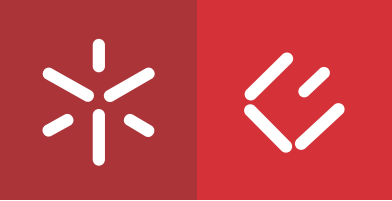




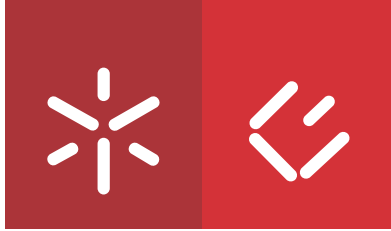
**O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
NA BANCA E A EXPERIÊNCIA DO  
CONSUMIDOR: Um Estudo sobre a Aceitação  
e Satisfação dos Serviços Bancários Digitais**

Bruna Duarte Viana

**Universidade do Minho**  
Escola de Economia, Gestão e Ciência Política







**Universidade do Minho**

Escola de Economia, Gestão e Ciência Política

Bruna Duarte Viana

**O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
NA BANCA E A EXPERIÊNCIA DO  
CONSUMIDOR: Um Estudo sobre a Aceitação  
e Satisfação dos Serviços Bancários Digitais**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Gestão  
Área de Especialização em Gestão Geral

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Professor Doutor José António Almeida Crispim**

## **DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS**

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

### ***Licença concedida aos utilizadores deste trabalho***



**Atribuição-NãoComercial-SemDerivações**

**CC BY-NC-ND**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais e à minha família por todo o apoio ao longo destes meses.

Ao professor, e meu orientador, José António Almeida Crispim pelo apoio e conselhos, assim como, pela demonstração de interesse e disponibilidade ao longo desta caminhada.

Aos meus amigos, pelas palavras de incentivo nos dias menos bons e por acreditarem em mim.

Obrigado a todos.

## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática do plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

# O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA BANCA E A EXPERIÊNCIA DO CONSUMIDOR: Um Estudo sobre a Aceitação e Satisfação dos Serviços Bancários Digitais

## RESUMO

A presente dissertação analisa o impacto da Inteligência Artificial (IA) na experiência do consumidor no setor bancário digital, com especial enfoque nos fatores que influenciam a aceitação e a satisfação dos utilizadores. A transformação digital, impulsionada por tecnologias emergentes como machine learning, processamento de linguagem natural e análise preditiva, tem reformulado o funcionamento das instituições bancárias, promovendo a automação de processos, a personalização dos serviços e a melhoria da experiência do cliente. Apesar das vantagens associadas à adoção da IA, persistem desafios significativos, sobretudo quanto à privacidade dos dados, segurança da informação e construção da confiança dos consumidores.

Esta investigação procura compreender como os consumidores percecionam os serviços bancários suportados por IA e identificar os fatores que determinam a sua aceitação e satisfação. Para tal, foi adotada uma metodologia quantitativa, baseada num questionário online. A amostra integra 291 indivíduos residentes em Portugal, abrangendo diferentes faixas etárias e níveis de utilização de serviços digitais. A análise estatística recorreu a técnicas de análise descritiva, correlação de Pearson, regressão linear múltipla e modelação de equações estruturais.

Os resultados revelam que perceção de utilidade, facilidade de uso e confiança nas tecnologias de IA são determinantes para a satisfação dos consumidores, a qual influencia positivamente a intenção de utilização futura. Foram também identificadas barreiras à adoção da IA, nomeadamente preocupações com segurança, privacidade e desconfiança nos processos automatizados.

A análise evidenciou que fatores sociodemográficos como idade e literacia digital influenciam a aceitação da IA na banca: indivíduos mais jovens e familiarizados com tecnologia mostram maior predisposição, enquanto os menos experientes demonstram maior resistência, sobretudo devido a receios relacionados com segurança e complexidade dos sistemas.

Conclui-se que a adoção eficaz da IA no setor bancário depende não só de avanços tecnológicos, mas também da capacidade das instituições financeiras para reforçar a confiança dos clientes, garantir elevados padrões de segurança e privacidade e desenvolver soluções mais intuitivas, acessíveis e personalizadas. A transparência dos processos e a explicabilidade dos algoritmos são igualmente cruciais para promover a aceitação generalizada.

Em termos práticos, esta investigação oferece um contributo relevante para o setor financeiro, ao fornecer recomendações sobre a conceção de estratégias que potenciem a adoção e satisfação dos clientes com os serviços bancários digitais baseados em IA. Do ponto de vista científico, o estudo preenche uma lacuna existente na literatura nacional, contribuindo para a compreensão dos fatores que condicionam a experiência do consumidor no âmbito da banca digital em Portugal.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Banca Digital; Experiência do Consumidor; Aceitação de Tecnologia; Satisfação.

# THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BANKING AND THE CONSUMER EXPERIENCE: A Study on the Acceptance and Satisfaction of Digital Banking Services

## ABSTRACT

This dissertation analyzes the impact of Artificial Intelligence (AI) on the consumer experience in the digital banking sector, with a particular focus on the factors that influence user acceptance and satisfaction. Digital transformation, driven by emerging technologies such as machine learning, natural language processing, and predictive analytics, has reshaped the functioning of banking institutions by promoting process automation, service personalization, and the enhancement of customer experience. Despite the advantages associated with AI adoption, significant challenges remain, particularly regarding data privacy, information security, and the development of consumer trust.

This research aims to understand how consumers perceive AI-supported banking services and to identify the factors that determine their acceptance and satisfaction. To this end, a quantitative methodology was adopted, based on an online questionnaire. The sample includes 291 individuals residing in Portugal, covering different age groups and levels of digital banking usage. Statistical analysis involved descriptive analysis, Pearson correlation, multiple linear regression, and structural equation modeling.

The results show that perceived usefulness, ease of use, and trust in AI technologies are key determinants of consumer satisfaction, which in turn positively influences the intention to use these services in the future. Barriers to AI adoption were also identified, notably concerns related to security, privacy, and distrust of automated processes.

The analysis revealed that sociodemographic factors such as age and digital literacy influence AI acceptance in banking: younger individuals and those familiar with technology show greater willingness, while less experienced users demonstrate more resistance, mainly due to concerns about security and system complexity.

It is concluded that the effective adoption of AI in the banking sector depends not only on technological advances but also on the ability of financial institutions to strengthen customer trust, ensure high standards of security and privacy, and develop solutions that are increasingly intuitive, accessible, and personalized. Transparency in processes and algorithm explainability are also crucial for fostering widespread acceptance.

In practical terms, this research offers a relevant contribution to the financial sector by providing recommendations on strategies to enhance customer adoption and satisfaction with AI-based digital banking services. From a scientific perspective, the study fills a gap in national literature, contributing to the understanding of the factors shaping the consumer experience in the context of digital banking in Portugal.

**Keywords:** Artificial Intelligence; Digital Banking; Consumer Experience; Technology Acceptance; Satisfaction.

## ÍNDICE

|                                                                               |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|
| DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS .....   | ii       |
| AGRADECIMENTOS .....                                                          | iii      |
| DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE.....                                                | iv       |
| RESUMO .....                                                                  | v        |
| ABSTRACT .....                                                                | vi       |
| ÍNDICE.....                                                                   | vii      |
| ÍNDICE DE TABELAS .....                                                       | x        |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....                                                        | xi       |
| <b>1. Introdução.....</b>                                                     | <b>1</b> |
| 1.1. Contextualização do Tema.....                                            | 1        |
| 1.2. Justificação e Relevância do Estudo.....                                 | 2        |
| 1.3. Objetivos da Pesquisa .....                                              | 3        |
| 1.4. Estrutura da Dissertação .....                                           | 3        |
| <b>2. Revisão da Literatura.....</b>                                          | <b>5</b> |
| 2.1. A Transformação Digital no Setor Bancário .....                          | 5        |
| a) Definição e Conceitos Fundamentais .....                                   | 5        |
| b) Impacto da Digitalização no Setor Bancário .....                           | 6        |
| c) O Papel das Fintechs e a Concorrência com Bancos Tradicionais.....         | 7        |
| d) Desafios e Oportunidades da Transformação Digital.....                     | 9        |
| 2.2. A Inteligência Artificial e Inovação Financeira .....                    | 10       |
| a) Principais Aplicações da Inteligência Artificial no Setor Financeiro ..... | 12       |
| b) Benefícios da IA na Inovação Financeira .....                              | 13       |
| c) Desafios da Implementação da IA no Setor Bancário.....                     | 14       |
| d) Aprendizagem e Adaptação dos Assistentes Virtuais.....                     | 15       |
| e) O Futuro da IA.....                                                        | 17       |

|           |                                                                  |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3.      | Aceitação e Satisfação do Consumidor .....                       | 18        |
| a)        | Satisfação do Consumidor em Serviços Bancários Digitais .....    | 18        |
| b)        | A Relação entre Aceitação de Tecnologia e Satisfação .....       | 19        |
| c)        | Desafios na Implementação de Tecnologias Digitais.....           | 19        |
| 2.4.      | Personalização e Eficiência dos Serviços Bancários Digitais..... | 20        |
| 2.5.      | Confiança e Segurança na Adoção de IA na Banca .....             | 23        |
| 2.6.      | Principais Desafios e Oportunidades .....                        | 25        |
| <b>3.</b> | <b>Metodologia .....</b>                                         | <b>28</b> |
| 3.1.      | Abordagem Metodológica .....                                     | 28        |
| 3.2.      | Instrumento de Recolha de Dados .....                            | 28        |
| 3.3.      | Amostra e Procedimento de Recolha de Dados .....                 | 29        |
| 3.4.      | Tratamento e Análise de Dados .....                              | 30        |
| 3.5.      | Considerações Éticas .....                                       | 30        |
| <b>4.</b> | <b>Resultados .....</b>                                          | <b>31</b> |
| 4.1.      | Resultados do Questionário .....                                 | 31        |
| a)        | Análise Descritiva .....                                         | 31        |
| b)        | Análise de Correlação de Pearson.....                            | 44        |
| c)        | Regressão Linear Múltipla .....                                  | 47        |
| d)        | SEM.....                                                         | 49        |
| 4.2.      | Discussão dos Resultados .....                                   | 51        |
| <b>5.</b> | <b>Conclusão.....</b>                                            | <b>54</b> |
| 5.1.      | Conclusões Gerais.....                                           | 54        |
| 5.2.      | Limitações do Estudo .....                                       | 55        |
| 5.3.      | Perspetivas Futuras.....                                         | 56        |
| 5.4.      | Recomendações.....                                               | 57        |
| <b>6.</b> | <b>Referências Bibliográficas .....</b>                          | <b>58</b> |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Apêndice 1 – Questionário.....               | 70 |
| Apêndice 2 – Construção do Questionário..... | 76 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 <i>Principais oportunidades da IA</i> .....                                                                                               | 26 |
| Tabela 2 <i>Principais desafios da IA</i> .....                                                                                                    | 26 |
| Tabela 3 <i>Estatísticas descritivas para os fatores sociodemográficos: frequência, percentagem e percentagem acumulada</i> .....                  | 32 |
| Tabela 4 <i>Estatísticas descritivas para a frequência de uso dos canais: frequência, percentagem e percentagem acumulada</i> .....                | 33 |
| Tabela 5 <i>Estatísticas descritivas para fatores de confiança na IA</i> .....                                                                     | 36 |
| Tabela 6 <i>Estatísticas descritivas para características mais valorizadas</i> .....                                                               | 38 |
| Tabela 7 <i>Estatísticas descritivas sobre percepções de eficiência, facilidade, confiança e intenção de uso de IA em serviços bancários</i> ..... | 41 |
| Tabela 8 <i>Resultados do teste t de Student para as percepções sobre a utilização da IA em serviços bancários</i> .....                           | 42 |
| Tabela 9 <i>Resultados do teste Qui-Quadrado para as percepções de segurança, proteção, reputação, fiabilidade e facilidade</i> .....              | 43 |
| Tabela 10 <i>Descrição das variáveis</i> .....                                                                                                     | 45 |
| Tabela 11 <i>Análise de regressão linear múltipla – Intenção de uso da IA</i> .....                                                                | 47 |
| Tabela 12 <i>Análise de regressão linear múltipla – Satisfação com a IA</i> .....                                                                  | 48 |
| Tabela 13 <i>Avaliação da confiabilidade dos construtos</i> .....                                                                                  | 50 |
| Tabela 14 <i>Teste das Hipóteses</i> .....                                                                                                         | 50 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 <i>Mapa de Calor – Correlações de Pearson</i> ..... | 45 |
| Figura 2 <i>Modelo teórico desenvolvido</i> .....            | 49 |

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS**

IA – Inteligência Artificial

ML – “*Machine Learning*”

PLN – Processamento de Linguagem Natural

SEM – “*Structural Equation Modeling*”

NPL – “*Non-Performing Loans*”

RTM – “*Real-Time Monitoring*”

FDP – “*Fraud Detection and Prevention*”

CVA – “*Chatbots and Virtual Assistants*”

ARM – “*Automating Risk Management*”

ESG – “*Environmental, Social and Governance*”

## **1. Introdução**

### **1.1. Contextualização do Tema**

A transformação digital refere-se à incorporação de novas práticas e processos organizacionais com o objetivo de responder às exigências trazidas pelas tendências tecnológicas emergentes. De acordo com Kane (2017), esta transformação implica ajustar-se à forma como diferentes stakeholders — como clientes, parceiros, colaboradores e concorrentes — utilizam as tecnologias digitais, permitindo às organizações manterem-se competitivas num ambiente em constante mudança.

A Inteligência Artificial tem assumido um papel central na modernização do setor bancário, ao permitir a automação de processos, a personalização de serviços e uma tomada de decisão mais eficaz com base em dados (Huang et al., 2019; Ghosh & Chanda, 2020). Tecnologias como machine learning, processamento de linguagem natural e análise preditiva têm sido amplamente utilizadas para detetar fraudes, antecipar comportamentos dos clientes e otimizar operações (van Esch & Black, 2021; Ashta & Herrmann, 2021). Além disso, a IA permite uma segmentação mais precisa dos clientes (Bock et al., 2020; Ryzhkova et al., 2020) e tem transformado o atendimento ao cliente através de chatbots e assistentes virtuais inteligentes. Estas ferramentas, disponíveis 24 horas por dia, utilizam linguagem natural e aprendizagem profunda para responder a questões, apoiar transações e resolver problemas de forma rápida e personalizada, reduzindo custos e melhorando a experiência do utilizador (Mehrotra, 2019; Payne et al., 2021; Shukla & Nanda, 2018). Estas inovações posicionam a IA como uma ferramenta estratégica para reforçar a eficiência, a inovação e a competitividade no setor bancário (El-Gohary et al., 2021).

Apesar do potencial transformador da inteligência artificial no setor bancário, a sua aceitação por parte dos consumidores ainda é limitada por diversos fatores. Entre as principais preocupações destacam-se questões relacionadas com a segurança, a fiabilidade, a precisão dos sistemas e os riscos crescentes de ciberataques (Al-Dosari et al., 2024). Para além dos aspetos técnicos, colocam-se também desafios éticos, como o viés nos algoritmos e a proteção da privacidade dos dados pessoais, temas que têm despertado cada vez mais atenção e debate (Lui & Lamb, 2018).

No plano institucional, os bancos operam em contextos regulatórios rigorosos e complexos, sendo obrigados a assegurar o cumprimento de normas legais aquando da implementação de soluções baseadas em IA. Este processo, além de exigir recursos financeiros e humanos consideráveis, pode dificultar a adoção tecnológica em larga escala (Al-Baity, 2023). Acresce ainda o ritmo acelerado da inovação digital, que impõe uma necessidade constante de atualização tecnológica e de capacitação

das equipas, num setor já pressionado por elevados custos operacionais e taxas de rotatividade significativas (Khan et al., 2022).

