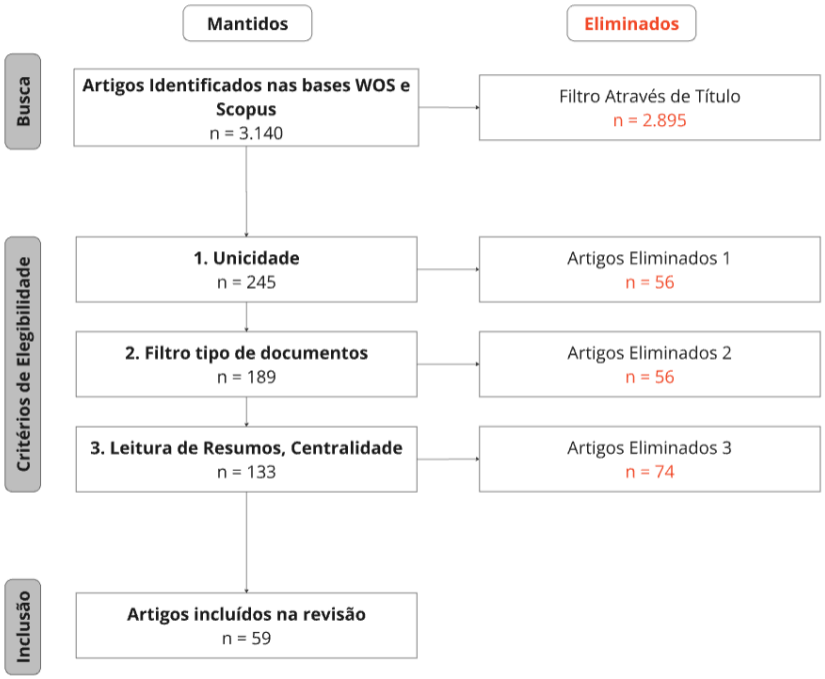


Figura 1: Protocolo Prisma.

A análise bibliométrica foi conduzida utilizando o *R-Project*®, via R-Studio, com o pacote *Bibliometrix*, permitindo a exploração e a visualização dos padrões bibliográficos. Os artigos selecionados foram organizados em uma planilha eletrônica para categorização, considerando variáveis como autoria, título, nome da publicação, resumo, Palavras-chave: Ano de publicação; Número de citações; Idioma e tipo de documento. Foram incluídas informações sobre afiliação dos autores; Referências; Fator de impacto; Índices de citação e classificação da publicação; Bem como indicadores de seleção e descarte dos artigos.

Para a análise textual, utilizou-se o *Iramuteq*®, reconhecido por suas capacidades de análise lexical e estatística de textos (Batista & Brandalise, 2023; El Manzani et al., 2025). O *Iramuteq*® combina técnicas estatísticas e álgebra linear para realizar análises de textos (Batista & Brandalise, 2023; El Manzani et al., 2025). Ele transforma os dados textuais em uma matriz, onde aplica métodos como a Classificação Hierárquica Descendente, que agrupa segmentos de texto com base na similaridade do vocabulário (Batista & Brandalise, 2023; El Manzani et al., 2025).

A frequência (Freq) e o valor do teste qui-quadrado (χ^2) são apresentados para cada palavra dentro de cada cluster, indicando a força da associação entre o termo e o respectivo agrupamento (El Manzani et al., 2025). Quanto maior o valor do qui-quadrado, mais significativa e representativa a palavra é dentro do cluster, destacando sua relevância na estruturação do grupo (El Manzani et al., 2025). A ferramenta utiliza análise de correspondência e análise de similitude, baseada na teoria dos grafos, para identificar padrões e relações entre termos. Essas abordagens permitem a análise estruturada de grandes volumes de texto, revelando conexões semânticas (Batista & Brandalise, 2023).

A ferramenta *Iramuteq*® classificou 230 Elementos de Contexto Unitário (ECUs) (89,15%) das 258 criadas a partir do corpus de 59 resumos e organizou os resultados em seis classes principais, permitindo a consideração de diferentes

perspectivas na interpretação do fenômeno. O *software* calculou os valores qui-quadrado associados a cada palavra e gerou um dendrograma (Figura 5), que ilustra a relevância semântica e a relação entre as classes. A ordem das classes reflete o processo utilizado pelo *Iramuteq*® para agrupar conceitos com base em sua semelhança, facilitando a análise da distribuição dos diferentes elementos identificados.

2. Inteligência artificial no mercado financeiro

2.1. Mercado financeiro

O mercado financeiro é um ecossistema complexo que vai além da relação entre credor e tomador de crédito. Ele conecta diversos atores que colaboram para a alocação de recursos financeiros (Belanche et al., 2019; Goncharenko & Miglionico, 2020; La & Kim, 2018). Os bancos, instituições tradicionais, ocupam uma posição central nesse ecossistema, oferecendo uma vasta gama de serviços, que incluem captação de depósitos, concessão de empréstimos, soluções de investimento e facilitação de pagamentos (de Paula et al., 2019; Goncharenko & Miglionico, 2020; Wang et al., 2022). Em sua função intermediadora, conecta recursos de poupadores a tomadores de crédito, promovendo a circulação de capital (Joshi et al., 2022; Raheem, 2023).

A entrada de novos agentes no ecossistema financeiro, como *fintechs* e cooperativas de crédito, tem catalisado transformações estruturais, caracterizadas por maior agilidade operacional e democratização do acesso a produtos financeiros e de crédito (Arora et al., 2023; Edo et al., 2023; Zarifis & Cheng, 2022).

2.2. Inovação financeira com ia: abordagens em ml, genai e nlp

A IA tem emergido como um catalisador de eficiência e inovação no setor financeiro, otimizando processos operacionais, mitigando riscos e personalizando serviços (de Paula et al., 2019; Fares et al., 2023; Lee, 2020; Mohsen et al., 2024). Entre suas aplicações destacam-se: (i) a previsão de falências e inadimplências por meio de modelos preditivos, (ii) a customização de produtos financeiros baseada em *profiling* de usuários e (iii) a detecção de fraudes mediante análise de padrões transacionais (Lee, 2020; Stojanović et al., 2021).

Ademais, a IA impulsiona o desenvolvimento de novos produtos e modelos de negócios, redefinindo paradigmas tradicionais (Álvarez, 2023). Sua adoção em escala enfrenta obstáculos técnicos, como vieses algorítmicos e interoperabilidade de sistemas, e desafios regulatórios associados à privacidade de dados e governança ética (Álvarez, 2023; Tad et al., 2023; Xia et al., 2020).

Instituições financeiras têm adotado diferentes estratégias incluindo desenvolvimento interno, terceirização e participação em ecossistemas colaborativos (Ashta & Herrmann, 2021; Zhang et al., 2021). Essa expansão no uso da IA também tem fomentado fusões e aquisições entre empresas do setor, visando responder à volatilidade e complexidade do mercado (Ashta & Herrmann, 2021).

No mercado financeiro, a aplicação de IA pode ser organizada em quatro principais áreas de uso: ML, que inclui técnicas como ANN; *GenAI* (de Paula et al., 2019; Fares et al., 2023; Xu et al., 2020; Zhao & Guan, 2023). Ao empregar algoritmos de ML baseados em RNA, é possível desenvolver sistemas que realizam tarefas críticas, como previsão de riscos

financeiros, detecção de anomalias, análise de crédito e personalização de serviços (Celik & Karatepe, 2007; Tan & Dihardjo, 2001). Essas aplicações tornam as RNA uma ferramenta para resolver problemas complexos e promover a inovação.

O ML consiste em sistemas capazes de analisar dados e tomar decisões com base na identificação de padrões e relações presentes nos dados (Desai et al., 1996; Jagtiani & Lemieux, 2019; Monirzadeh et al., 2018). Contudo, sua implementação requer intervenção humana para definição de parâmetros, seleção algorítmica e estabelecimento de objetivos (C. N. W. Tan & Dihardjo, 2001).

A *GenAI* destaca-se pela capacidade de gerar novos conteúdos a partir de padrões aprendidos em conjuntos de dados, podendo empregar diferentes arquiteturas, como Redes Generativas Adversariais (GANs), Transformers e Grandes Modelos de Linguagem (LLMs), sem se restringir a uma única arquitetura (Chen et al., 2023; Rizinski et al., 2022). No setor financeiro, essas abordagens têm sido aplicadas à geração de dados sintéticos, detecção de fraudes, simulação de cenários financeiros, análise de informações de mercado e automação de conteúdos e atendimento ao usuário (Park et al., 2021; Tan et al., 2022; Zhao & Guan, 2023). As GANs, incluindo variações como CTGAN e FinGAN, permitem gerar dados sintéticos e representar distribuições complexas, enquanto modelos baseados em Transformers e LLMs ampliam as possibilidades de processamento e geração de informações textuais e financeiras (Tan et al., 2022; Wang et al., 2022; Chen et al., 2023). Essas aplicações podem contribuir para o desenvolvimento e treinamento de modelos financeiros, especialmente em contextos de dados desbalanceados, além de apoiar a simulação de trajetórias financeiras e a análise de informações não estruturadas (Park et al., 2021; Asgarian et al., 2023; Zhao & Guan, 2023). No atendimento e na comunicação com clientes, a IAG também apresenta potencial para automatizar conteúdos e interações por meio de *chatbots* e assistentes virtuais, favorecendo a personalização dos serviços financeiros (Gómez Álvarez, 2023; Chen et al., 2023).

O NLP permite a compreensão, interpretação e geração de linguagem humana (Noor et al., 2019; Rasiwala & Kohli, 2021; Russell & Norvig, 2016). Ele utiliza bases de conhecimento, dados textuais e registros de fala para interpretar significados e propor saídas com informações úteis, facilitando aplicações como atendimento ao usuário, e automação de processos (Arora et al., 2023; Xia et al., 2020).

A integração entre *GenAI* e NLP permite avanços no mercado financeiro (Chen et al., 2023; Deneçli et al., 2022). Essa combinação é usada para desenvolver *chatbots* que simulam interações humanas, realizar análises de sentimento em redes sociais e notícias para prever impactos econômicos, e gerar relatórios financeiros automatizados que auxiliam na tomada de decisão (Chen et al., 2023; Deneçli et al., 2022).

3. Resultados e discussão

3.1. Análise bibliométrica

Com o objetivo de explorar as publicações que abordam o uso da IA no mercado financeiro, foram identificadas as práticas emergentes e os desafios enfrentados pelas instituições financeiras ao adotar essa tecnologia. Os resultados da RSL revelaram uma evolução no interesse pelo tema ao longo do tempo. Conforme apresentado na Figura 2, o número de publicações permaneceu relativamente constante até 2020. Após o ano de 2021, houve um crescimento de publicações, concentrando 78% dos artigos analisados (46 artigos), refletindo o crescente interesse e a relevância do tema da Inteligência Artificial no setor financeiro nos últimos anos.

Scientia Generalis, v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

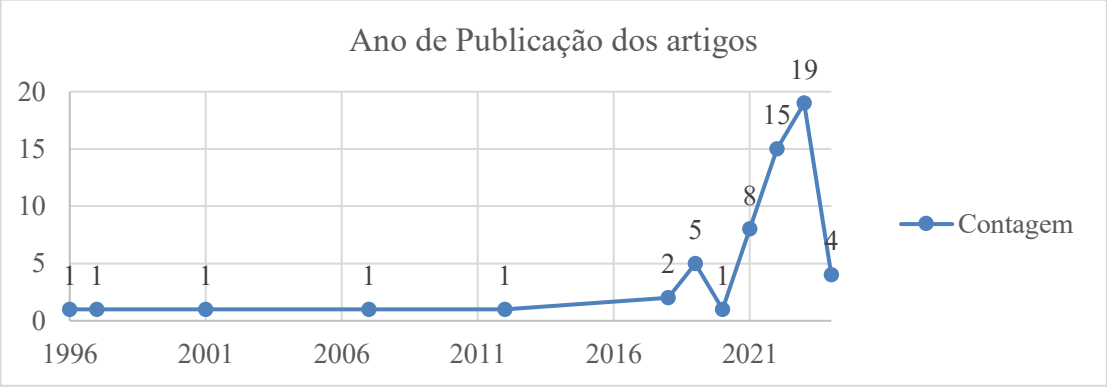


Figura 2: Número de artigos por ano de publicação.

As revistas analisadas abrangem uma ampla variedade de temas, refletindo a diversidade interdisciplinar das publicações que abordam a aplicação da IA no mercado financeiro. Entre os periódicos, encontram-se aqueles focados em operações e gestão, como *Annals of Operations Research e European Journal of Operational Research*, além de outros especializados em finanças, como *Journal of Behavioral and Experimental Finance e Financial Management*. Também há uma forte presença de periódicos voltados para tecnologia e sistemas inteligentes, como *Expert Systems with Applications, Neural Computing and Applications e Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*. As revistas relacionadas à sustentabilidade e inovação, como *Sustainability (Switzerland) e Financial Innovation*, complementam a lista, ressaltando a integração entre tecnologia e práticas sustentáveis no setor financeiro.