De acordo com Capgemini (2024), importa salientar que a aplicação da inteligência artificial ao setor bancário ainda tem um grande potencial por explorar, com várias áreas da cadeia de valor subaproveitadas. Para tirar pleno partido destas oportunidades, é essencial que os bancos adotem uma abordagem estratégica que assegure uma implementação ética, segura e eficaz, reforçando a confiança dos clientes.

## **1.2. Justificação e Relevância do Estudo**

A transformação digital tem provocado profundas mudanças no setor bancário, com a Inteligência Artificial (IA) a emergir como uma das tecnologias mais disruptivas e determinantes deste processo. A integração de soluções de IA, como assistentes virtuais, sistemas de deteção de fraude e algoritmos de personalização de serviços, tem permitido às instituições financeiras otimizar a eficiência operacional, melhorar a experiência do cliente e reforçar a sua competitividade. Todavia, o sucesso destas inovações depende, em larga medida, da aceitação e da satisfação dos consumidores, cuja perceção sobre a utilidade, a facilidade de uso, a segurança e a confiança nos sistemas inteligentes é decisiva para a adoção sustentada destas tecnologias.

Neste contexto, a realização deste estudo justifica-se pela necessidade urgente de compreender os fatores que influenciam a aceitação da IA nos serviços bancários digitais, particularmente no panorama português, onde os estudos empíricos sobre esta temática ainda são escassos. A maioria da literatura existente centra-se em realidades internacionais, sendo limitada a investigação que analisa, de forma aprofundada, a perceção dos consumidores portugueses relativamente à implementação da IA no setor financeiro.

A relevância deste estudo é, assim, tripla. Em primeiro lugar, a nível científico, contribui para o enriquecimento da literatura nacional sobre a aceitação de tecnologias emergentes no setor bancário, integrando conceitos de transformação digital, aceitação tecnológica e comportamento do consumidor. Em segundo lugar, a nível prático, oferece insights valiosos para as instituições financeiras, auxiliando na definição de estratégias que promovam uma adoção mais eficiente e segura da IA, através da personalização de serviços, do reforço da segurança da informação e da promoção da confiança dos utilizadores. Em terceiro lugar, a nível social, este estudo procura sensibilizar para a importância da proteção da privacidade, da equidade algorítmica e da transparência na utilização de tecnologias inteligentes, fatores essenciais para o desenvolvimento ético e sustentável do setor bancário digital.

Assim, a investigação apresenta-se como um contributo oportuno e pertinente, num momento em que a aceleração tecnológica impõe novos desafios e oportunidades para o setor financeiro, sendo crucial garantir que a inovação seja acompanhada pela criação de valor real para os consumidores e pela promoção da confiança no sistema bancário digital.

### **1.3. Objetivos da Pesquisa**

Objetivo Geral: Investigar o impacto da utilização da IA nos serviços bancários digitais, com foco na experiência do consumidor, aceitação e satisfação com estes serviços.

Objetivos Específicos:

- Analisar o papel das expectativas, confirmação de expectativas e desempenho percebido na satisfação dos clientes que utilizam serviços bancários digitais suportados por IA.
- Avaliar a influência de fatores como personalização, segurança e eficiência nos níveis de confiança e aceitação das tecnologias de IA pelos consumidores.
- Identificar as principais barreiras e facilitadores para a adoção de serviços bancários suportados por IA.
- Explorar como diferentes perfis de consumidores (idade, literacia digital, histórico de uso de tecnologia) influenciam a aceitação e satisfação com os serviços bancários baseados em IA.
- Fornecer recomendações práticas para as instituições financeiras sobre como melhorar a experiência do consumidor através da IA, com base nos resultados da pesquisa.

### **1.4. Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação está organizada em cinco capítulos principais, estruturados de forma lógica e progressiva, de modo a garantir a coerência entre os objetivos propostos, a fundamentação teórica, a metodologia utilizada e os resultados obtidos.

O Capítulo 1 – Introdução – Apresenta a contextualização do tema, destacando a relevância do estudo no atual contexto de transformação digital no setor bancário. Inclui, ainda, a justificação e pertinência da investigação, os objetivos gerais e específicos do estudo, bem como esta breve descrição da estrutura da dissertação.

O Capítulo 2 – Revisão da Literatura – É dedicado à fundamentação teórica da investigação. Divide-se em seis grandes secções temáticas. A primeira explora a transformação digital no setor bancário, abordando os principais conceitos, impactos, desafios e o papel das fintechs. A segunda secção foca-se na inteligência artificial (IA) e na sua relação com a inovação financeira, destacando

aplicações, benefícios e desafios. A terceira parte analisa a satisfação do consumidor nos serviços bancários digitais. Segue-se uma secção dedicada à personalização e eficiência dos serviços bancários digitais, abordando as tendências atuais e futuras. A quinta secção discute a confiança e a segurança na adoção da IA na banca. Por fim, são apresentados os principais desafios e oportunidades associados à aplicação da IA no setor bancário.

O Capítulo 3 – Metodologia – Descreve a abordagem metodológica adotada, de natureza quantitativa. Explica o desenvolvimento do instrumento de recolha de dados – um questionário –, os critérios de definição da amostra, o processo de recolha, bem como os métodos estatísticos utilizados para análise dos dados, nomeadamente análise descritiva, correlações de Pearson, regressão linear múltipla e a Modelação de Equações Estruturais (SEM).

O Capítulo 4 – Resultados – Expõe os resultados obtidos com base nas análises estatísticas realizadas. Inicia-se com uma síntese da literatura relevante para enquadrar a análise empírica, seguindo-se a apresentação detalhada dos dados recolhidos. A secção termina com uma discussão crítica dos principais resultados, confrontando-os com a literatura existente.

O Capítulo 5 – Conclusão – Retoma os objetivos da investigação e sintetiza as principais conclusões. São discutidas as limitações do estudo e propostas sugestões para futuras investigações. Inclui ainda recomendações práticas para instituições bancárias, com base nos resultados obtidos, e uma reflexão sobre o impacto da IA na experiência dos clientes dos serviços bancários digitais.

## **2. Revisão da Literatura**

### **2.1. A Transformação Digital no Setor Bancário**

#### **a) Definição e Conceitos Fundamentais**

A transformação digital no setor bancário representa um dos principais motores da revolução tecnológica atual, distinguindo-se pela rápida evolução dos serviços digitais, pela velocidade com que ocorrem as mudanças e pelas inovações disruptivas que vêm reformular os modelos tradicionais de atuação bancária (Krasnikolakis et al., 2020). Segundo Warner e Warger (2019), a transformação digital traduz-se na adoção de tecnologias digitais emergentes com o objetivo de gerar melhorias substanciais nos negócios, quer ao nível da experiência do cliente, da eficiência operacional ou da criação de novos modelos de negócio.

Assim, a transformação digital no setor bancário é impulsionada por uma multiplicidade de fatores, sendo, sobretudo, uma estratégia essencial para garantir a relevância e a sustentabilidade das instituições financeiras num mercado cada vez mais dinâmico e competitivo. As organizações bancárias reconhecem, de forma crescente, o papel central das tecnologias digitais na melhoria do desempenho institucional e no aumento dos níveis de satisfação dos clientes. Conforme argumenta Rogers (2016), existem quatro principais objetivos da transformação digital nas instituições financeiras: posicionar-se de forma competitiva em relação a outras instituições que já implementaram tecnologias digitais, potencializar os lucros decorrentes da digitalização dos processos operacionais, otimizar a eficiência na entrega de produtos e serviços bancários e elevar os níveis de satisfação dos clientes.

Neste enquadramento, Hadi e Hmmod (2020) salientam que o principal motor da transformação digital no setor bancário reside na procura por vantagens económicas, destacando-se a necessidade de alargar a quota de mercado e garantir a sobrevivência num contexto marcado por uma concorrência intensa, tanto a nível local como regional e global. Os autores identificam ainda outras motivações relevantes, como a possibilidade de disponibilizar serviços em áreas geográficas remotas sem recurso a agências físicas, a diferenciação face aos concorrentes e a redução dos custos operacionais. Segundo os mesmos autores, a transformação digital cumpre três funções fundamentais no panorama bancário atual: em primeiro lugar, contribui para a manutenção da relevância e da competitividade no mercado, exigindo uma revisão contínua das estratégias digitais e a transição de um modelo de negócio tradicional, centrado no produto, para uma abordagem mais orientada para o cliente; em segundo lugar, a digitalização promove uma maior eficiência operacional no setor; por fim, a terceira função prende-se com o aperfeiçoamento da gestão institucional, através da maior

convergência entre os resultados alcançados e os objetivos dos stakeholders, bem como da melhoria da qualidade dos serviços prestados.

O desenvolvimento da banca digital, por sua vez, tem promovido soluções inovadoras como o e-banking e o mobile banking, reduzindo a dependência de agências físicas (Yao et al., 2020; Deloitte, 2022). O e-banking permite aos clientes realizar múltiplas operações online, com impacto direto na sua experiência e fidelização (Belbergui et al., 2021; Tan & Teo, 2000; Dixon & Nixon, 2000).

## **b) Impacto da Digitalização no Setor Bancário**

De acordo com Skinner (2014), os bancos, tradicionalmente focados na distribuição física, devem agora adotar uma distribuição eletrônica madura, uma vez que os "nativos digitais" vivem predominantemente em ambientes online (Skinner, 2014). Cuesta, Tuesta, Ruesta e Urbiola (2015) identificam três fases na digitalização bancária: desenvolvimento de novos canais, adaptação tecnológica e transformação organizacional profunda.

Skinner (2014) agrupa os avanços tecnológicos em quatro categorias principais: comunicação móvel, tecnologias sociais, modelos de finanças sociais e análise de dados. A comunicação móvel combina Internet e telecomunicações, permitindo acesso constante aos serviços bancários. As tecnologias sociais, como blogs e redes sociais, criaram plataformas interativas, onde bancos como ICICI e SmartyPig utilizam o Facebook para oferecer serviços e recolher feedback. No âmbito das finanças sociais, Skinner (2014) destaca soluções como PayPal, Bitcoin, plataformas de crédito social e crowdfunding. A análise de dados tornou-se essencial, pois quem souber transformar dados em informação valiosa dominará o setor bancário (Skinner, 2014).

A transformação digital terá impactos profundos: Skinner (2014) antecipa o desaparecimento dos bancos tradicionais baseados em agências, uma diminuição do número de sucursais e funcionários, e o surgimento de novas profissões ligadas à análise e gestão de dados (Mirković, Lukić e Martin, 2019). A digitalização reduz os custos de entrada no setor bancário, aumentando assim a concorrência. Mesmo os bancos tradicionais serão obrigados a expandir as suas aplicações digitais, tornando-se a digitalização um requisito estratégico (Kahveci e Wolf, 2018).

A competitividade no setor bancário está a evoluir: os clientes e os ecossistemas digitais tornam-se os novos elementos centrais. Neste contexto, os bancos devem decidir entre competir ou cooperar com FinTechs, optando pela "coopetição". Sironi (2018) afirma que a disrupção é inevitável, mas é preferível transformar os bancos a deixá-los ser ultrapassados. As FinTechs oferecem soluções

financeiras inovadoras, rápidas e adaptáveis, desafiando os bancos tradicionais através de empréstimos diretos, métodos de pagamento digitais e análise de big data.

A evolução para open banking, baseada em APIs, facilita a criação de novos serviços financeiros e desloca a centralidade do banco para o mercado e para o ecossistema financeiro. De acordo com McKinsey (2016), grandes empresas tecnológicas podem interpor-se entre bancos e clientes, ameaçando a sua existência. Para enfrentar este desafio, os bancos devem reformular os seus modelos de negócio, estabelecer parcerias estratégicas com FinTechs e investir em serviços digitais inovadores.

### **c) O Papel das Fintechs e a Concorrência com Bancos Tradicionais**

O termo Fintech (Financial Technology) descreve a integração de tecnologias da informação no setor financeiro, abrangendo inovações como aplicações de banca digital, plataformas de pagamentos eletrónicos, tecnologia blockchain e inteligência artificial. A principal finalidade do Fintech é potenciar a eficiência, facilitar o acesso e estimular a inovação nos serviços financeiros (Gomber, 2018). Entre estas inovações incluem-se serviços como mobile banking, internet banking e outras soluções de banca online, que permitem aos utilizadores gerir as suas contas, realizar transações e aceder a informações financeiras de forma cómoda e rápida.

As plataformas de pagamento eletrónico, nomeadamente carteiras digitais, aplicações móveis de pagamento e gateways online, estão a alterar de forma profunda os sistemas de pagamento tradicionais, permitindo transações sem necessidade de numerário ou cartões físicos (Golubev, 2020). Este progresso é ainda reforçado pela inteligência artificial (IA), que viabiliza a análise de grandes quantidades de dados financeiros, a personalização de recomendações e a otimização da gestão de riscos. Graças à IA, é possível processar e interpretar grandes volumes de dados, fornecendo insights que melhoram a tomada de decisões financeiras (Golubev, 2020).

O Fintech também explora o potencial da Internet das Coisas (IoT), através da utilização de dispositivos conectados que recolhem dados financeiros em tempo real, possibilitando decisões rápidas e baseadas em dados concretos. A análise de dados assume um papel central neste contexto, permitindo identificar padrões de consumo, interpretar comportamentos financeiros e personalizar os serviços prestados (Gomber, 2018). Desta forma, o Fintech não apenas atualiza a prestação de serviços financeiros, mas também transforma o modelo tradicional da indústria, ao promover a eficiência, o acesso e a inovação constante (Barroso, 2022; Mention, 2019).

Esta transformação dos serviços financeiros tradicionais é fortemente impulsionada pela tecnologia, que muda a maneira como os produtos e serviços são oferecidos pelas instituições financeiras. Conforme refere Saksonova (2017), o processo inicia-se com a digitalização de processos internos, automatizando tarefas rotineiras e aumentando a eficiência das operações-chave. Um exemplo prático é a implementação de sistemas automáticos para aprovação de créditos, reduzindo significativamente o tempo de análise e concessão de empréstimos.

Simultaneamente, a transformação digital visa diminuir os custos operacionais das instituições financeiras. Através de algoritmos inteligentes e da análise sistemática de dados, identificam-se áreas que podem ser otimizadas, como o back-office, a gestão de riscos e a redução de despesas administrativas (Pantielieeva, 2020). Não obstante, a inovação tecnológica não visa apenas ganhos de eficiência: busca também melhorar a qualidade dos serviços ao cliente. Qi (2023) realça o contributo de chatbots e de sistemas de IA no atendimento ao cliente, proporcionando respostas rápidas e personalizadas, enquanto as plataformas digitais oferecem experiências de navegação mais intuitivas.

A transformação tecnológica estende-se a diversos setores financeiros, incluindo a banca, os seguros e os investimentos. No setor bancário, o surgimento de bancos digitais e de plataformas de pagamentos eletrónicos está a redefinir a relação entre os clientes e as instituições financeiras (Sjamsudin, 2019). No ramo dos seguros, a tecnologia é utilizada para realizar avaliações de risco mais rigorosas e agilizar o processamento de sinistros. Já na área dos investimentos, os robo-advisors utilizam algoritmos para oferecer aconselhamento financeiro automatizado (Suprun, 2020).

O surgimento do Fintech também fomenta o aparecimento de novos produtos e serviços. Soluções como peer-to-peer lending, crowdfunding e criptomoedas proporcionam novas alternativas de financiamento e investimento, beneficiando os consumidores e promovendo a concorrência nos mercados financeiros (Taherdoost, 2023). No entanto, esta transformação vai além da adoção tecnológica, exigindo também mudanças estratégicas e culturais. As instituições financeiras são chamadas a adotar uma mentalidade inovadora, flexível e responsiva face às novas dinâmicas do mercado.

Neste enquadramento, a inovação tecnológica promove a renovação dos modelos de negócio, levando à substituição de métodos tradicionais por estratégias mais dinâmicas e abertas à inovação (Weichert, 2017). Assim, através da conjugação da tecnologia com a redefinição estratégica, as instituições financeiras conseguem enfrentar de forma mais eficaz os desafios da era digital, aumentar a eficiência operacional, aprimorar a qualidade dos serviços e atender às crescentes expectativas dos consumidores.

#### **d) Desafios e Oportunidades da Transformação Digital**

A digitalização no setor bancário provocou uma transformação significativa na experiência e na satisfação dos clientes. De acordo com Bhat (2019), esta evolução promoveu maior conveniência, personalização, rapidez e uma comunicação mais eficaz. O acesso facilitado a contas e serviços bancários, através de aplicações móveis e plataformas online, permite aos clientes realizar transações em qualquer momento e local. Simultaneamente, a utilização intensiva de dados permite aos bancos oferecer serviços personalizados e recomendações específicas, fortalecendo a relação com os seus clientes. A digitalização também acelerou operações como transferências bancárias e aprovações de crédito, além de ter melhorado os canais de comunicação, nomeadamente redes sociais, chatbots e correio eletrónico.

Contudo, Bhat (2019) alerta para os riscos associados a esta transformação, sobretudo na área da cibersegurança e da proteção de dados. A proliferação de pontos de acesso digitais aumentou a vulnerabilidade a ataques, o que pode resultar em perdas financeiras e danos reputacionais, exigindo, por isso, a implementação de normas de segurança rigorosas. Além disso, a recolha intensiva de dados pessoais impõe a necessidade de medidas robustas para garantir a privacidade dos clientes e evitar acessos ou utilizações indevidas.

Entre as principais vantagens da banca digital, destaca-se a redução de custos e a possibilidade de oferecer preços mais competitivos aos clientes. Os bancos que operam através de canais digitais conseguem refletir as poupanças operacionais nos preços praticados, uma vez que o custo nestes canais é mínimo. Na distribuição eletrónica, os preços são determinados pelo valor gerado e não apenas pelos custos incorridos (Daniel, 1999, p. 73). Segundo um relatório do Bank for International Settlements (BIS), os canais eletrónicos representam apenas 1% dos custos da banca tradicional, sendo trinta e uma vezes mais económicos do que os ATM e dez vezes mais baratos do que o acesso via computador pessoal (Hawkins & Mihaljek, 2001). Epstein (2015) acrescenta que a banca digital pode reduzir os custos operacionais entre 20% e 40%, impacto que se reflete diretamente na rentabilidade dos bancos.

A conveniência na introdução de novos produtos e serviços é outra vantagem importante. Os bancos que utilizam canais eletrónicos conseguem lançar mais rapidamente novos produtos no mercado (Daniel, 1999, p. 73) e disponibilizar serviços de terceiros, como comércio eletrónico, pagamento de impostos e faturas, de forma facilitada (Centeno, 2004, p. 295). Paralelamente, como refere Daniel (1999, p. 78), a digitalização simplifica a recolha e o tratamento de informações dos

clientes, promovendo um maior controlo sobre as suas contas, o que permite aos bancos reduzir riscos operacionais (Centeno, 2004, p. 295).

Além disso, a facilidade de acesso e a prestação de um serviço ininterrupto são fatores diferenciadores da banca digital. Os clientes podem realizar operações em qualquer condição, independentemente do tempo e do local, eliminando assim as barreiras físicas tradicionalmente associadas aos serviços bancários (Centeno, 2004, p. 298).

Todavia, a transformação digital também introduz desafios. Um dos principais riscos apontados refere-se à segurança e à fraude, dado que a facilidade de acesso a partir de diversas plataformas aumenta a exposição ao roubo de identidades e de informações de contas (Bhat, 2019). Este risco é agravado não só por possíveis falhas tecnológicas, mas também por negligência de colaboradores bancários ou dos próprios clientes.

A rápida evolução da tecnologia é outro desafio relevante, uma vez que os avanços constantes podem tornar rapidamente obsoletos os sistemas existentes, exigindo investimentos contínuos em atualização tecnológica (Hawkins & Mihaljek, 2001). Associado a isto, Centeno (2004, p. 295) aponta que as deficiências na infraestrutura tecnológica podem comprometer a qualidade dos serviços oferecidos no âmbito da banca digital.

Outro aspeto negativo a considerar é a potencial fragilização do relacionamento pessoal com o cliente. Como observa Centeno (2004, p. 298), a menor interação presencial pode resultar numa redução da satisfação e da lealdade dos consumidores, contrariando, em parte, os benefícios esperados da digitalização.

Bhat (2019) sublinha igualmente que a digitalização poderá representar desafios adicionais à estabilidade financeira, dada a rapidez e complexidade acrescidas nas transações. Assim, torna-se imprescindível a criação de quadros regulatórios robustos, que garantam a resiliência do sistema financeiro perante possíveis choques ou disrupções. Apesar destes riscos, a autora enfatiza que a digitalização contribui positivamente para a inclusão financeira e para uma gestão de riscos mais eficaz, sendo fundamental encontrar um equilíbrio entre a inovação tecnológica e a proteção da segurança e da estabilidade do setor bancário.

## **2.2. A Inteligência Artificial e Inovação Financeira**

A inteligência artificial (IA) refere-se à capacidade dos sistemas computacionais de simular operações humanas como a aprendizagem, a resolução de problemas e o raciocínio lógico. A base da IA reside no recurso a algoritmos de machine learning que permitem aos computadores realizar tarefas

de forma autônoma, total ou parcialmente (Ridzuan et al., 2024). Com o avanço da IA, tarefas que hoje se consideram complexas serão realizadas com maior rapidez e precisão, aumentando a eficiência dos processos. Al-Ameri e Hameed (2023) salientam que a análise estatística assistida por IA resulta em dados altamente precisos. De acordo com Ridzuan et al. (2024), a IA revolucionou os sectores bancário e financeiro, permitindo a análise de grandes volumes de dados para detetar fraudes, avaliar riscos de crédito e melhorar a interação personalizada com os clientes. Adicionalmente, possibilita a antecipação de movimentos de mercado e a otimização de estratégias de investimento, aumentando a eficiência e reduzindo custos operacionais. As tecnologias envolvidas incluem robótica, visão computacional, processamento de linguagem natural e machine learning.

A aplicação da IA transformou os serviços financeiros tradicionais, proporcionando ganhos de produtividade, melhorando a tomada de decisões, reduzindo custos e aperfeiçoando a experiência do cliente (Ridzuan et al., 2024). Jain (2023) destaca que a deteção de fraudes é uma das utilizações mais comuns da IA, dado que os sistemas tradicionais têm dificuldade em acompanhar a sofisticação crescente dos esquemas fraudulentos. Algoritmos de IA conseguem detetar padrões anómalos em transações de forma rápida e precisa. A avaliação de crédito também foi melhorada, com modelos baseados em IA a utilizar conjuntos de dados mais abrangentes para decisões mais acertadas. Os chatbots impulsionados por IA transformaram o atendimento ao cliente, oferecendo assistência personalizada 24 horas por dia, sete dias por semana, aumentando a satisfação e a fidelização dos clientes.

Apesar dos benefícios evidentes, a implementação da IA levanta importantes desafios éticos. A manipulação de grandes volumes de dados sensíveis exige especial atenção à privacidade e à segurança da informação (Ridzuan et al., 2024). É crucial mitigar eventuais vieses presentes nos dados históricos, para assegurar a equidade e a transparência, conforme recomendam as boas práticas éticas.

A convergência entre IA e fintech tem impulsionado os pagamentos digitais, as transações peer-to-peer e as remessas internacionais. A IA melhora a deteção de fraudes, a previsão de tendências e o atendimento personalizado. Contudo, persistem preocupações relacionadas com a privacidade dos dados, a inclusão financeira e a conformidade regulamentar (Ridzuan et al., 2024).

### **a) Principais Aplicações da Inteligência Artificial no Setor Financeiro**

A IA tem sido aplicada no setor bancário em diversas frentes, proporcionando avanços significativos na prestação de serviços e na segurança das operações. Entre as principais aplicações destacam-se:

- **Prevenção de Crimes Financeiros** – A utilização de IA na luta contra a fraude financeira tem vindo a crescer. Algoritmos especializados analisam grandes volumes de dados para identificar padrões suspeitos (Ridzuan et al., 2024).
- **Avaliação de Risco de Crédito** – Os modelos de avaliação de risco de crédito baseados em IA analisam fatores mais diversos do que os métodos tradicionais, permitindo decisões mais acertadas e reduzindo o risco de incumprimento (Ridzuan et al., 2024). A análise de grandes volumes de dados permite ainda antecipar potenciais problemas antes que estes se agravem, reduzindo a proporção de créditos malparados (Non-performing Loans - NPLs). Empresas como a Alibaba e a Jingdong já utilizam IA para conceder crédito sem necessidade de garantias, com base em modelos dinâmicos de pré-aprovação (Ridzuan et al., 2024).
- **Atendimento ao Cliente** – Chatbots e assistentes virtuais baseados em IA revolucionaram o atendimento bancário, oferecendo suporte personalizado e contínuo (Ridzuan et al., 2024). As plataformas de marketing digital também recorrem à IA para criar perfis de clientes e prever padrões de comportamento de consumo. Kumar et al. (2019) salientam que a IA permite a personalização de produtos e serviços de acordo com o perfil de cada cliente. Timoshenko e Hauser (2019) aplicaram redes neuronais convolucionais para eliminar conteúdos redundantes no marketing baseado em dados gerados pelos utilizadores.
- **Gestão de Investimentos** – A IA está igualmente a ser utilizada na gestão de investimentos, com algoritmos que analisam grandes volumes de dados para apoiar a tomada de decisões (Ridzuan et al., 2024). Consultores de investimento baseados em IA ajudam na alocação de ativos, gestão de carteiras e análise de risco. Yu e Peng (2017) afirmam que os consultores financeiros automatizados superam os humanos em termos de execução de operações e gestão emocional. Exemplos práticos incluem as plataformas Wealthfront,

Betterment e Vanguard Fund, nos Estados Unidos, bem como o "Capricorn Investment" do China Merchants Bank.

## **b) Benefícios da IA na Inovação Financeira**

A adoção da IA no setor financeiro tem trazido múltiplos benefícios tanto para as instituições bancárias como para os clientes. Entre os principais benefícios, destacam-se:

- **Maior Eficiência e Redução de Custos** – A IA permite a automação de tarefas manuais, o que reduz erros humanos e melhora a eficiência operacional. Por exemplo, o JPMorgan Chase usa o sistema Contract Intelligence Network (COIN) para analisar documentos legais, acelerando processos e diminuindo erros (Ridzuan et al., 2024). Além disso, a IA ajuda na gestão de riscos e diminui custos operacionais, como evidenciado pelos Robo-Advisory Services da Vanguard, que oferecem conselhos de investimento automatizados (Ridzuan et al., 2024).
- **Melhoria na Segurança** – A utilização de IA na monitorização de transações financeiras tem um papel crucial na prevenção de fraudes. Instituições financeiras, como o Citibank, utilizam algoritmos de IA para detectar e prevenir atividades fraudulentas, identificando padrões suspeitos com maior precisão do que os sistemas tradicionais baseados em regras (Ridzuan et al., 2024). Da mesma forma, plataformas de pagamento como o PayPal recorrem a IA para monitorar transações em tempo real, avaliando comportamentos de usuários e transações passadas, o que permite identificar e bloquear fraudes de forma imediata (Ridzuan et al., 2024).
- **Melhoria na Tomada de Decisão** – A IA melhora as decisões financeiras ao processar grandes volumes de dados e prever riscos de forma precisa. Por exemplo, o Citibank e o PayPal utilizam IA para prevenir fraudes, identificando padrões suspeitos mais rapidamente que os sistemas tradicionais (Ridzuan et al., 2024). Contudo, a IA tem limitações, como a dificuldade em lidar com eventos imprevistos, o que pode afetar a confiança nas suas previsões (Ridzuan et al., 2024).
- **Melhorias na Experiência do Cliente** – Tecnologias como chatbots e reconhecimento de voz baseados em IA melhoram a experiência do cliente, oferecendo assistência personalizada e

acessível. O Wells Fargo, por exemplo, utiliza o chatbot Erika para responder perguntas e ajudar em transações simples (Ridzuan et al., 2024). Contudo, a IA não consegue oferecer empatia, o que limita a eficácia em situações emocionais (Ridzuan et al., 2024).

### **c) Desafios da Implementação da IA no Setor Bancário**

Apesar dos inúmeros benefícios, a implementação da IA no setor financeiro apresenta desafios significativos, tais como:

- **Privacidade e Segurança de Dados** – A IA no setor financeiro exige medidas robustas de segurança, como criptografia e armazenamento seguro, para proteger dados sensíveis. No entanto, o aumento da recolha de dados e a vulnerabilidade a ataques cibernéticos aumentam o risco de perdas financeiras e violação da privacidade (Ridzuan et al., 2024).
- **Vieses e Equidade** – Os sistemas de IA podem reforçar vieses presentes nos dados de treino, o que pode resultar em decisões injustas. As instituições financeiras precisam monitorizar e ajustar esses sistemas para garantir a equidade. A falta de regulamentações claras no uso de IA pode aumentar os riscos regulatórios e financeiros (Ridzuan et al., 2024).
- **Responsabilidade e Transparência** – Existem preocupações éticas sobre a responsabilidade pelas decisões automatizadas da IA, especialmente em termos de transparência e uso ético dos dados dos clientes. O setor financeiro carece de regulamentações padronizadas para governar o uso da IA, o que pode gerar conflitos legais e falta de responsabilidade (Ridzuan et al., 2024).
- **Lacuna de Competências** – A escassez de profissionais com conhecimentos em IA e ML dificulta a implementação eficaz dessas tecnologias no setor financeiro. Para superar esta lacuna, é necessária formação técnica, analítica e estratégica. Além disso, o fenómeno da "caixa-preta" representa um desafio significativo neste contexto. Este fenómeno descreve a dificuldade em entender como certos algoritmos de aprendizagem automática, como redes neurais profundas, chegam às suas previsões ou decisões. Embora estes sistemas possam produzir resultados precisos, os processos pelos quais chegam a essas conclusões são frequentemente opacos e difíceis de interpretar. Isto cria um problema de transparência, pois as organizações e os reguladores não conseguem, facilmente, rastrear ou explicar as decisões

tomadas pela IA. A investigação em IA explicável visa resolver esta questão, procurando tornar os algoritmos mais compreensíveis e acessíveis, o que é essencial para aumentar a confiança e garantir a responsabilidade na utilização da IA (Ridzuan et al., 2024).

#### **d) Aprendizagem e Adaptação dos Assistentes Virtuais**

De acordo com Michie et al. (1994), o Machine Learning pode ser definido como "procedimentos computacionais automáticos baseados em operações lógicas ou binárias que aprendem uma tarefa a partir de uma série de exemplos". No contexto bancário e financeiro, o ML tem revolucionado a forma como as instituições prestam serviços, desde a análise de risco e detecção de fraudes até à personalização da experiência do cliente (Berg et al., 2019).