Os artigos analisados abrangem 32 países considerando a afiliação institucional dos autores, com destaque para Estados Unidos, Índia, China e Reino Unido, que representam mais de 38% das publicações. Esses países, além de concentrarem a maior parte da produção acadêmica, também apresentam iniciativas governamentais para promover o uso responsável da IA (China regulation Artificial intelligence, 2021; Executive Order on the Safe, Secure, and Trustworthy Development and Use of Artificial Intelligence, 2023; GOV.UK, 2024; Indiaai, 2024).

3.2. Análise textual

Utilizou-se o *Iramuteq*® para classificar segmentos de texto com base na similaridade do vocabulário, organizando 89,15% dos 258 ECUs em seis classes. O *software* calculou o qui-quadrado para medir a relevância dos termos e gerou um dendrograma (Figura 3), ilustrando as relações semânticas entre as classes.

Scientia Generalis, v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

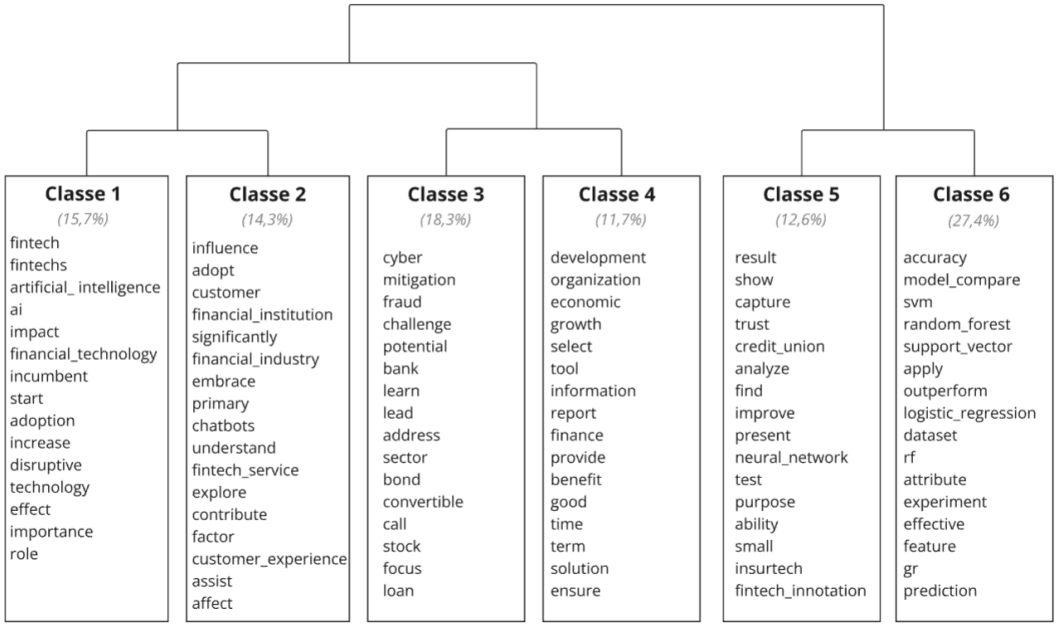


Figura 3: Dendrograma de classes geradas no *software Iramuteq*®.

As seis classes representam diferentes abordagens e caminhos para analisar como a literatura acadêmica discute as formas de adoção da IA no mercado financeiro, seus desafios de implementação e Modelos utilizados. A Figura 3 apresenta os resultados gerados pelo *software Iramuteq*®. As porcentagens de ECUs entre as classes 1, 2, 3, 4 e 5 revelam um equilíbrio que busca possíveis similaridades entre elas. A Classe 6, no entanto, destaca-se como a maior, com ênfase nos aspectos técnicos da adoção de IA no mercado financeiro.

A Classe 1 (Inovação Tecnológica e Disrupção Financeira: O Papel das *Fintechs*) e Classe 2 (Inovação em Experiência do Usuário e Personalização em *Fintechs*) envolvem o uso de IA e tecnologias avançadas com abordagens complementares. A Classe 1 (15,7% das ECUs) destaca o impacto no papel transformador das *fintechs* com foco no uso de IA para o mercado financeiro de forma ampla e estratégica. A Classe 2 (14,3% das ECUs) analisa como a tecnologia melhora os serviços e a experiência do usuário, especialmente em instituições financeiras que utilizam *chatbots* e soluções de personalização.

A Classe 3 (Segurança cibernética e mitigação de riscos) e Classe 4 (Tecnologias Estratégicas para Gestão Financeira Inteligente), estão ligadas a eficiência organizacional e à gestão de riscos financeiros, mas com perspectivas diferentes: a Classe 3 (18,3% das ECUs) explora a segurança cibernética e a mitigação de riscos, enfatizando a proteção contra fraudes e vulnerabilidades, com foco em práticas de cibersegurança no setor bancário A Classe 4 (11,7% das ECUs) examina o uso de ferramentas e estratégias voltadas para o desenvolvimento econômico e organizacional, priorizando soluções tecnológicas aplicadas ao crescimento financeiro e eficiência organizacional.

As Classes 5 (Redes Neurais Aplicadas à Análise de Risco em Instituições Financeiras) e a Classe 6 (Precisão e Validação de Algoritmos para Aplicações Financeiras) envolvem ML e IA mas com enfoques diferentes: a Classe 5 (12,6% das ECUs) analisa a aplicação de redes RNA e IA aplicadas inclusive em cooperativas de crédito e insurtechs (*insurance* + *technology*), destacando avanços institucionais e práticos nessas áreas, enquanto a Classe 6 (27,4% das ECUs) foca em modelos preditivos e algoritmos, investigando aspectos técnicos e metodológicos, como regressão logística e *random forest*, para criar soluções avançadas de previsão no setor financeiro, evidenciados na Figura 4.

Scientia Generalis, v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

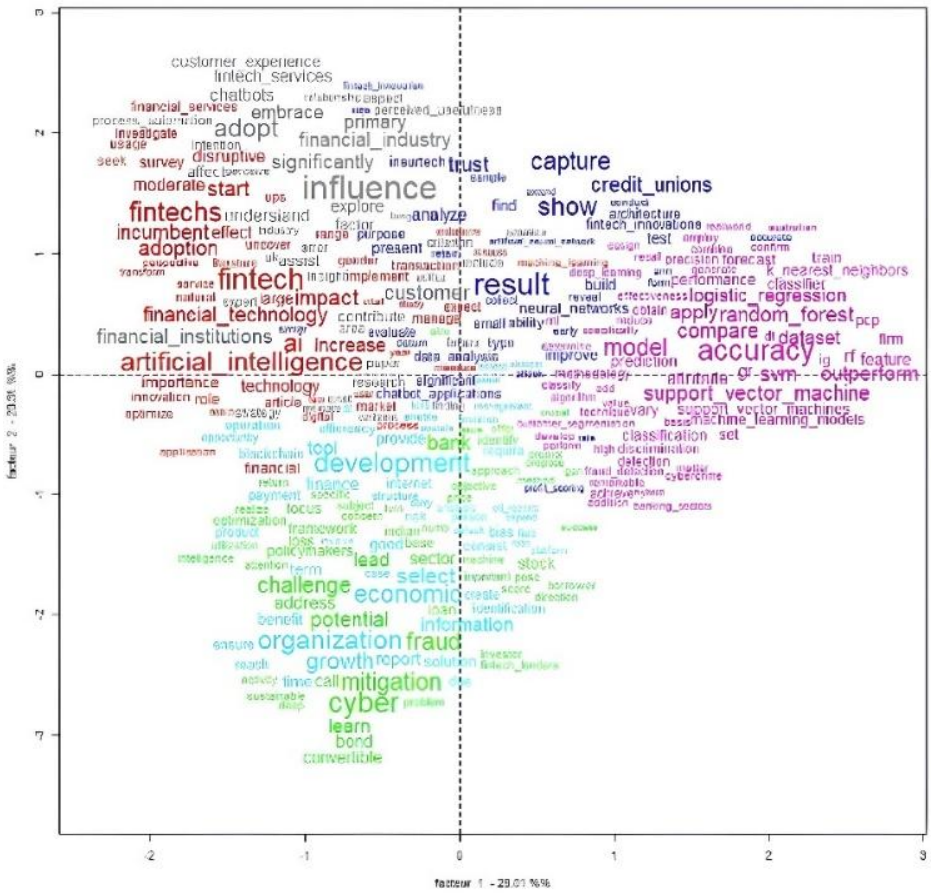


Figura 4: Resultados do Software Iramuteq®.

Classe 1: Inovação tecnológica e disrupção financeira: o papel das *Fintechs*

A Classe 1 ressalta o papel estratégico da IA na transformação do setor financeiro e seu impacto, ao mesmo tempo que reconhece os desafios a serem superados para garantir sua adoção responsável e sustentável. Responsável por 15,70% do corpus analisado e representada pela cor vermelha na Figura 4, destaca o papel central das *fintechs* e sua relação com a IA. Essa classe reflete como as *fintechs* têm utilizado a IA para reformular modelos de negócios no setor financeiro, promovendo transformações profundas nas operações e no acesso a serviços financeiros. Os artigos analisados na classe 1, revelam que a aplicação de tecnologias inovadoras tem permitido a automação de processos (Álvarez, 2023; Tad et al., 2023), a realização de análises avançadas de dados (Ashta & Herrmann, 2021; Stojanović et al., 2021) e o desenvolvimento de soluções que reduzem custos e melhoram a experiência dos usuários (Arora et al., 2023; Belanche et al., 2019; de Paula et al., 2019).

Embora promissora, a implementação da IA apresenta desafios relacionados à ética no uso de algoritmos, vulnerabilidades em segurança cibernética e conformidade regulatória (Kelley et al., 2022; Rizinski et al., 2022; Zarifis & Cheng, 2022). A transformação promovida pelas *fintechs*, impulsionada pela (IA), levanta desafios Éticos e Regulatórios no setor financeiro (Xia et al., 2020; Zarifis & Cheng, 2022). A necessidade de marcos legais que acompanhem o ritmo da inovação é evidente (Zarifis & Cheng, 2022; Zhang et al., 2021). Esses desafios reforçam a importância de uma governança colaborativa que equilibre inovação tecnológica com segurança e inclusão financeira (Álvarez, 2023; Zhang et al., 2021).

Classe 2: Inovação em experiência do usuário e personalização em *Fintechs*

Complementar à análise das *fintechs* (Classe 1), a Classe 2 (14,30% do corpus) evidencia como *chatbots* e IA estão redefinindo a experiência do usuário no setor financeiro. Estas tecnologias não apenas otimizam a personalização de serviços e eficiência operacional, mas também ampliam a competitividade institucional.

Chatbots combinam PLN e *GenAI* para interpretar mensagens, entender intenções e criar respostas personalizadas e naturalizadas (B. Chen et al., 2023; Deneçli et al., 2022). Essa integração melhora a interação com os usuários, tornando-a mais eficiente e humanizada (Deneçli et al., 2022; Mohsen et al., 2024). Um exemplo prático de *chatbot* Erica, do *Bank of America*, utilizado por mais de um milhão de usuários (Arora et al., 2023; Deneçli et al., 2022). Erica oferece suporte 24/7 para tarefas como consulta de saldo e pagamento de contas, adaptando interações com base no comportamento e preferências dos usuários (Belanche et al., 2019; Deneçli et al., 2022).

A IA tem impactado áreas do setor financeiro que dependem de automação e análise de grandes volumes de dados (Tad et al., 2023). Esses setores enfrentam desafios devido à grande quantidade de informações que precisam ser processadas e analisadas em tempo real. A *GenAI* possibilita a criação de modelos preditivos que aprimoram a eficiência e a precisão em várias áreas (Asgarian et al., 2023).

A IA desempenha um papel importante em áreas como investimentos e marketing, onde ferramentas automatizadas otimizam processos e personalizam interações (Arora et al., 2023; Lăzăroiu et al., 2023). Robôs-consultores analisam dados e ajustam portfólios automaticamente, enquanto algoritmos de ML identificam oportunidades de mercado e projetam movimentos de ações (Belanche et al., 2019; Mohsen et al., 2024).

Classe 3: Segurança cibernética e mitigação de riscos

A Classe 3, que representa 18,30% do corpus analisado e é identificada pela cor verde, na Figura 4, aborda a segurança cibernética e a mitigação de riscos no setor financeiro. Essa classe reflete a crescente preocupação das instituições financeiras com a proteção contra ameaças digitais e fraudes financeiras (La & Kim, 2018; Stojanović et al., 2021).