A utilização de ML na banca digital é particularmente relevante no desenvolvimento de assistentes virtuais e chatbots. Estes sistemas, impulsionados por algoritmos de aprendizagem, são capazes de interagir com os clientes de maneira mais inteligente e eficiente, adaptando-se continuamente para oferecer uma experiência personalizada (Barocas et al., 2019). No entanto, a eficácia desses assistentes depende da sua capacidade de aprender com interações que não correm como esperado, o que envolve o processo de adaptação a partir de falhas (McKinsey Global Institute, 2021).

No contexto da banca digital, onde a eficiência, precisão e personalização do atendimento são determinantes para a satisfação e fidelização do cliente, os assistentes virtuais desempenham um papel crescente e relevante. A sua capacidade de aprendizagem contínua, especialmente a partir de interações que não correm conforme o esperado, constitui uma dimensão crucial para o seu sucesso (Jurafsky & Martin, 2020). As falhas — que podem ser definidas como respostas desajustadas, mal interpretadas ou que geram frustração no utilizador — não são apenas inevitáveis, mas essenciais ao processo evolutivo destes sistemas (Chandrasekaran & Babu, 2023). Este tipo de aprendizagem, baseado em ciclos de retroalimentação (feedback loops), permite aos assistentes virtuais identificar padrões de erro, ajustar os seus modelos de linguagem e melhorar o desempenho nas interações futuras (Berg et al., 2019).

Um exemplo prático é o caso do assistente virtual Erica, do Bank of America, que aprende com as interações dos utilizadores para melhorar a precisão das suas respostas. Através da análise de milhares de conversas, o sistema adapta-se para compreender melhor as intenções dos utilizadores e oferecer sugestões mais relevantes, representando um caso bem-sucedido de aprendizagem supervisionada e por reforço aplicada à banca digital (Bank of America, 2020). Outros bancos globais,

como o HSBC e o BBVA, também têm adotado soluções conversacionais que registam e analisam falhas recorrentes, com o objetivo de reescrever scripts de atendimento ou treinar novamente os modelos subjacentes (Fuster et al., 2020).

A aprendizagem a partir de falhas pode ocorrer através de diversos mecanismos de machine learning, como supervisionado, reforçado e não supervisionado, aplicados à análise de conversações reais. Nestes contextos, os sistemas são treinados para reconhecer sinais de insatisfação — como interrupções abruptas, reformulações frequentes ou feedback negativo explícito — e adaptar a sua estratégia de resposta (McKinsey Global Institute, 2021). Contudo, esta aprendizagem apresenta limitações significativas. Os algoritmos podem, por exemplo, incorporar feedback enviesado, reforçar preconceitos existentes ou mal interpretar sinais ambíguos, afetando negativamente a qualidade da resposta (Chandrasekaran & Babu, 2023). Além disso, a dependência de grandes volumes de dados e a dificuldade em interpretar nuances como sarcasmo, emoção ou ambiguidade linguística são desafios adicionais que exigem abordagens cada vez mais sofisticadas para garantir que a adaptação dos sistemas seja eficaz e equitativa (Berg et al., 2019).

Do ponto de vista do consumidor, a aprendizagem por erro também tem um impacto importante na confiança na tecnologia. A percepção de que o sistema aprende com os seus erros, melhora a sua performance e evita reincidências contribui para reforçar a confiança e a lealdade do utilizador (Zamora, 2017). Estudos demonstram que os consumidores se sentem mais compreendidos e valorizados quando interagem com assistentes virtuais que demonstram evolução comportamental, o que reforça a imagem de inteligência, empatia e fiabilidade (Radziwill & Benton, 2017). Essa evolução contínua é vista como uma qualidade fundamental para os consumidores, especialmente no contexto da banca digital, onde a personalização e a resposta eficaz são fundamentais para garantir uma experiência positiva (Jurafsky & Martin, 2020).

A aprendizagem a partir de falhas também tem implicações para as instituições financeiras. A capacidade de recolher, classificar e aprender com interações mal sucedidas representa não apenas uma vantagem competitiva, mas também uma responsabilidade ética. As instituições financeiras devem garantir que os sistemas não apenas respondem de forma mais eficiente, mas que o fazem de maneira inclusiva, transparente e ajustada às reais necessidades dos utilizadores (Radziwill & Benton, 2017). Para isso, é fundamental a integração de técnicas de análise de sentimento, reforçadas por auditorias humanas e métricas de desempenho ajustadas ao contexto bancário. Essas ferramentas ajudam a mitigar os efeitos da aprendizagem enviesada e a melhorar a qualidade do serviço, ao mesmo tempo que mantêm a confiança do cliente (Fuster et al., 2020).

Em suma, a integração de mecanismos de aprendizagem a partir de interações mal sucedidas é um dos pilares fundamentais da evolução dos assistentes virtuais no setor bancário. Esta capacidade de adaptação contínua não só melhora a eficiência do atendimento, mas também contribui para uma experiência do consumidor mais fluida, responsiva e humanizada — elementos centrais na construção de uma relação de confiança com os serviços financeiros digitais (Barocas et al., 2019). A evolução contínua desses sistemas deve ser acompanhada de uma supervisão cuidadosa para garantir que os algoritmos utilizados são justos, éticos e transparentes, minimizando os riscos associados a falhas que possam prejudicar os consumidores e reforçar preconceitos ou discriminação (McKinsey Global Institute, 2021).

### **e) O Futuro da IA**

A indústria bancária está a viver uma transformação acelerada, impulsionada pelos avanços tecnológicos e pelas mudanças nas expectativas dos clientes. À medida que as tecnologias digitais continuam a moldar o setor, surgem várias previsões e tendências para o futuro da banca, segundo Bhat (2019):

- Bancos digitais exclusivos: Com o crescimento das startups fintech, os bancos digitais exclusivos têm vindo a ganhar cada vez mais relevância. Estes bancos adotam uma abordagem focada nos dispositivos móveis e oferecem produtos e serviços inovadores, desenhados para atender as necessidades de clientes cada vez mais habituados ao mundo digital;
- Personalização: Os clientes exigem, cada vez mais, experiências bancárias personalizadas. Para responder a estas expectativas, os bancos estão a recorrer à Inteligência Artificial (IA) e à Machine Learning (ML) para oferecer serviços ajustados a cada perfil. Ao analisarem os dados dos seus clientes, as instituições financeiras conseguem disponibilizar produtos e serviços personalizados, como recomendações de investimentos adaptadas a cada indivíduo;
- Open Banking: O Open Banking, que permite a terceiros aceder aos dados bancários dos clientes, está a tornar-se uma prática cada vez mais comum. Este movimento é impulsionado por exigências regulatórias e pela necessidade de proporcionar aos clientes mais opções e flexibilidade nos serviços financeiros;

- **Segurança reforçada:** Com a evolução das ameaças à cibersegurança, os bancos estão a investir de forma significativa em medidas para proteger os dados dos seus clientes. Entre essas medidas, destacam-se a autenticação biométrica, a tecnologia de blockchain e outras soluções de segurança de última geração;
- **Sustentabilidade:** A sustentabilidade tem vindo a ganhar importância no setor bancário, que está a integrar critérios ambientais, sociais e de governança (ESG) nas suas operações. Estes critérios incluem, por exemplo, o investimento em projetos sustentáveis e a oferta de produtos financeiros que promovem a sustentabilidade;
- **Moedas digitais:** O crescimento das criptomoedas, como o Bitcoin, está a levar os bancos a explorar o potencial das moedas digitais. Além disso, os bancos centrais estão a estudar a viabilidade de criar versões digitais das suas próprias moedas;

Os bancos que conseguirem adaptar-se a estas tendências e tirar partido da digitalização estarão em melhor posição para prosperar num ambiente financeiro em constante mudança (Bhat, 2019).

### **2.3. Aceitação e Satisfação do Consumidor**

As Tecnologias de Inteligência Artificial para Serviços Digitais (AIDs) estão a moldar de forma significativa as nossas vidas, apresentando um enorme potencial para transformar as sociedades (Sohn & Kwon, 2020, p. 12). Assim, torna-se fundamental o estudo da aceitação por parte dos utilizadores, uma vez que permite aos stakeholders compreender os fatores que influenciam a adoção plena destas tecnologias em diferentes contextos (Kelly, McCarthy & McGarr, 2023, p. 3). De acordo com Kelly et al. (2023, p. 2), a aceitação do utilizador pode ser definida como "a intenção comportamental ou vontade de utilizar, adquirir ou experimentar um bem ou serviço".

#### **a) Satisfação do Consumidor em Serviços Bancários Digitais**

A satisfação do consumidor nos serviços bancários digitais está intrinsecamente ligada à aceitação da tecnologia. A literatura identifica diversos fatores que desempenham um papel determinante na satisfação dos clientes, destacando-se a segurança, a fiabilidade, a personalização e a conveniência (Banu, Chouhan & Srivastava, 2019; Banco de Portugal, 2020; Sardana & Singhanian, 2018).

- Segurança e privacidade: A proteção dos dados pessoais dos clientes é um fator crítico, sendo a percepção de segurança determinante para a decisão de adesão aos serviços bancários digitais (Balapour, Nikkhah & Sabherwal, 2020; Rebelo, 2020).
- Personalização dos serviços: A utilização de inteligência artificial permite oferecer recomendações personalizadas, melhorando a experiência do consumidor. Estudos demonstram que serviços mais personalizados promovem níveis superiores de satisfação e fidelização (Méndez-Aparicio, Ruiz-Alba & Esteban-Millat, 2020; Sousa & Rocha, 2018).
- Experiência do utilizador (UX): Interfaces intuitivas e de fácil navegação são fundamentais para a adoção e satisfação dos clientes, sendo a usabilidade dos aplicativos bancários um fator decisivo (Sousa & Voss, 2006; Ho, Tojib & Tsarenko, 2020; Khanboubi, Boulmakoul & Tabaa, 2019).

#### **b) A Relação entre Aceitação de Tecnologia e Satisfação**

A relação entre aceitação tecnológica e satisfação do consumidor tem sido amplamente estudada. Segundo a literatura recente, a adoção de novas tecnologias bancárias é impulsionada pela satisfação que os utilizadores experienciam durante a sua utilização (Sathiyavany & Shivany, 2018; Shaikh, Glavee-Geo & Karjaluoto, 2017).

- Confiança na tecnologia: A transparência e a explicabilidade dos algoritmos de inteligência artificial são fatores que aumentam a confiança dos clientes na tecnologia (Alves, 2022; Zeithaml & Gilly, 1987).
- Lealdade e intenção de uso futuro: Quando os consumidores percebem benefícios claros nos serviços digitais, a sua disposição para continuar a utilizá-los e recomendar o serviço a terceiros tende a aumentar (Jünger & Mietzner, 2020; Polasik et al., 2013).

#### **c) Desafios na Implementação de Tecnologias Digitais**

Apesar dos benefícios evidentes, a adoção de novas tecnologias digitais enfrenta desafios significativos. As principais barreiras à implementação incluem a resistência à mudança, a falta de literacia digital e as preocupações com a segurança dos dados (Deyalage & Kulathunga, 2019; Banco de Portugal, 2020; Digital Transformation Study, 2011).

- Resistência à mudança: Muitos consumidores, especialmente os mais idosos, revelam relutância em migrar para os serviços bancários digitais, frequentemente devido à falta de familiaridade com as tecnologias (Capgemini, 2015; Instituto Nacional de Estatística, 2018).
- Questões regulatórias: O cumprimento rigoroso das normas de proteção de dados e da legislação sobre privacidade representa um desafio contínuo para os bancos digitais (Rebelo, 2020; Arner, Barberis & Buckley, 2015).

## **2.4. Personalização e Eficiência dos Serviços Bancários Digitais**

A personalização dos serviços bancários digitais tem sido profundamente impulsionada pelo desenvolvimento da inteligência artificial (IA). À medida que as estratégias automatizadas com suporte em IA se tornam mais sofisticadas, os clientes podem usufruir de experiências bancárias cada vez mais personalizadas, ajustadas às suas necessidades e preferências individuais (Rohella et al., 2024).

A IA revela-se particularmente valiosa na personalização das experiências bancárias ao conseguir identificar padrões e extrair insights do comportamento financeiro dos clientes — padrões estes que, muitas vezes, escapam à capacidade humana de detecção. Além disso, a IA é capaz de antecipar necessidades e preferências dos utilizadores com base na análise contínua de dados (Rohella et al., 2024). Estas capacidades não só transformam a interação cliente-banco, como também aumentam a satisfação e a fidelização dos clientes, uma vez que os consumidores tendem a demonstrar maior lealdade perante instituições que compreendem e antecipam as suas necessidades (Sánchez et al., 2024).

Uma das principais formas pelas quais a IA está a revolucionar a banca de consumo é através da prestação de serviços de apoio ao cliente personalizados. Chatbots baseados em IA, por exemplo, conseguem identificar os clientes pelos seus nomes e preferências, oferecendo um atendimento individualizado adaptado a cada necessidade específica (Rohella et al., 2024). Para além disso, a IA permite analisar o comportamento dos clientes para sugerir serviços e produtos bancários personalizados, melhorando assim a eficácia da relação entre cliente e instituição financeira.

Outro contributo relevante da IA reside na capacidade de avaliação do risco associado aos clientes. Através da análise de dados financeiros, a IA pode fornecer insights sobre a solvabilidade e elegibilidade para crédito dos clientes, auxiliando os bancos na avaliação dos riscos envolvidos em potenciais operações financeiras (Rohella et al., 2024).

Para além do apoio personalizado, a IA facilita também a automatização de soluções financeiras. Sistemas baseados em IA são capazes de diagnosticar as necessidades dos clientes e oferecer recomendações automáticas, permitindo poupar tempo e recursos, sem comprometer a qualidade do aconselhamento recebido (Rohella et al., 2024). Estas recomendações podem ser personalizadas para cada perfil financeiro, oferecendo uma experiência única e otimizada para o utilizador.

Adicionalmente, a IA proporciona aos bancos a capacidade de aceder a insights em tempo real sobre o comportamento financeiro dos seus clientes. Algoritmos de IA conseguem analisar grandes volumes de dados, permitindo identificar comportamentos de gasto, sinalizar atividades suspeitas e detetar oportunidades para oferecer produtos personalizados de forma proativa (Rohella et al., 2024).

De forma global, a IA tem vindo a afirmar-se como uma ferramenta fundamental para criar experiências bancárias personalizadas, através da oferta de atendimento ao cliente individualizado, soluções automatizadas e insights em tempo real. Esta evolução contribui para o aumento da eficiência dos serviços prestados, melhorando simultaneamente a satisfação e a fidelização dos clientes (Rohella et al., 2024; Sánchez et al., 2024).

O setor dos serviços financeiros tem assistido a mudanças rápidas, impulsionadas pela emergência de tecnologias de IA que permitem aos bancos criar experiências bancárias únicas e personalizadas. A IA tem revolucionado o panorama bancário, não só ao elevar a experiência do cliente, como também ao oferecer informações valiosas às instituições financeiras (Rohella et al., 2024).

Entre as principais aplicações da IA na banca destacam-se: a automatização do atendimento ao cliente, os investimentos automáticos, a deteção de fraudes, os assistentes digitais e a produção de insights personalizados (Rohella et al., 2024). Por exemplo, os investimentos automáticos ajudam um cliente a analisar o seu histórico financeiro e a avaliar fatores de risco associados a diferentes opções de investimento.

A IA também desempenha um papel fundamental na deteção de atividades fraudulentas, como a lavagem de dinheiro. Através da análise de milhões de pontos de dados, a IA é capaz de identificar padrões complexos que, de outro modo, seriam difíceis de detetar, reforçando assim a segurança e a proteção contra fraudes (Rohella et al., 2024).

Os assistentes digitais são outro exemplo de como a IA contribui para uma experiência bancária mais personalizada. Estes assistentes podem apoiar os clientes em processos como a

abertura de contas ou a atualização de dados pessoais, oferecendo um serviço rápido e adaptado às suas necessidades (Rohella et al., 2024).

Em geral, a IA tornou-se uma componente essencial das experiências bancárias modernas, revolucionando a forma como as instituições financeiras entregam serviços personalizados aos seus clientes. Através da análise de tendências e preferências dos consumidores, os bancos conseguem fornecer aconselhamento e produtos mais adaptados aos desejos individuais de cada utilizador, proporcionando níveis superiores de conveniência, segurança e lealdade financeira (Rohella et al., 2024; Sánchez et al., 2024).

As principais contribuições da utilização da IA na personalização e eficiência dos serviços bancários digitais podem ser sintetizadas da seguinte forma:

- Facilitação da eficiência operacional: Automatização de processos e decisões, reduzindo custos e tempos de resposta.
- Aumento da personalização: Análise comportamental para um atendimento mais direcionado.
- Reforço das medidas de segurança: Detecção e prevenção de fraudes através de análises preditivas.
- Melhoria da previsão de tendências: Antecipação de comportamentos futuros para melhor planeamento estratégico.
- Fidelização de clientes: Promove relações mais próximas e duradouras entre os clientes e as instituições financeiras.

No entanto, apesar dos inúmeros benefícios, a personalização impulsionada por IA também enfrenta desafios importantes que não podem ser negligenciados (Sánchez et al., 2024):

- Preocupações com a privacidade e segurança dos dados: A utilização extensiva de dados sensíveis expõe as instituições financeiras a riscos de ciberataques e violações de dados, exigindo elevados padrões de proteção e transparência na recolha e utilização da informação dos clientes.

- Viés algorítmico e questões de equidade: Os algoritmos de IA podem perpetuar preconceitos presentes nos dados históricos, resultando em práticas discriminatórias, como decisões de crédito injustas.
- Desafios regulatórios e de conformidade: A rápida evolução da IA ultrapassa frequentemente a legislação existente, obrigando as instituições a adaptarem-se a regulamentações complexas e em constante mudança.
- Dependência excessiva da automação: Embora a IA otimize processos, é crucial manter a supervisão humana, especialmente em decisões financeiras complexas que exigem sensibilidade e julgamento contextual.

Assim, à medida que a tecnologia de IA continua a evoluir, a sua influência na personalização, eficiência dos serviços bancários e fidelização dos clientes será ainda mais profunda, mas será igualmente essencial que as instituições financeiras abordem de forma responsável os desafios éticos e regulatórios associados (Sánchez et al., 2024).

## **2.5. Confiança e Segurança na Adoção de IA na Banca**

A crescente digitalização do setor financeiro, impulsionada pela adoção de tecnologias como a inteligência artificial (IA), o big data e a computação em nuvem, tem permitido às instituições oferecer serviços mais rápidos, flexíveis e adaptados às necessidades dos clientes (Liyanaarachchi et al., 2020; Malaquias & Hwang, 2019). Hoje, através de plataformas digitais e aplicações móveis, é possível efetuar uma vasta gama de operações financeiras de forma prática e eficiente (Yu & Song, 2021).

A implementação da IA nas fintechs revelou-se decisiva para o processamento de grandes volumes de dados, a extração de insights estratégicos, a personalização dos serviços e a otimização dos custos operacionais (Danielsson et al., 2022; Yang et al., 2022). Contudo, a utilização desta tecnologia traz também desafios éticos, especialmente no que concerne à imparcialidade dos algoritmos, à transparência na utilização dos dados e à proteção da informação pessoal (Saltz & Dewar, 2019). A qualidade dos dados é, assim, um fator crítico para assegurar decisões justas e livres de preconceitos (Danielsson et al., 2022), sendo igualmente fundamental garantir práticas transparentes no seu tratamento para salvaguardar a reputação das entidades financeiras (Vannucci & Pantano, 2020).

As questões de segurança da informação e o cumprimento rigoroso das normas de privacidade são aspetos essenciais para a banca digital (La Torre et al., 2019; Mangla & Parkar, 2021). Neste contexto, a confiança dos consumidores assume um papel determinante, sendo amplamente influenciada pela perceção da segurança dos seus dados pessoais (Liyanaarachchi et al., 2020). Muitos clientes continuam a recluir falhas de segurança e vulnerabilidades nas plataformas online, o que se traduz numa resistência significativa à utilização dos serviços digitais (Abed & Anupam, 2022).

Para fortalecer a confiança do público, é imprescindível que as organizações adotem práticas éticas no desenvolvimento e implementação das tecnologias de IA, bem como medidas rigorosas de proteção de dados (Laksamana et al., 2022). A aplicação de sistemas de autenticação multifatorial — como a biometria ou os dispositivos tokenizados — e de técnicas de encriptação avançada contribui para reforçar a segurança e reduzir o risco de acessos não autorizados (Laksamana et al., 2022; Yang et al., 2022).

No âmbito da deteção e prevenção de fraudes (Fraud Detection and Prevention, FDP), a IA desempenha um papel vital, possibilitando a análise contínua de grandes volumes de transações e a identificação em tempo real de comportamentos suspeitos e novas formas de fraude (Liao et al., 2020; Wang & He, 2020). A capacidade de adaptação e aprendizagem dos sistemas de IA permite-lhes melhorar constantemente a eficácia dos mecanismos de segurança (Reim et al., 2020).

Com o crescimento exponencial da digitalização bancária, a cibersegurança torna-se ainda mais crítica, considerando o elevado número e valor das transações realizadas eletronicamente (Irshad & Neha, 2013; Lopes & Pereira, 2019b). A inteligência artificial revelou-se essencial não apenas para proteger as operações bancárias online, mas também para fomentar a inclusão financeira (Reim et al., 2020).

A monitorização em tempo real das transações (Real-Time Monitoring, RTM) constitui outra ferramenta indispensável para a prevenção de fraudes, permitindo uma resposta imediata a qualquer atividade anómala (Hassan et al., 2023; Rakha, 2023). Com base na análise de padrões de comportamento, como despesas não usuais ou tentativas de acesso em localizações inesperadas, a IA contribui decisivamente para a proteção dos clientes (Świątkowska, 2020; Thakur, 2024).

O atendimento ao cliente também tem evoluído significativamente graças à introdução de chatbots e assistentes virtuais (Chatbots and Virtual Assistants, CVA), que recorrem à IA para proporcionar interações mais ágeis, personalizadas e eficazes. Estas soluções não apenas melhoram a experiência do utilizador, como também libertam recursos humanos para tarefas de maior valor acrescentado (Reim et al., 2020; Lopes & Pereira, 2019b; Alameda, 2020).

No domínio da gestão de risco automatizada (Automating Risk Management, ARM), a IA oferece vantagens consideráveis ao permitir uma identificação mais precoce de riscos, avaliações de crédito mais precisas e uma monitorização constante de operações financeiras suspeitas (Liao et al., 2020; Lopes & Pereira, 2019). Estas capacidades favorecem a inclusão de populações tradicionalmente afastadas do sistema financeiro, como pequenos produtores rurais e microempresários (Frank, 2019; Alameda, 2020).

Apesar dos evidentes benefícios, subsistem preocupações, nomeadamente em relação à segurança e à privacidade dos dados, numa era marcada pela crescente concorrência entre fintechs e bancos tradicionais (Fu & Mishra, 2022; Malaquias & Hwang, 2019). A confiança dos consumidores depende de forma direta da sua perceção da segurança, fiabilidade e proteção da informação nas plataformas digitais (Ashta & Hermann, 2021).

Elementos como a confidencialidade dos dados, a eficácia dos processos de autenticação e a transparência comunicacional influenciam profundamente a construção da confiança dos clientes (Abidin et al., 2019; Gong et al., 2020). Assim, é imperativo que as instituições financeiras comuniquem claramente as suas políticas de proteção de dados e disponibilizem suporte contínuo aos utilizadores, consolidando, desta forma, a confiança necessária para a adesão aos serviços digitais (Gong et al., 2020).

Em suma, a construção de um sistema financeiro digital sustentável e ético não depende apenas do avanço tecnológico, mas exige também o compromisso firme com a transparência, a equidade e a proteção dos direitos dos consumidores. A confiança dos utilizadores, enquanto elemento-chave, deverá ser reforçada continuamente através da implementação de práticas responsáveis de desenvolvimento de inteligência artificial, assegurando que a inovação tecnológica caminhe lado a lado com os princípios fundamentais da segurança e da integridade.

## **2.6. Principais Desafios e Oportunidades**

A implementação da Inteligência Artificial no setor bancário tem impulsionado uma transformação significativa, apresentando desafios e oportunidades que moldam a evolução do setor.

As tabelas – Tabela 1 e Tabela 2 – abaixo resumem os principais desafios e oportunidades da implementação da IA na banca.

**Tabela 1** Principais oportunidades da IA

| Oportunidades                                                                            | Autor(es)                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Maior eficiência e redução de custos operacionais (automação de tarefas, menos erros)    | Ridzuan et al. (2024); Epstein (2015)     |
| Melhoria na segurança (deteção e prevenção de fraudes em tempo real)                     | Ridzuan et al. (2024)                     |
| Melhoria na tomada de decisão (análise de grandes volumes de dados e previsão de riscos) | Ridzuan et al. (2024)                     |
| Personalização dos serviços ao cliente (recomendações e ofertas específicas)             | Bhat (2019); Sánchez et al. (2024)        |
| Lançamento rápido de novos produtos e serviços no mercado                                | Daniel (1999); Centeno (2004)             |
| Prestação de serviços 24/7 e acesso facilitado através de canais digitais                | Centeno (2004)                            |
| Inclusão financeira (maior acesso a serviços para populações excluídas)                  | Bhat (2019)                               |
| Melhoria da previsão de tendências e planeamento estratégico                             | Sánchez et al. (2024)                     |
| Redução dos riscos operacionais através do controlo digitalizado                         | Daniel (1999); Centeno (2004)             |
| Maior rentabilidade bancária (redução de custos entre 20% e 40%)                         | Epstein (2015); Hawkins & Mihaljek (2001) |
| Redução dos custos de distribuição dos serviços (canais digitais mais económicos)        | Daniel (1999); Hawkins & Mihaljek (2001)  |
| Fidelização de clientes através de uma experiência mais personalizada                    | Sánchez et al. (2024)                     |

*Fonte: Elaboração Própria*

**Tabela 2** Principais desafios da IA

| Desafios                                                                             | Autores                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Privacidade e segurança dos dados (vulnerabilidade a ciberataques)                   | Bhat (2019); Ridzuan et al. (2024)           |
| Vieses algorítmicos e questões de equidade                                           | Ridzuan et al. (2024); Sánchez et al. (2024) |
| Responsabilidade e transparência nas decisões da IA                                  | Ridzuan et al. (2024)                        |
| Lacuna de competências em IA e Machine Learning                                      | Ridzuan et al. (2024)                        |
| Fenómeno da “caixa-preta” (dificuldade de interpretação dos algoritmos)              | Ridzuan et al. (2024)                        |
| Risco de dependência excessiva da automação (falta de supervisão humana)             | Sánchez et al. (2024)                        |
| Aumento dos riscos de segurança e fraude devido à multiplicação dos pontos de acesso | Bhat (2019)                                  |
| Deficiências na infraestrutura tecnológica, impactando a qualidade do serviço        | Hawkins & Mihaljek (2001); Centeno (2004)    |

|                                                                                |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Fragilização do relacionamento pessoal com os clientes                         | Centeno (2004)            |
| Ameaças à estabilidade financeira devido à complexidade das operações digitais | Bhat (2019)               |
| Necessidade de constante atualização tecnológica                               | Hawkins & Mihaljek (2001) |
| Dificuldades de adaptação às exigências regulatórias em constante evolução     | Sánchez et al. (2024)     |

*Fonte: Elaboração Própria*

### **3. Metodologia**

Este capítulo descreve a metodologia utilizada para a realização do estudo sobre o impacto da inteligência artificial (IA) na experiência do consumidor nos serviços bancários digitais. O estudo baseia-se numa abordagem quantitativa, recorrendo à aplicação de questionários online como instrumento principal de recolha de dados. A escolha desta metodologia deve-se à necessidade de obter um volume significativo de respostas, garantindo uma análise estatística robusta e representativa.

#### **3.1. Abordagem Metodológica**

A investigação segue um desenho quantitativo, uma vez que pretende medir e analisar a perceção dos consumidores sobre a IA nos serviços bancários. Segundo Creswell (2014), a abordagem quantitativa é apropriada quando se deseja testar hipóteses e estabelecer relações entre variáveis através de análises estatísticas. A aplicação de questionários estruturados permite recolher informações padronizadas, facilitando a comparação de dados e a generalização dos resultados (Bryman, 2016).

#### **3.2. Instrumento de Recolha de Dados**

O questionário utilizado neste estudo, que pode ser consultado no Apêndice 1, foi construído com o objetivo de assegurar a recolha de dados relevantes para a investigação sobre a utilização da Inteligência Artificial nos serviços bancários digitais.

Todas as perguntas foram elaboradas com base em afirmações e conceitos identificados na literatura científica recente, garantindo assim a sua pertinência e fundamentação teórica.

A importância de cada questão para o estudo, bem como a respetiva correspondência com os autores de referência, pode ser consultada no Apêndice 2, onde se apresenta a tabela com a estrutura detalhada do questionário.

A estrutura do questionário foi organizada em oito seções principais:

1. Perfil do Respondente: Recolha informações demográficas, como género, idade, escolaridade e frequência de uso dos serviços bancários digitais.
2. Perceção de Utilidade da IA: Avalia o impacto percebido da IA na eficiência e qualidade dos serviços bancários.

3. Facilidade de Uso: Mede a usabilidade das tecnologias de IA nos bancos.
4. Confiança na IA: Examina os fatores que influenciam a confiança dos utilizadores na IA bancária.
5. Intenção de Uso: Verifica a predisposição para continuar a utilizar serviços bancários baseados em IA.
6. Experiência do Consumidor e Satisfação: Analisa o impacto da IA na satisfação dos utilizadores.
7. Barreiras à Adoção da IA: Identifica desafios e preocupações relacionadas com a implementação da IA no setor bancário.
8. O Futuro da IA nos Serviços Bancários: Explora perceções sobre a evolução da IA no setor.

O questionário utilizou uma escala Likert de cinco pontos (1 - Discordo Totalmente a 5 - Concordo Totalmente), permitindo quantificar as perceções dos respondentes (Likert, 1932).

### **3.3. Amostra e Procedimento de Recolha de Dados**

A amostra deste estudo é constituída por indivíduos residentes em Portugal, incluindo maioritariamente utilizadores de serviços bancários digitais, bem como participantes que atualmente não recorrem a estes serviços.

O método de amostragem utilizado foi o de conveniência, tendo o questionário sido disseminado online através de redes sociais e grupos relacionados com tecnologia e serviços financeiros.

A recolha de dados decorreu durante um período de quatro semanas, assegurando a participação de indivíduos com perfis diversos em termos de faixa etária, nível de literacia digital e grau de utilização de serviços bancários digitais.

A inclusão de participantes não utilizadores teve como objetivo permitir a comparação entre perfis distintos e identificar barreiras à adoção de serviços bancários digitais baseados em Inteligência Artificial.

No total, foram obtidas 291 respostas válidas, constituindo uma base de dados sólida para a realização das análises estatísticas.