Diante do aumento da sofisticação dos ataques cibernéticos, as organizações devem adotar abordagens proativas, integrando tecnologias avançadas, como ML, para a detecção e prevenção de fraudes (Rabbani, Khan, et al., 2023; Stojanović et al., 2021). Algoritmos de IA e *cloud computing* aplicados a sistemas blockchain podem fortalecer a segurança financeira (Chhabra Roy & Prabhakaran, 2023; Jagtiani & Lemieux, 2019; Lăzăroiu et al., 2023). Entre os principais vetores de ameaça, destacam-se ações de *insiders*, ataques cibernéticos e outras vulnerabilidades, cuja identificação e mitigação podem ser apoiadas por técnicas de detecção de anomalias e pelo uso de dados sintéticos (Chhabra Roy & Prabhakaran, 2023; Mirza et al., 2023).

Apesar dos desafios operacionais (Rabbani, Khan, et al., 2023), essas tecnologias estão redefinindo o setor financeiro através da otimização de processos, análise preditiva de dados e reforço na segurança (Álvarez, 2023), beneficiando tanto instituições - com maior eficiência - quanto usuários - com experiências mais personalizadas (Arora et al., 2023; Mohsen et al., 2024).

Classe 4: Tecnologias estratégicas para gestão financeira

Enquanto a Classe 3 se concentra na mitigação de riscos e proteção de ativos, a Classe 4 foca na gestão estratégica capaz de crescer de forma sustentável. Juntas, essas classes revelam perspectivas complementares sobre os desafios e as oportunidades no setor financeiro, explorando tanto os aspectos de segurança quanto os de desenvolvimento estratégico.

A Classe 4, responsável por 11,70% do corpus analisado e identificada pela cor azul claro, na Figura 4, destaca o papel das ferramentas e estratégias financeiras na promoção do desenvolvimento econômico das instituições financeiras. Essa classe reflete a necessidade de decisões baseadas em evidências, utilizando relatórios e análises robustas para apoiar o planejamento estratégico das organizações (Álvarez, 2023).

A classe 4 aborda a implementação de ferramentas tecnológicas, como modelos baseados em ML, que possibilitam insights sobre o mercado e melhoram a alocação de recursos (de Paula et al., 2019; Joshi et al., 2022). No contexto financeiro, permite que as instituições obtenham previsões mais precisas sobre a demanda por crédito, riscos de investimento e desempenho de produtos financeiros (de Lima Lemos et al., 2022; de Paula et al., 2019). Com base nessas previsões, os recursos podem ser direcionados de forma mais eficiente, priorizando áreas com maior potencial de retorno ou menor risco, o que maximiza a rentabilidade e reduz a exposição a perdas (de Paula et al., 2019; Xia et al., 2020).

A adoção de recursos de inteligência artificial requer adequações estruturais e organizacionais, envolvendo investimentos em tecnologia, qualificação dos profissionais e observância das normas relacionadas à privacidade e à proteção de dados (Álvarez, 2023). Com uma abordagem responsável e estratégica, a IA tem o potencial de transformar as cooperativas de crédito, promovendo inovação sustentável e fortalecendo seu impacto social e econômico (Álvarez, 2023; de Paula et al., 2019).

Classe 5: Redes neurais aplicadas à análise de risco em instituições financeiras

A Classe 5, responsável por 12,60% do corpus analisado e representada pela cor azul escuro, da Figura 4, concentra-se no impacto das ANN e das inovações tecnológicas no contexto de instituições financeiras específicas, como cooperativas de crédito e insurtechs.

As RNAs, referenciadas nesta classe, são ferramentas fundamentais para a análise de grandes volumes de dados e a automação de processos decisórios (Celik & Karatepe, 2007; de Paula et al., 2019). Elas possibilitam a identificação de padrões complexos sobre comportamento do consumidor e análise de riscos (de Paula et al., 2019) A previsão de dificuldades financeiras, a avaliação de risco de crédito e a detecção de fraudes em cooperativas de crédito podem ser aprimoradas por meio de técnicas avançadas de modelagem, entre as quais as RNA têm se destacado como uma abordagem promissora (Desai et al., 1996; Tan & Dihardjo, 2001).

A integração entre RNAs, *GenAI* e PLN, e têm impulsionado transformações nas operações financeiras (Desai et al., 1997; Rizinski et al., 2022). RNAs, com estrutura de *multilayer perceptrons* (MPL), aprimoram a previsão de inadimplência, detecção de fraudes e análise de desempenho financeiro, superando métodos tradicionais (de Paula et al., 2019; Smeureanu et al., 2013). A *GenAI* automatiza relatórios personalizados, enquanto o PLN melhora a interação por meio de *chatbots* e assistentes virtuais, oferecendo atendimento acessível e eficiente (B. Chen et al., 2023; Deneçli et al., 2022). Essas tecnologias modernizam operações, aumentam a eficiência e personalizam serviços, fortalecendo a experiência dos membros e a tomada de decisão estratégica (Ashta & Herrmann, 2021; Tad et al., 2023).

Scientia Generalis, v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

Classe 6: Precisão e validação de algoritmos para aplicações financeiras

A Classe 6, que corresponde a 27,40% do corpus analisado e é identificada pela cor magenta, na Figura 4, é a maior entre as categorias e aborda aspectos técnicos e metodológicos relacionados aos modelos preditivos aplicados ao setor financeiro.

Esta classe reflete a importância dos modelos matemáticos e das técnicas de ML, como *Support Vector Machines* (SVM) e *Random Forest*, no processamento e análise de grandes conjuntos de dados (de Paula et al., 2019; Meitei et al., 2022). Essas metodologias são amplamente utilizadas para melhorar a detecção de fraudes, prever inadimplências e otimizar a alocação de recursos financeiros (Belanche et al., 2019; de Paula et al., 2019).

A Classe 6 destaca a necessidade de integração entre métodos estatísticos avançados e aplicações financeiras para maximizar a eficiência e a competitividade das instituições. Modelos preditivos desempenham um papel importante no setor financeiro, com aplicações como avaliação de risco de crédito, previsão de inadimplência e detecção de fraudes (de Paula et al., 2019; Rabbani et al., 2023). Técnicas avançadas, como RNA e ML, oferecem análises mais precisas, superando métodos tradicionais, como modelos lineares, especialmente na redução de erros críticos (Desai et al., 1996, 1997).