### **3.4. Tratamento e Análise de Dados**

Os dados recolhidos foram analisados através da realização de análises descritivas e inferenciais. Foram aplicadas as seguintes técnicas estatísticas:

- Análise Descritiva: Para caracterizar a amostra e identificar tendências gerais.
- Análise de Correlação de Pearson: Para avaliar relações entre as variáveis estudadas.
- Regressão Linear Múltipla: Para determinar o impacto de diferentes fatores na satisfação e na intenção de uso da IA nos serviços bancários.
- Modelo de Equações Estruturais: para analisar o impacto da Facilidade de Uso e da Confiança na Inteligência Artificial (IA) sobre a Satisfação com a IA, e, posteriormente, o impacto da Satisfação na Intenção de Uso Futuro dos serviços bancários digitais.

### **3.5. Considerações Éticas**

Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo, garantindo a sua participação voluntária e anónima. Os dados recolhidos foram tratados de forma confidencial, seguindo as diretrizes do Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD) da União Europeia (Regulamento (UE) 2016/679).

## **4. Resultados**

### **4.1. Resultados do Questionário**

#### **a) Análise Descritiva**

Em relação aos fatores sociodemográficos, a Tabela 3 permite identificar várias características da amostra. Um dos primeiros aspetos a destacar é que 53,3% dos indivíduos são do sexo feminino e 46,7% do sexo masculino, demonstrando uma distribuição relativamente equilibrada entre géneros.

No que diz respeito à idade, observa-se que a maioria dos participantes se encontra entre os 18 e os 45 anos, com destaque para a faixa dos 18-25 anos, que representa 29,6% da amostra, seguida pelas faixas dos 36-45 anos (18,2%) e dos 26-36 anos (12,7%). É ainda relevante notar que uma proporção significativa, 23,7%, corresponde a indivíduos entre os 46-55 anos, enquanto as faixas etárias extremas (menos de 18 anos e mais de 65 anos) apresentam uma representação bastante reduzida, perfazendo apenas 7,9% dos participantes no total.

Relativamente ao nível de escolaridade, constata-se que 63,23% dos inquiridos concluíram o ensino secundário ou possuem apenas o ensino básico (49,48% e 13,75%, respetivamente). Por outro lado, 36,77% da amostra apresenta níveis de escolaridade superiores, com 25,43% a deterem licenciatura, 11,00% mestrado e 0,34% doutoramento. Estes resultados sugerem uma amostra relativamente qualificada, fator que poderá influenciar positivamente a predisposição para a utilização de serviços bancários digitais baseados em Inteligência Artificial.

Assim, a caracterização sociodemográfica evidencia um perfil de respondentes tendencialmente jovem-adulto, com um nível de escolaridade médio a elevado, e uma distribuição equilibrada de género, fatores relevantes para a interpretação dos comportamentos de aceitação e satisfação analisados no presente estudo.

**Tabela 3** Estatísticas descritivas para os fatores sociodemográficos: frequência, percentagem e percentagem acumulada

|                     | Frequência | Percentagem | Percentagem Acum. |
|---------------------|------------|-------------|-------------------|
| <b>Género</b>       |            |             |                   |
| Feminino            | 155        | 53,30%      | 53,30%            |
| Masculino           | 136        | 46,70%      | 100,00%           |
| Total               | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Idade</b>        |            |             |                   |
| Menos de 18 anos    | 2          | 0,70%       | 0,70%             |
| 18-25 anos          | 86         | 29,60%      | 30,30%            |
| 26-36 anos          | 37         | 12,70%      | 43,00%            |
| 36-45 anos          | 53         | 18,20%      | 61,20%            |
| 46-55 anos          | 69         | 23,70%      | 84,90%            |
| 56-65 anos          | 23         | 7,90%       | 92,80%            |
| Mais de 65 anos     | 21         | 7,20%       | 100,00%           |
| Total               | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Escolaridade</b> |            |             |                   |
| Ensino Básico       | 40         | 13,75%      | 13,75%            |
| Ensino Secundário   | 144        | 49,48%      | 63,23%            |
| Licenciatura        | 74         | 25,43%      | 88,66%            |
| Mestrado            | 32         | 11,00%      | 99,66%            |
| Doutoramento        | 1          | 0,34%       | 100,00%           |
| Total               | 291        | 100,00%     |                   |

*Fonte: Elaboração Própria*

Relativamente à frequência de ida ao balcão bancário, a Tabela 4 permite observar que a maioria dos participantes recorre presencialmente ao balcão de forma pouco regular. Em concreto, 32,65% dos respondentes afirmam deslocar-se ao balcão anualmente, enquanto 27,84% referem que nunca o fazem. Apenas 6,19% dos participantes indicam deslocar-se semanalmente ao balcão, sendo que as deslocações mensais (11,34%) e semestrais (21,99%) apresentam percentagens intermédias. Estes dados revelam uma tendência generalizada para a diminuição do contacto presencial com as instituições bancárias.

Por outro lado, no que diz respeito à frequência de utilização dos serviços bancários digitais, verifica-se uma elevada regularidade de utilização. A maioria dos inquiridos, 62,54%, refere utilizar serviços bancários digitais diariamente, enquanto 23,71% reportam uma utilização semanal. As utilizações mensais (5,50%) e ocasionais (6,19%) surgem em percentagens bastante inferiores, sendo que apenas 2,06% dos respondentes afirmam nunca recorrer a serviços bancários digitais. Estes resultados reforçam a forte adesão dos participantes às plataformas digitais no setor bancário,

demonstrando a centralidade que estas tecnologias assumem na gestão financeira quotidiana dos consumidores.

Os resultados obtidos evidenciam uma clara preferência pela utilização dos canais digitais em detrimento do atendimento presencial no setor bancário. A elevada frequência de uso diário dos serviços bancários digitais (62,54%) reflete uma mudança nos hábitos de consumo, em que a conveniência, rapidez e disponibilidade permanente das plataformas digitais se tornam fatores determinantes para a gestão financeira dos indivíduos. Simultaneamente, a baixa frequência de deslocamentos presenciais ao balcão sugere uma necessidade de adaptação por parte das instituições financeiras, que deverão reforçar o investimento em soluções digitais robustas, seguras e intuitivas. Estes dados reforçam, ainda, a relevância da Inteligência Artificial na criação de experiências de utilizador personalizadas e eficientes, aspetos que serão posteriormente analisados através da modelação de equações estruturais (SEM), de forma a compreender em detalhe os fatores que impactam a aceitação e a satisfação com os serviços bancários digitais.

**Tabela 4** Estatísticas descritivas para a frequência de uso dos canais: frequência, percentagem e percentagem acumulada

|                                                   | Frequência | Percentagem | Percentagem Acum. |
|---------------------------------------------------|------------|-------------|-------------------|
| Frequência de ida ao balcão                       |            |             |                   |
| Semanalmente                                      | 18         | 6,19%       | 6,19%             |
| Mensalmente                                       | 33         | 11,34%      | 17,53%            |
| Semestralmente                                    | 64         | 21,99%      | 39,52%            |
| Anualmente                                        | 95         | 32,65%      | 72,16%            |
| Nunca                                             | 81         | 27,84%      | 100,00%           |
| Total                                             | 291        | 100,00%     |                   |
| Frequência de uso dos serviços bancários digitais |            |             |                   |
| Diariamente                                       | 182        | 62,54%      | 62,54%            |
| Semanalmente                                      | 69         | 23,71%      | 86,25%            |
| Mensalmente                                       | 16         | 5,50%       | 91,75%            |
| Raramente                                         | 18         | 6,19%       | 97,94%            |
| Nunca                                             | 6          | 2,06%       | 100,00%           |
| Total                                             | 291        | 100,00%     |                   |

*Fonte: Elaboração Própria*

A análise dos dados obtidos relativamente aos fatores de confiança associados à utilização de serviços bancários suportados por Inteligência Artificial (IA) permite identificar tendências claras nas perceções dos consumidores.

A Tabela 5 permite observar que, de entre os fatores avaliados, a "Segurança e Proteção" surge como o principal elemento promotor de confiança, sendo assinalada por 56,01% dos inquiridos como o motivo mais determinante para a sua utilização dos serviços digitais. Este dado evidencia a elevada importância atribuída à salvaguarda dos dados pessoais e financeiros, bem como à prevenção de potenciais riscos de fraude ou violação de privacidade. A segurança permanece, assim, como um requisito essencial e inalienável para a aceitação da tecnologia no setor bancário.

Outro fator de elevada relevância é a "Facilidade de Uso e Navegação", apontada como principal motivo de confiança por 51,55% dos participantes. Este resultado revela que a experiência do utilizador constitui um elemento crítico na construção da confiança: plataformas intuitivas, acessíveis e claras não só reduzem o esforço cognitivo exigido ao utilizador como também mitigam a perceção de risco associada à interação com sistemas automatizados.

A "Resolução Eficaz de Problemas" também assume um papel significativo, sendo mencionada por 31,27% dos inquiridos como fator primordial. Esta dimensão reflete a importância atribuída à capacidade dos sistemas de IA em responder de forma célere e eficaz às necessidades dos clientes, garantindo a continuidade e fiabilidade dos serviços, especialmente em situações de erro ou imprevistos.

Por oposição, fatores como a "Capacidade de Personalização" (18,56%), a "Conformidade com Normas Legais" (22,34%) e a "Experiência Prévia Positiva" (22,34%) foram menos frequentemente identificados como principais promotores de confiança. Estes resultados sugerem que os consumidores valorizam mais aspetos diretamente relacionados com a segurança e a usabilidade do que fatores regulatórios ou experiências anteriores.

Adicionalmente, a "Transparência nos Processos" (25,09%) e a "Reputação do Banco" (25,09%) apresentaram níveis semelhantes de reconhecimento enquanto fatores de confiança. Embora estes aspetos sejam importantes, os dados indicam que, para a maioria dos consumidores, não constituem, isoladamente, determinantes prioritários no reforço da confiança.

A "Fiabilidade e Precisão nas Operações", referida como principal fator por 30,58% dos participantes, ocupa uma posição intermédia, denotando que a exatidão das transações, embora relevante, é secundária face à necessidade de segurança percebida e de facilidade de interação.

A primazia da "Segurança e Proteção" reflete uma preocupação contínua dos consumidores com o tratamento dos seus dados sensíveis, especialmente num contexto de crescente digitalização e exposição a ameaças cibernéticas.

A elevada valorização da "Facilidade de Uso e Navegação" sugere que a confiança não é apenas uma função da proteção de dados, mas também uma consequência direta da experiência interativa proporcionada pelos sistemas digitais. A confiança constrói-se, neste sentido, não apenas pela robustez técnica da plataforma, mas igualmente pela sua capacidade de oferecer uma experiência agradável, simples e fluida.

Por outro lado, a importância relativa atribuída à "Resolução Eficaz de Problemas" reforça a expectativa dos utilizadores de um suporte eficiente e imediato perante eventuais falhas ou dúvidas, salientando a necessidade de integrar mecanismos de atendimento inteligente, como assistentes virtuais ou linhas de suporte híbridas.

A baixa expressão de fatores como a personalização ou a conformidade legal pode indicar que os utilizadores tendem a assumir a existência destas garantias como um pré-requisito tácito, não as considerando diferenciadoras no processo de construção de confiança.

Em suma, a confiança na utilização de serviços bancários baseados em IA revela-se multifatorial, mas fortemente ancorada na perceção de segurança, na facilidade de utilização e na eficácia prática do serviço. As instituições bancárias que pretendam fomentar a confiança dos seus clientes deverão, por conseguinte, investir não apenas em cibersegurança e compliance, mas também na melhoria contínua da experiência do utilizador e no desenvolvimento de sistemas de apoio ao cliente integrados e eficientes.

**Tabela 5** Estatísticas descritivas para fatores de confiança na IA

|                                             | Frequência | Porcentagem | Porcentagem Acum. |
|---------------------------------------------|------------|-------------|-------------------|
| <b>Segurança e Proteção</b>                 |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 163        | 56,01%      | 56,01%            |
| Não é principal motivo                      | 128        | 43,99%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Transparência nos Processos</b>          |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 73         | 25,09%      | 25,09%            |
| Não é principal motivo                      | 218        | 74,91%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Fiabilidade e Precisão nas Operações</b> |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 89         | 30,58%      | 30,58%            |
| Não é principal motivo                      | 202        | 69,42%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Proteção Contra Possíveis Prejuízos</b>  |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 87         | 29,90%      | 29,90%            |
| Não é principal motivo                      | 204        | 70,10%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Reputação do Banco</b>                   |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 73         | 25,09%      | 25,09%            |
| Não é principal motivo                      | 218        | 74,91%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Experiência Prévia Positiva</b>          |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 65         | 22,34%      | 22,34%            |
| Não é principal motivo                      | 226        | 77,66%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Facilidade de Uso e Navegação</b>        |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 150        | 51,55%      | 51,55%            |
| Não é principal motivo                      | 141        | 48,45%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Conformidade com Normas Legais</b>       |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 65         | 22,34%      | 22,34%            |
| Não é principal motivo                      | 226        | 77,66%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Capacidade de Personalização</b>         |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 54         | 18,56%      | 18,56%            |
| Não é principal motivo                      | 237        | 81,44%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Resolução Eficaz de Problemas</b>        |            |             |                   |
| É principal motivo                          | 91         | 31,27%      | 31,27%            |
| Não é principal motivo                      | 200        | 68,73%      | 100,00%           |
| Total                                       | 291        | 100,00%     |                   |

Fonte: Elaboração Própria

A análise das características mais valorizadas pelos participantes na utilização de serviços bancários suportados por Inteligência Artificial (IA), na Tabela 6, evidencia uma preferência clara por atributos relacionados com a segurança, a facilidade e a conveniência de utilização.

Entre as características avaliadas, a "Segurança" destaca-se como a mais valorizada, tendo sido apontada como o principal motivo de preferência por 59,79% dos inquiridos. Este dado confirma a centralidade da confiança na proteção de dados e transações financeiras como elemento fundamental na adesão a serviços digitais bancários, refletindo uma preocupação transversal à generalidade dos consumidores.

A "Facilidade" surge em segundo lugar, sendo considerada o principal motivo por 56,36% dos participantes. Este resultado sublinha a importância de sistemas que permitam uma interação fluida e descomplicada, reduzindo barreiras técnicas e tornando a experiência mais acessível a utilizadores de diferentes perfis tecnológicos.

Seguidamente, a "Comodidade" é apontada como principal característica por 52,58% dos respondentes. A valorização da comodidade revela-se coerente com o paradigma contemporâneo de consumo de serviços digitais, em que a conveniência no acesso e utilização — independentemente do local ou horário — constitui um fator determinante para a escolha do canal.

A "Simplicidade" também regista valores elevados de preferência, tendo sido indicada como principal atributo por 51,20% dos inquiridos. A simplicidade, enquanto característica distinta da facilidade, sugere que os utilizadores valorizam interfaces diretas e minimalistas, onde a complexidade do serviço é ocultada através de uma apresentação clara e orientada ao utilizador.

Por fim, a "Rapidez" foi mencionada como principal motivo por 50,52% dos participantes. Este resultado demonstra que, embora o tempo de resposta e a agilidade no processamento das operações sejam relevantes, a sua importância relativa é ligeiramente inferior à atribuída à segurança, facilidade e simplicidade.

Os resultados evidenciam uma valorização pronunciada de características que, em conjunto, apontam para a necessidade de proporcionar uma experiência de utilizador segura, intuitiva e eficiente. A predominância da "Segurança" como atributo mais valorizado é expectável, uma vez que os serviços bancários envolvem a gestão de recursos financeiros sensíveis, o que eleva o grau de exigência relativamente à proteção da informação e à integridade das transações.

Simultaneamente, a forte expressão de "Facilidade", "Comodidade" e "Simplicidade" revela que, para além da segurança, os consumidores desejam que o acesso aos serviços seja prático e descomplicado. A valorização destas características sugere uma expectativa de experiências digitais

que sejam não apenas seguras, mas também cómodas e agradáveis, reduzindo o esforço exigido ao utilizador.