A eficácia desses algoritmos é avaliada por métricas como acurácia, precisão, recall e F1-score, enquanto técnicas como validação cruzada e ajuste de parâmetros, incluindo a abordagem Taguchi, são usadas para otimizar sua performance (Celik & Karatepe, 2007; Mirza et al., 2023). A qualidade e a amplitude dos dados são igualmente importantes, com o uso de dados sintéticos para aumentar a robustez dos modelos (Mirza et al., 2023; Park et al., 2021; Rizinski et al., 2022; Stojanović et al., 2021). Esses avanços tornam os modelos preditivos mais confiáveis, possibilitando decisões financeiras mais assertivas (T. H. Chen & Chang, 2021; Jakka et al., 2023).

As Classes 5 e 6 possuem uma relação complementar, refletindo a conexão entre a aplicação prática de tecnologias e a base técnica necessária para sustentar essas soluções. A Classe 5 foca na utilização de RNA e inovações tecnológicas para resolver problemas específicos de instituições financeiras, enquanto a Classe 6 explora os fundamentos matemáticos e algorítmicos que tornam essas aplicações viáveis.

A análise revela o papel ambivalente da IA no sistema financeiro: enquanto potencializa a conformidade regulatória por meio de auditorias automatizadas e monitoramento comportamental Rizinski et al., 2022), ainda enfrenta obstáculos significativos na proteção de dados e rastreamento de ameaças cibernéticas (Chhabra Roy & Prabhakaran, 2023).

4. Soluções baseadas em ia para o mercado financeiro

Este quadro de sistematização (Figura 5). estabelece soluções baseadas em IA para investigação sistemática das aplicações, forma de utilização, áreas de aplicação e modelos de ML, *GenAI*, NLP e RNA no contexto financeiro.

Scientia Generalis, v. 7, n. 2, p. 739-754. 2026.

Tipo de IA	Modelos de utilização	Forma de utilização	Áreas do mercado financeiro	Aplicações / exemplos
RNA	Redes neurais *feedforward*	Aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço	Treinamento com grandes volumes de dados	Detecção de Fraude
RNA	Redes neurais recorrentes (RNN)	Modelagem de padrões complexos	Identificação de relações não lineares	Previsão de Preços de Ações
RNA	*Long Short-Term Memory (LSTM)*	Classificação, regressão, séries temporais	Aplicação em tarefas como classificação	Avaliação de Risco de Crédito
RN	Redes convolucionais (CNN)	Classificação de padrões; predição do mercado de ações	Previsão do mercado de ações e análise de dados	Redes neurais convolucionais profundas
RNA	*Long Short-Term Memory (LSTM)*	Utilização de redes neurais profundas com múltiplas camadas	Aprendizado hierárquico de dados não estruturados	Negociação Algorítmica
ML	Redes Neurais Convolucionais (CNN)	Extração automática de características sem intervenção manual	Aplicação em tarefas como reconhecimento de padrões e análise de séries temporais	Análise de Sentimentos
ML	Redes Generativas Adversariais (GANs)	Geração de dados sintéticos financeiros; predição de preços e ações; aprendizado de representação de séries temporais financeiras	Geração de dados financeiros; desenvolvimento de modelos de risco e estratégias de negociação	Modelo *DeepPrincing*, *Price-GAN e Price-Sentiment-GAN*
ML	*Transformers*	Predição de inadimplência e de retorno do mercado de ações	Análise de crédito e previsão do mercado de ações	Modelo baseado em *Transformer*
ML	ChatGPT, GPT-4 para PLN	Simulação de Séries Temporais Financeiras	Modelos generativos aprendem padrões e simulam cenários financeiros	Atendimento ao Usuário Automatizado
GenAI	*Conditional Tabular GAN (CTGAN)*	Análise de Sentimentos	Interpretação avançada de textos financeiros para prever tendências	Otimização de Portfólios
GenAI	*FinGAN e Stock-GAN*	Geração de Conteúdo	Simulação de Mercado	*Stock-GAN* baseado em CNN + LSTM
NPL	BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers)*	Análise e compreensão de texto não estruturado	Modelos de Transformers analisam contextos complexos	Monitoramento de Mercado

Figura 5: Soluções baseadas em IA para o mercado financeiro.

5. Conclusão

Esta revisão sistemática teve como objetivo propor um quadro de sistematização de soluções baseadas em IA para instituições financeiras, sobre as práticas, desafios e tendências mapeadas na literatura. Foram analisados estudos extraídos das bases *Scopus* e *Web of Science*, utilizando o protocolo PRISMA e técnicas de análise textual com apoio do *software Iramuteq*®, o que apresenta uma abordagem rigorosa e estruturada.

A análise evidenciou que a IA está sendo aplicada de forma crescente em áreas como previsão de crédito, detecção de fraudes, análise de sentimento e automação de processos operacionais. Técnicas como redes neurais artificiais, *machine learning* supervisionado e algoritmos genéticos se destacaram entre as abordagens mais exploradas. Observou-se também uma predominância de estudos voltados ao aumento da eficiência operacional e à melhoria da acurácia preditiva, com menor ênfase em aspectos regulatórios e éticos da aplicação da IA.

Do ponto de vista prático, os resultados sugerem que instituições financeiras podem se beneficiar da adoção de soluções baseadas em IA para aprimorar a gestão de riscos, otimizar custos e oferecer produtos mais personalizados aos clientes. Teoricamente, o estudo contribui para o avanço do conhecimento sobre a convergência entre tecnologia e finanças, especialmente ao mapear lacunas ainda pouco exploradas, como o papel da IA em cooperativas de crédito e *fintechs* voltadas à inclusão financeira.

Apesar dos avanços identificados, é importante reconhecer que esta revisão sistemática se limitou à análise de tecnologias e modelos de IA que foram objeto de estudos publicados em periódicos científicos indexados. Muitas das inovações desenvolvidas internamente por instituições financeiras, sobretudo aquelas mantidas sob sigilo por razões estratégicas ou competitivas, podem não ser divulgadas em artigos acadêmicos. Isso implica que o presente estudo oferece uma visão representativa, porém parcial, do estado da arte da aplicação da IA no setor.

Para pesquisas futuras, sugere-se a investigação empírica das interações entre tecnologias de IA e a adaptação organizacional em contextos diversos, além de estudos comparativos entre diferentes mercados financeiros globais. Também é fundamental aprofundar a análise sobre o impacto da IA na inclusão financeira, especialmente em cooperativas de crédito e *fintechs.*

Referências

Álvarez, J. J. G. (2023). **Fintech and Artificial Intelligence: a strategic alliance in the financing of third sector entities.** REVESCO Revista de Estudios Cooperativos, 145. https://doi.org/10.5209/REVE.92553

Arora, A., Gupta, S., Devi, C., & Walia, N. (2023). **Customer experiences in the era of artificial intelligence (AI) in context to FinTech: a fuzzy AHP approach.** Benchmarking: An International Journal, 30(10), 4342–4369. https://doi.org/10.1108/BIJ-10-2021-0621

Asgarian, S., Ghasemi, R., & Momtazi, S. (2023). **Generative adversarial network for sentiment-based stock prediction**. Concurrency and Computation: Practice and Experience, 35(2). https://doi.org/10.1002/cpe.7467

Ashta, A., & Herrmann, H. (2021). **Artificial intelligence and fintech: An overview of opportunities and risks for banking, investments, and microfinance.** Strategic Change, 30(3), 211–222. https://doi.org/10.1002/JSC.2404

Belanche, D., Casaló, L. V., & Flavián, C. (2019). **Artificial Intelligence in FinTech: understanding robo-advisors adoption among customers.** Industrial Management and Data Systems, 119(7). https://doi.org/10.1108/IMDS-08-2018-0368

Celik, A. E., & Karatepe, Y. (2007). **Evaluating and forecasting banking crises through neural network models: An application for Turkish banking sector**. Expert Systems with Applications, 33(4), 809–815. https://doi.org/10.1016/J.ESWA.2006.07.005

Chen, B., Wu, Z., & Zhao, R. (2023). **From fiction to fact: the growing role of generative AI in business and finance.** Journal of Chinese Economic and Business Studies, 21(4), 471–496. https://doi.org/10.1080/14765284.2023.2245279

Chen, T. H., & Chang, R. C. (2021). **Using machine learning to evaluate the influence of FinTech patents: The case of Taiwan's financial industry**. Journal of Computational and Applied Mathematics, 390, 113215. https://doi.org/10.1016/J.CAM.2020.113215

Chhabra Roy, N., & Prabhakaran, S. (2023). **Sustainable response system building against insider-led cyber frauds in banking sector: a machine learning approach**. Journal of Financial Crime, 30(1), 48–85. https://doi.org/10.1108/JFC-12-2021-0274

China regulation Artificial intelligence. (2021, September). **The Code of Ethics for the Next Generation of Artificial Intelligence has been released by the Ministry of Science and Technology of the People's** Republic of China. https://www.most.gov.cn/kjbgz/202109/t20210926_177063.html?utm_source=chatgpt.com

de Lima Lemos, R. A., Silva, T. C., & Tabak, B. M. (2022). **Propension to customer churn in a financial institution: a machine learning approach.** Neural Computing and Applications, 34(14), 11751–11768. https://doi.org/10.1007/s00521-022-07067-x

de Paula, D. A. V., Artes, R., Ayres, F., & Minardi, A. M. A. F. (2019). **Estimating credit and profit scoring of a Brazilian credit union with logistic regression and machine-learning techniques**. RAUSP Management Journal, 54(3), 321–336. https://doi.org/10.1108/RAUSP-03-2018-0003

Deneçli, S., Yıldız Balaban, Ö., & Deneçli Arıbakan, C. (2022). **Examining the relationship between consumer innovativeness and trust in chatbot applications: A study on Turkish banking sector**. Connectist: Istanbul University Journal of Communication Sciences, 0(63), 59–85. https://doi.org/10.26650/CONNECTIST2022-1171397

Desai, V. S., Conway, D. G., Crook, J. N., & Overstreet, G. A. (1997). **Credit-scoring models in the credit-union environment using neural networks and genetic algorithms.** IMA Journal of Management Mathematics, 8(4), 323–346. https://doi.org/10.1093/IMAMAN/8.4.323

Desai, V. S., Crook, J. N., & Overstreet, G. A. (1996). **A comparison of neural networks and linear scoring models in the credit union environment.** European Journal of Operational Research, 95(1), 24–37. https://doi.org/10.1016/0377-2217(95)00246-4

Edo, O. C., Etu, E.-E., Tenebe, I., Oladele, O. S., Edo, S., Diekola, O. A., & Emakhu, J. (2023**). Fintech adoption dynamics in a pandemic: An experience from some financial institutions in Nigeria during COVID-19 using machine learning approach.** Cogent Business & Management, 10(2). https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2242985

European Parliament. (2022). **European Parliament resolution on artificial intelligence in the digital age.** https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022IP0140

Executive Order on the Safe, Secure, and Trustworthy **Development and Use of Artificial Intelligence** (2023). https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2023/10/30/executive-order-on-the-safe-secure-and-trustworthy-development-and-use-of-artificial-intelligence/

Fares, O. H., Butt, I., & Lee, S. H. M. (2023). **Utilization of artificial intelligence in the banking sector: a systematic literature review.** Journal of Financial Services Marketing, 28(4), 835–852. https://doi.org/10.1057/s41264-022-00176-7

Goncharenko, I. A., & Miglionico, A. (2020). **Artificial intelligence and automation in financial services: the case of Russian banking sector.** http://www.laweconomicsyearlyreview.org.uk/

GOV.UK. (2024, July 26). **AI expert to lead Action Plan to ensure UK reaps the benefits of Artificial Intelligence.** GOV.UK. https://www.gov.uk/government/news/ai-expert-to-lead-action-plan-to-ensure-uk-reaps-the-benefits-of-artificial-intelligence

Indiaai. (2024). **ÍNDIAai** | Government Of India. https://indiaai.gov.in/government-of-india

Jagtiani, J., & Lemieux, C. (2019). **The roles of alternative data and machine learning in fintech lending: Evidence from the LendingClub consumer platform.** Financial Management, 48(4), 1009–1029. https://doi.org/10.1111/FIMA.12295

Jakka, G. M., Panigrahi, A., Pati, A., Das, M. N., & Tripathy, J. (2023**). A novel credit scoring system in financial institutions using artificial intelligence technology.** Journal of Autonomous Intelligence, 6(2), 824. https://doi.org/10.32629/jai.v6i2.824

Joshi, A., Sharma, S., Rao, N. V. M., & Vaish, A. K. (2022**). Usage of Machine Learning Algorithm Models to Predict Operational Efficiency Performance of Selected Banking Sectors of India**. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering, 12(6), 105–114. https://doi.org/10.46338/ijetae0622_14

Kelley, S., Ovchinnikov, A., Hardoon, D. R., & Heinrich, A. (2022). **Antidiscrimination Laws, Artificial Intelligence, and Gender Bias: A Case Study in Nonmortgage Fintech Lending**. Manufacturing & Service Operations Management, 24(6), 3039–3059. https://doi.org/10.1287/msom.2022.1108