O facto de a "Rapidez" surgir em último lugar (ainda que com uma percentagem elevada) indica que, embora os consumidores valorizem a celeridade na execução das operações, estão dispostos a tolerar tempos de resposta ligeiramente superiores, desde que isso seja compensado por um ambiente seguro e por uma utilização simples e facilitada.

Estes resultados sugerem que as instituições bancárias que pretendam potenciar a adesão e a fidelização dos seus clientes em plataformas baseadas em IA deverão adotar uma abordagem que combine rígidas medidas de segurança com um design de experiência de utilizador focado na simplicidade, facilidade de acesso e conveniência.

**Tabela 6** Estatísticas descritivas para características mais valorizadas

|                        | Frequência | Percentagem | Percentagem Acum. |
|------------------------|------------|-------------|-------------------|
| <b>Comodidade</b>      |            |             |                   |
| É principal motivo     | 153        | 52,58%      | 52,58%            |
| Não é principal motivo | 138        | 47,42%      | 100,00%           |
| Total                  | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Segurança</b>       |            |             |                   |
| É principal motivo     | 174        | 59,79%      | 59,79%            |
| Não é principal motivo | 117        | 40,21%      | 100,00%           |
| Total                  | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Simplicidade</b>    |            |             |                   |
| É principal motivo     | 149        | 51,20%      | 51,20%            |
| Não é principal motivo | 142        | 48,80%      | 100,00%           |
| Total                  | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Facilidade</b>      |            |             |                   |
| É principal motivo     | 164        | 56,36%      | 56,36%            |
| Não é principal motivo | 127        | 43,64%      | 100,00%           |
| Total                  | 291        | 100,00%     |                   |
| <b>Rapidez</b>         |            |             |                   |
| É principal motivo     | 147        | 50,52%      | 50,52%            |
| Não é principal motivo | 144        | 49,48%      | 100,00%           |
| Total                  | 291        | 100,00%     |                   |

*Fonte: Elaboração Própria*

Relativamente à percepção da utilização da Inteligência Artificial (IA) nos serviços bancários, a análise dos resultados evidencia, na Tabela 7, de forma geral, uma atitude tendencialmente positiva por parte dos participantes. Verifica-se que os itens associados à facilidade de utilização, clareza na navegação e suporte ao cliente apresentam médias elevadas, com destaque para as afirmações "Aprender a usar serviços bancários com IA é simples" (Média = 3,89; Moda = 4,00; Desvio Padrão = 0,90) e "A navegação nas plataformas bancárias digitais que utilizam IA é clara e sem complicações" (Média = 3,77; Moda = 4,00; Desvio Padrão = 0,91). Estes resultados indicam que os respondentes reconhecem a acessibilidade e a facilidade das soluções digitais baseadas em IA.

Importa ainda salientar a percepção positiva relativamente ao impacto da IA no suporte e atendimento bancário. A utilização de assistentes virtuais e a melhoria da eficiência dos serviços são aspetos valorizados, como se comprova pelas médias das afirmações "O uso de assistentes virtuais melhora o suporte ao cliente" (Média = 3,54) e "A IA proporciona um atendimento mais ágil e eficiente nos serviços bancários" (Média = 3,71). Estes dados revelam que os inquiridos identificam benefícios claros no desempenho dos serviços através da aplicação de tecnologias de IA.

No que respeita à adesão e recomendação destas tecnologias, observa-se igualmente uma tendência positiva. A maioria dos participantes manifesta disponibilidade para continuar a utilizar serviços bancários baseados em IA (Média = 3,68) e para recomendar a sua utilização a outras pessoas (Média = 3,58), reforçando a aceitação crescente da IA no setor financeiro.

Apesar da aceitação global positiva, os resultados evidenciam preocupações relevantes no que concerne à segurança, à privacidade e à confiança nos sistemas de IA. As médias mais baixas concentram-se nestas dimensões, indicando que os consumidores mantêm algumas reservas relativamente à utilização destas tecnologias em serviços bancários.

A afirmação "Tem dificuldades em confiar em serviços bancários automatizados" apresenta uma média de 2,91, enquanto "Falta de transparência nos sistemas de IA dos bancos" regista uma média de 2,97. Estes valores sugerem a existência de desconfiança moderada por parte dos utilizadores, particularmente relacionada com a transparência dos processos automatizados.

De forma mais acentuada, a afirmação "Não utiliza aplicações bancárias devido a preocupações com privacidade e segurança" regista a média mais baixa entre todos os itens analisados (2,31) e o maior desvio padrão (1,22), evidenciando que, embora este não seja um comportamento generalizado, existe uma parcela da população mais sensível a riscos de privacidade e segurança.

Acresce referir que, apesar da valorização da tecnologia, a preferência pelo contacto humano permanece relevante. A afirmação "Prefere interagir com um humano para resolver questões bancárias" obtém uma média de 3,42, demonstrando que a relação pessoal no setor bancário continua a ser valorizada, sobretudo para questões de maior complexidade ou sensibilidade.

Quanto às expectativas futuras, a maioria dos participantes apresenta uma visão moderadamente otimista relativamente ao papel da IA nos serviços bancários. A afirmação "Acredita que, no futuro, a IA substituirá totalmente o atendimento humano nos bancos" regista uma média de 3,49, refletindo a perceção de que a automação poderá vir a ocupar um espaço cada vez mais relevante no atendimento ao cliente.

Adicionalmente, observa-se uma crença generalizada nos benefícios económicos associados à utilização da IA. A afirmação "Acredita que a IA ajudará a reduzir custos bancários para os consumidores" apresenta uma média de 3,59, reforçando a ideia de que os participantes reconhecem vantagens não apenas operacionais, mas também financeiras, associadas à implementação destas tecnologias.

Não obstante, persistem algumas reservas relativamente ao impacto da automação na qualidade da experiência bancária, como se verifica na média de 3,13 da afirmação "Tem receio que a automação da IA nas decisões financeiras futuras possa prejudicar a experiência bancária".

**Tabela 7** Estatísticas descritivas sobre percepções de eficiência, facilidade, confiança e intenção de uso de IA em serviços bancários

|                                                                    | Nº de observações | Moda | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|------|-------|---------------|--------|--------|
| IA melhora a eficiência bancária.                                  | 291               | 4,00 | 3,69  | 0,944         | 1      | 5      |
| Assistentes virtuais melhoram o suporte ao cliente.                | 291               | 4,00 | 3,54  | 1,11          | 1      | 5      |
| IA oferece recomendações bancárias úteis.                          | 291               | 3,00 | 3,47  | 0,994         | 1      | 5      |
| Experiência com IA bancária é muito positiva.                      | 291               | 4,00 | 3,58  | 1,05          | 1      | 5      |
| Serviços bancários com IA são intuitivos.                          | 291               | 4,00 | 3,73  | 0,952         | 1      | 5      |
| É simples aprender a usar IA bancária.                             | 291               | 4,00 | 3,89  | 0,901         | 1      | 5      |
| A navegação em plataformas com IA é clara.                         | 291               | 4,00 | 3,77  | 0,912         | 1      | 5      |
| Assistentes virtuais facilitam a interação bancária.               | 291               | 4,00 | 3,63  | 1,08          | 1      | 5      |
| Pretende continuar a usar IA nos bancos.                           | 291               | 4,00 | 3,77  | 1,01          | 1      | 5      |
| Utilizaria mais soluções bancárias com IA.                         | 291               | 4,00 | 3,73  | 1,03          | 1      | 5      |
| Recomenda a utilização de IA bancária.                             | 291               | 4,00 | 3,58  | 1,06          | 1      | 5      |
| Adoção de IA levará a uma banca mais segura e eficiente.           | 291               | 4,00 | 3,68  | 1,01          | 1      | 5      |
| IA proporciona atendimento mais ágil e eficiente.                  | 291               | 4,00 | 3,71  | 0,968         | 1      | 5      |
| IA melhora a experiência digital bancária.                         | 291               | 4,00 | 3,72  | 1,01          | 1      | 5      |
| A experiência global com IA é positiva.                            | 291               | 4,00 | 3,67  | 1,02          | 1      | 5      |
| Tem dificuldade em confiar em serviços bancários automatizados.    | 291               | 3,00 | 2,91  | 1,13          | 1      | 5      |
| Prefere interação humana para questões bancárias.                  | 291               | 4,00 | 3,42  | 1,2           | 1      | 5      |
| Falta transparência nos sistemas de IA dos bancos.                 | 291               | 3,00 | 2,97  | 1,07          | 1      | 5      |
| IA bancária não é suficientemente segura.                          | 291               | 3,00 | 2,86  | 1,11          | 1      | 5      |
| Não usa apps bancárias por preocupações de privacidade.            | 291               | 1,00 | 2,34  | 1,22          | 1      | 5      |
| Evita IA na gestão financeira por falta de confiança.              | 291               | 3,00 | 2,82  | 1,16          | 1      | 5      |
| Usaria mais IA com maior transparência e segurança.                | 291               | 3,00 | 3,12  | 1,13          | 1      | 5      |
| Acredita que IA substituirá o atendimento humano.                  | 291               | 4,00 | 3,49  | 1,23          | 1      | 5      |
| Pretende usar apenas apps bancárias, sem visitar agências físicas. | 291               | 4,00 | 3,71  | 1,17          | 1      | 5      |
| Continuaria a usar o banco apenas via canais digitais.             | 291               | 4,00 | 3,6   | 1,15          | 1      | 5      |
| IA tornará os bancos mais personalizados.                          | 291               | 4,00 | 3,69  | 1,01          | 1      | 5      |
| Receia que a autonomia da IA prejudique a experiência bancária.    | 291               | 3,00 | 3,13  | 1,06          | 1      | 5      |
| Acredita que IA reduzirá os custos bancários para os consumidores. | 291               | 4,00 | 3,59  | 1,09          | 1      | 5      |

*Fonte: Elaboração Própria*

De uma forma geral, os resultados demonstram uma forte aceitação da Inteligência Artificial como ferramenta de apoio e modernização dos serviços bancários, sobretudo em termos de eficiência, facilidade de utilização e clareza na experiência digital. No entanto, a análise evidencia também um dualismo entre a confiança nos ganhos tecnológicos e as preocupações persistentes relativamente à segurança, privacidade e manutenção da relação humana no atendimento bancário.

Esta dualidade revela que a implementação de soluções de IA no setor financeiro, para ser bem-sucedida e amplamente aceite, deve ser acompanhada por práticas claras de transparência, comunicação eficaz sobre os processos de segurança e mecanismos que garantam a opção pelo atendimento humano sempre que necessário.

Adicionalmente, a evolução da percepção dos consumidores face à IA dependerá da capacidade das instituições financeiras de integrar a tecnologia de forma ética, inclusiva e centrada no utilizador, salvaguardando sempre os princípios da confiança e da segurança digital.

Em suma, a IA é reconhecida como uma mais-valia na evolução dos serviços bancários, mas a sua aceitação plena exigirá um equilíbrio cuidadoso entre automação e humanização dos serviços.

Para comparar as percepções de utilizadores digitais e não utilizadores digitais, foram realizados testes estatísticos adequados à natureza das variáveis recolhidas. As variáveis contínuas, avaliadas em escalas de Likert de 1 a 5 (por exemplo, facilidade de uso, eficiência da inteligência artificial, percepção geral), foram analisadas através do teste t de Student para amostras independentes. As variáveis dicotómicas (respostas "sim" ou "não" relativas a segurança, transparência, fiabilidade, entre outras) foram tratadas mediante o teste do Qui-Quadrado de independência. Em ambas as análises, o nível de significância adotado foi de  $\alpha = 0,05$ .

Relativamente aos resultados do teste t de Student, observam-se diferenças estatisticamente significativas em várias dimensões avaliadas. A Tabela 8 resume os principais resultados obtidos:

**Tabela 8** *Resultados do teste t de Student para as percepções sobre a utilização da IA em serviços bancários*

| Variável                | t       | gl  | p-valor | Significativo? |
|-------------------------|---------|-----|---------|----------------|
| Eficiência da IA        | -3,6351 | 289 | < 0,001 | Sim            |
| Suporte por Assistentes | -1,2091 | 289 | 0,228   | Não            |
| Recomendações IA        | -2,0215 | 289 | 0,044   | Sim            |
| Percepção Geral da IA   | -2,5676 | 289 | 0,011   | Sim            |
| Facilidade de Uso       | -2,8008 | 289 | 0,005   | Sim            |
| Aprendizagem Simples    | -4,9113 | 289 | < 0,001 | Sim            |
| Navegação Clara         | -2,1117 | 289 | 0,036   | Sim            |
| Assistentes Facilitam   | -3,0209 | 289 | 0,003   | Sim            |
| Continuidade de Uso     | -3,184  | 289 | 0,002   | Sim            |
| Adoção da IA            | -2,1623 | 289 | 0,031   | Sim            |
| Recomenda IA            | -2,5443 | 289 | 0,011   | Sim            |
| IA Segura e Eficiente   | -2,9124 | 289 | 0,004   | Sim            |
| Experiência Global      | -3,7357 | 289 | < 0,001 | Sim            |
| Apenas Usa APP          | -2,2343 | 289 | 0,026   | Sim            |
| Personalização IA       | -2,1225 | 289 | 0,035   | Sim            |
| IA Reduz Custos         | -2,5094 | 289 | 0,013   | Sim            |

*Fonte: Elaboração Própria*

As diferenças mais marcantes ocorreram nas percepções relativas à eficiência da IA, à facilidade de uso, à navegação clara, à aprendizagem simples e à experiência global, com valores de p inferiores a 0,001 em vários casos. Estes resultados indicam que os utilizadores digitais avaliam significativamente melhor estes aspetos comparativamente aos não utilizadores digitais.

Para as variáveis de natureza categórica, relativas a percepções de segurança, proteção, reputação, fiabilidade e facilidade, foi aplicado o teste do Qui-Quadrado. A maioria das comparações não revelou diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos, com exceção da variável "Facilidade (Fator mais Valorizado)", onde se verificou uma diferença significativa ( $p = 0,048$ ). A Tabela 9 sintetiza os resultados do teste do Qui-Quadrado:

**Tabela 9** Resultados do teste Qui-Quadrado para as percepções de segurança, proteção, reputação, fiabilidade e facilidade

| Dimensão                           | $\chi^2$ | gl | p-valor | Significativo? |
|------------------------------------|----------|----|---------|----------------|
| Segurança e Proteção               | 1,3      | 1  | 0,258   | Não            |
| Transparência                      | 0,2      | 1  | 0,631   | Não            |
| Fiabilidade                        | 2,7      | 1  | 0,1     | Não            |
| Proteção                           | 0,5      | 1  | 0,474   | Não            |
| Reputação do Banco                 | 0,2      | 1  | 0,631   | Não            |
| Experiência Prévia                 | 0,1      | 1  | 0,736   | Não            |
| Facilidade (Confiança)             | 3        | 1  | 0,084   | Não            |
| Conformidade com Normas            | 0,1      | 1  | 0,736   | Não            |
| Personalização                     | 1,4      | 1  | 0,237   | Não            |
| Resolução de Problemas             | 0,6      | 1  | 0,436   | Não            |
| Comodidade                         | 0,9      | 1  | 0,34    | Não            |
| Segurança                          | 0,2      | 1  | 0,621   | Não            |
| Simplicidade                       | 0,8      | 1  | 0,376   | Não            |
| Facilidade (Fator mais valorizado) | 3,9      | 1  | 0,048   | Sim            |
| Rapidez                            | 2,8      | 1  | 0,094   | Não            |

*Fonte: Elaboração Própria*

Os resultados mostram que não se verificam diferenças significativas nas dimensões relativas a segurança, proteção, transparência, fiabilidade, reputação, experiência prévia, conformidade normativa, personalização e resolução de problemas, bem como nas dimensões de comodidade, segurança, simplicidade e rapidez.