La, H. J., & Kim, S. D. (2018). **A Machine Learning Framework for Adaptive FinTech Security Provisioning.** Journal of Internet Technology, 19(19:5), 1545–1553. https://doi.org/10.3966/160792642018091905026

Lăzăroiu, G., Bogdan, M., Geamănu, M., Hurloiu, L., Ionescu, L., & Ștefănescu, R. (2023). **Artificial intelligence algorithms and cloud computing technologies in blockchain-based fintech management**. Oeconomia Copernicana, 14(3), 707–730. https://doi.org/10.24136/OC.2023.021

Lee, H. (2020). **Role of artificial intelligence and enterprise risk management to promote corporate entrepreneurship and business performance: evidence from korean banking sector**. Journal of Intelligent & Fuzzy Systems, 39(4), 5369–5386. https://doi.org/10.3233/JIFS-189022

Meitei, A. J., Arora, P., Mohapatra, B. B., & Arora, H. (2022). **Identification of Weak Banks Using Machine Learning Techniques: Evidence from the Indian Banking Sector.** Global Business Review, 097215092211136. https://doi.org/10.1177/09721509221113631

Mirza, N., Elhoseny, M., Umar, M., & Metawa, N. (2023). **Safeguarding FinTech innovations with machine learning: Comparative assessment of various approaches.** Research in International Business and Finance, 66, 102009. https://doi.org/10.1016/J.RIBAF.2023.102009

Mohsen, S. E., Hamdan, A., & Shoaib, H. M. (2024). **Digital transformation and integration of artificial intelligence in financial institutions** . Journal of Financial Reporting and Accounting. https://doi.org/10.1108/JFRA-09-2023-0544

Monirzadeh, Z., Habibzadeh, M., & Farajian, N. (2018). **Detection of Violations in Credit Cards of Banks and Financial Institutions based on Artificial Neural Network and Metaheuristic Optimization Algorithm.** International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 9(1). https://doi.org/10.14569/IJACSA.2018.090124

Noor, U., Anwar, Z., Amjad, T., & Choo, K.-K. R. (2019). A **machine learning-based FinTech cyber threat attribution framework using high-level indicators of compromise.** Future Generation Computer Systems, 96, 227–242. https://doi.org/10.1016/j.future.2019.02.013

Park, N., Gu, Y. H., & Yoo, S. J. (2021). **Synthesizing Individual Consumers′ Credit Historical Data Using Generative Adversarial Networks.** Applied Sciences, 11(3), 1126. https://doi.org/10.3390/app11031126

Rabbani, M. R., Khan, S., & Atif, M. (2023). **Machine learning-based P2P lending Islamic Fintech model for small and medium enterprises in Bahrain.** International Journal of Business Innovation and Research, 30(4), 565. https://doi.org/10.1504/IJBIR.2023.130079

Raheem, A. K. ; zUHAIR, mAYS. (2023). **Enhancing credit risk management in the banking sector through machine learning-based predictive models.** Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 101. https://www.researchgate.net/publication/373923311_ENHANCING_CREDIT_RISK_MANAGEMENT_IN_THE_BANKING_SECTOR_THROUGH_MACHINE_LEARNING-BASED_PREDICTIVE_MODELS

Rasiwala, F. S., & Kohli, B. (2021). **Artificial Intelligence in FinTech. International** Journal of Business Intelligence Research, 12(1), 48–65. https://doi.org/10.4018/IJBIR.20210101.oa3

Rizinski, M., Peshov, H., Mishev, K., Chitkushev, L. T., Vodenska, I., & Trajanov, D. (2022**). Ethically Responsible Machine Learning in Fintech**. IEEE Access, 10. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3202889

Russell, S., & Norvig, P. (2016). **Artificial Intelligence A Modern Approach (3a)**. Pearson Education Limited.

Smeureanu, I., Ruxanda, G., & Badea, L. M. (2013). **Customer segmentation in private banking sector using machine learning techniques.** Journal of Business Economics and Management, 14(5), 923–939. https://doi.org/10.3846/16111699.2012.749807

Stojanović, B., Božić, J., Hofer-Schmitz, K., Nahrgang, K., Weber, A., Badii, A., Sundaram, M., Jordan, E., & Runevic, J. (2021). **Follow the Trail: Machine Learning for Fraud Detection in Fintech Applications.** Sensors 2021, Vol. 21, Page 1594, 21(5), 1594. https://doi.org/10.3390/S21051594

Tad, M. C. S., Mohamed, M. S., Samuel, S. F., & Deepa, M. J. (2023). **Artificial Intelligence and Robotics and their Impact on the Performance of the Workforce in the Banking Sector**. Revista de Gestão Social e Ambiental, 17(6), e03410. https://doi.org/10.24857/rgsa.v17n6-012

Tan, C. N. W., & Dihardjo, H. (2001). **A study of using artificial neural networks to develop an early warning predictor for credit union financial distress with comparison to the probit model.** Managerial Finance, 27(4), 56–77. https://doi.org/10.1108/03074350110767141

Wang, H., Chen, X., Du, J., & Lai, K. K. (2022). **Classification of FinTech Patents by Machine Learning and Deep Learning Reveals Trends of FinTech Development in China**. Mathematical Problems in Engineering, 2022. https://doi.org/10.1155/2022/1852447

Xia, H., Liu, J., & Zhang, Z. J. (2020). **Identifying Fintech risk through machine learning: analyzing the Q&A text of an online loan investment platform**. Annals of Operations Research, 333(2), 579–599. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10479-020-03842-y

Xu, L., Lu, X., Yang, G., & Shi, B. (2020). **Identifying FinTech Innovations with Patent Data: A Combination of Textual Analysis and Machine-Learning Techniques** (pp. 835–843). https://doi.org/10.1007/978-3-030-43687-2_70

Zarifis, A., & Cheng, X. (2022). **A model of trust in Fintech and trust in Insurtech: How Artificial Intelligence and the context influence it.** Journal of Behavioral and Experimental Finance, 36, 100739. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100739

Zhang, B. Z., Ashta, A., & Barton, M. E. (2021). **Do FinTech and financial incumbents have different experiences and perspectives on the adoption of artificial intelligence?** Strategic Change, 30(3), 223–234. https://doi.org/10.1002/jsc.2405

Zhao, X., & Guan, S. (2023). **CTCN: a novel credit card fraud detection method based on Conditional Tabular Generative Adversarial Networks and Temporal Convolutional Network**. PeerJ Computer Science, 9, e1634. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1634