Relativamente à variável “Facilidade” , analisada em dois contextos distintos, observou-se que: no contexto da confiança na IA, a diferença entre utilizadores digitais e não digitais não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,084$ ); no contexto da valorização de atributos, a variável “Facilidade” revelou uma diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,048$ ), indicando que os utilizadores digitais atribuem maior importância à facilidade de utilização dos serviços digitais.

De forma geral, conclui-se que tanto utilizadores digitais como não utilizadores digitais apresentam percepções muito positivas no que respeita à segurança, proteção, transparência, fiabilidade, comodidade, simplicidade e rapidez dos serviços bancários digitais. Contudo, os utilizadores digitais revelam uma percepção significativamente mais elevada no que toca à facilidade de utilização, sendo esta diferença estatisticamente significativa. Esta constatação pode indicar uma maior familiaridade, adaptação e conforto com o ambiente digital por parte dos utilizadores digitais. Além disso, a análise das variáveis contínuas revelou que estes utilizadores avaliam de forma mais favorável a eficiência, navegabilidade, experiência geral e intenção de adoção da inteligência artificial nos serviços, reforçando a hipótese de que a utilização digital promove uma melhor percepção dos serviços tecnológicos.

## **b) Análise de Correlação de Pearson**

A adoção de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) nos serviços bancários tem vindo a crescer significativamente, impactando diretamente a experiência do utilizador, a eficiência operacional e a percepção de segurança. Com o objetivo de compreender como diferentes fatores influenciam a aceitação, confiança e uso continuado da IA, foi realizada uma análise de correlação de Pearson entre variáveis relacionadas à percepção, experiência, facilidade de uso e intenção futura de utilização de serviços bancários baseados em IA. Todas as correlações reportadas apresentaram significância estatística ( $p < .001$ ).

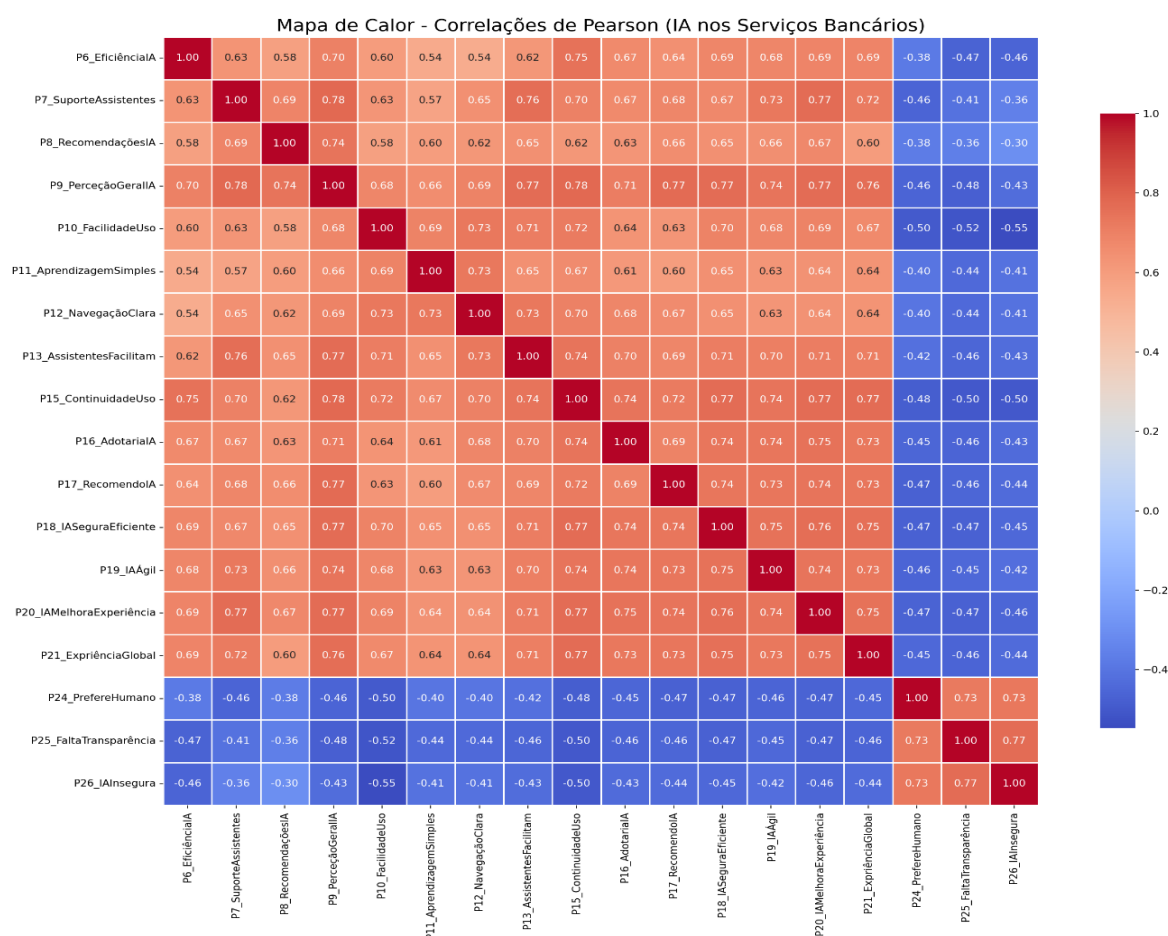
O mapa de calor apresentado na Figura 1 permite visualizar de forma clara as associações mais fortes entre as variáveis analisadas (verificar variáveis na tabela 10). As cores mais quentes (vermelho) indicam correlações positivas fortes, enquanto as cores frias (azul) representam correlações negativas. A análise revelou padrões consistentes entre variáveis essenciais para a compreensão da aceitação da IA no setor bancário.

**Tabela 10** Descrição das variáveis

| Variáveis                | Descrição                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| P6_Eficiência            | A IA nos serviços bancários melhora a eficiência                                           |
| P7_SuporteAssistentes    | O uso de assistentes virtuais melhora o suporte ao cliente.                                |
| P8_RecomendaçõesIA       | A IA proporciona recomendações bancárias úteis e personalizadas.                           |
| P9_PercepçãoGerallA      | A percepção sobre a experiência com IA nos serviços bancários é muito positiva.            |
| P10_FacilidadeUso        | Os serviços bancários baseados em IA são intuitivos e fáceis de usar.                      |
| P11_AprendizagemSimples  | Aprender a usar serviços bancários com IA é simples.                                       |
| P12_NavegaçãoClara       | A navegação nas plataformas bancárias digitais que utilizam IA é clara e sem complicações. |
| P13_AssistentesFacilitam | Assistentes virtuais baseados em IA facilitam a interação com o banco.                     |
| P15_ContinuidadeUso      | Está disposto a continuar a utilizar serviços bancários baseados em IA.                    |
| P16_AdotariaIA           | Se o banco adotasse mais soluções de IA, utilizaria essas ferramentas.                     |
| P17_RecomendolA          | Recomenda o uso de IA nos serviços bancários a outras pessoas.                             |
| P18_IASeguraEficiente    | A adoção de IA na banca levará a uma experiência mais segura e eficiente.                  |
| P19_IAÁgil               | A IA proporciona um atendimento mais ágil e eficiente nos serviços bancários.              |
| P20_IAMelhoraExperiência | A IA melhora a experiência com serviços bancários digitais.                                |
| P21_ExperiênciaGlobal    | A experiência global com IA nos serviços bancários é positiva.                             |
| P24_PrefereHuman         | Prefere interagir com um humano para resolver questões bancárias.                          |
| P25_FaltaTransparência   | Falta de transparência nos sistemas de IA dos bancos.                                      |
| P26_IAInsegura           | A IA nos bancos não é suficientemente segura.                                              |

Fonte: Elaboração Própria

**Figura 1** Mapa de Calor – Correlações de Pearson



Fonte: Elaboração Própria

Entre as correlações positivas mais fortes, destaca-se a relação entre a percepção geral da IA (P9\_PercepçãoGerallA) e a percepção de que a IA melhora a experiência do cliente (P20\_IAMelhoraExperiência), com um coeficiente de correlação de 0,80. Este resultado indica que, à medida que a percepção geral sobre a IA é mais favorável, aumenta também a crença de que a IA contribui positivamente para a experiência bancária. De igual forma, a intenção de continuidade no uso da IA (P15\_ContinuidadeUso) mostrou uma forte correlação com a intenção de adoção da IA (P16\_AdoçãoIA), com  $r = 0,74$ , evidenciando que a intenção de uso e a aceitação caminham lado a lado. Além disso, variáveis como a eficiência da IA (P6\_EficiênciaIA), o suporte fornecido pelos assistentes virtuais (P7\_SuporteAssistentes) e a facilidade de uso percebida (P10\_FacilidadeUso) revelaram correlações superiores a 0,6 entre si, reforçando a importância da usabilidade e do desempenho no fortalecimento da experiência do utilizador.

Por outro lado, verificaram-se correlações negativas relevantes que indicam barreiras à aceitação da IA. A preferência pelo contacto humano (P24\_PreferHumano) apresentou correlações negativas moderadas com as percepções positivas sobre a IA, situando-se em torno de -0,4 a -0,5. Isto sugere que, quanto maior a preferência por interações humanas, menor é a aceitação das soluções baseadas em IA. A percepção de insegurança em relação à IA (P26\_IAlnsegura) também se correlacionou negativamente com fatores críticos como a percepção geral da IA ( $r = -0,48$ ), a facilidade de uso ( $r = -0,52$ ) e a percepção de que a IA melhora a experiência ( $r = -0,47$ ). A falta de transparência dos sistemas de IA (P25\_FaltaTransparência) igualmente compromete a experiência do utilizador, com correlações negativas em torno de -0,45 com as variáveis de percepção e confiança.

Os padrões identificados demonstram que confiança e transparência são fatores críticos para a aceitação da IA. A falta de clareza e a percepção de insegurança reduzem significativamente a intenção de uso e a satisfação geral com a tecnologia. Em contrapartida, percepções positivas de eficiência, facilidade de uso e suporte eficaz dos assistentes digitais são facilitadores chave da aceitação e da recomendação dos serviços bancários baseados em IA.

Deste modo, os resultados desta análise suportam a necessidade de estratégias orientadas para a promoção da segurança, da transparência e da facilidade de uso nos sistemas de IA bancários. Melhorias na comunicação dos benefícios e funcionamento da IA, investimentos na usabilidade dos assistentes virtuais e programas de educação digital dirigidos aos clientes podem contribuir significativamente para uma maior aceitação e utilização contínua destas tecnologias. Esta análise, assim, oferece uma base empírica robusta para a formulação de recomendações práticas e orientadas para o utilizador no âmbito do desenvolvimento de soluções de IA no setor bancário.

### c) Regressão Linear Múltipla

#### Modelo 1: Análise de Regressão Linear Múltipla — Intenção de Uso da IA

Com o objetivo de identificar os fatores que mais influenciam a intenção de continuar a utilizar soluções de Inteligência Artificial (IA) nos serviços bancários, foi conduzida uma regressão linear múltipla.

A variável dependente foi definida como a média das respostas às afirmações:

- “Estou disposto a continuar a utilizar serviços bancários baseados em IA”,
- “Se o meu banco adotasse mais soluções de IA, eu utilizaria essas ferramentas”,
- “Recomendo o uso de IA nos serviços bancários a outras pessoas”.

Inicialmente, o modelo incluiu 23 variáveis preditoras relacionadas com percepção de usabilidade, confiança, segurança, transparência e experiência digital. Após análise estatística, foram mantidas no modelo final refinado apenas as variáveis que demonstraram um efeito estatisticamente significativo ( $p < 0.05$ ).

O modelo refinado revelou ser altamente explicativo, com um coeficiente de determinação de  $R^2 = 0.727$ , indicando que cerca de 72,7% da variância na intenção de uso é explicada por estas cinco variáveis presentes na Tabela 11:

**Tabela 11** Análise de regressão linear múltipla – Intenção de uso da IA

| Variável                                   | Coef. (B) | p-valor |                                                                                  |
|--------------------------------------------|-----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Facilidade de uso da IA                    | +0.136    | 0.017   | Quanto maior a percepção de facilidade no uso da IA, maior a intenção de uso     |
| Assistentes virtuais facilitam a interação | +0.375    | <0.001  | Forte influência: os assistentes virtuais promovem uma relação positiva com a IA |
| Fiabilidade da IA                          | +0.150    | 0.047   | Confiança na precisão e desempenho da IA reforça a intenção                      |
| Capacidade da IA em resolver problemas     | +0.179    | 0.016   | Uma IA eficiente na resolução de problemas aumenta a intenção de uso             |
| Navegação clara nas plataformas digitais   | +0.189    | 0.003   | A clareza da navegação é fundamental para a aceitação e uso contínuo             |

*Fonte: Elaboração Própria*

Os pressupostos da regressão linear foram verificados. O teste de autocorrelação de Durbin-Watson revelou ausência de autocorrelação residual significativa ( $DW = 1.83$ ;  $p = 0.118$ ), e os valores VIF permaneceram abaixo de 5, indicando ausência de multicolinearidade problemática.

A intenção de continuar a utilizar soluções de IA nos serviços bancários é fortemente influenciada por fatores relacionados com usabilidade, experiência do utilizador e eficácia funcional da IA. As percepções de facilidade de uso, navegação clara, apoio por assistentes virtuais, fiabilidade e resolução eficiente de problemas são os principais motores da aceitação e continuidade de uso da IA neste setor.

## Modelo 2: Análise de Regressão Linear Múltipla — Satisfação com a IA

O segundo modelo teve como objetivo identificar os principais fatores que influenciam a satisfação dos utilizadores com a aplicação de Inteligência Artificial nos serviços bancários. A variável dependente foi construída através da média das respostas às seguintes afirmações:

- “A utilização da IA melhora a eficiência das minhas operações financeiras”
- “O uso de assistentes virtuais melhora o suporte ao cliente”
- “A IA proporciona recomendações bancárias úteis e personalizadas”
- “De uma forma geral, a minha percepção sobre a experiência com IA nos serviços bancários é muito positiva”

O modelo inicial incluiu 23 variáveis preditoras, abrangendo temas como usabilidade, confiança, transparência e percepção de risco. Após análise estatística, o modelo foi refinado com base na significância estatística ( $p < 0.05$ ) e justificação teórica, resultando num conjunto reduzido de preditores com elevado poder explicativo.

O modelo refinado apresentou um  $R^2$  de 0.740, indicando que 74% da variância na satisfação com a IA é explicada pelas variáveis incluídas. As variáveis significativas estão apresentadas na Tabela 12:

**Tabela 12** *Análise de regressão linear múltipla – Satisfação com a IA*

| Variável                         | Coef. (B) | p-valor | Interpretação                                                                               |
|----------------------------------|-----------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Facilidade de uso da IA          | +0.132    | 0.014   | Quanto mais intuitiva a plataforma, maior a satisfação                                      |
| Facilidade de aprendizagem       | +0.127    | 0.013   | Aprender a usar a IA facilmente contribui para a experiência positiva                       |
| Assistentes virtuais úteis       | +0.384    | <.001   | Assistentes virtuais são o fator mais impactante                                            |
| Transparência da IA              | +0.138    | 0.049   | Clareza dos processos da IA aumenta a satisfação                                            |
| Capacidade de resolver problemas | +0.175    | 0.009   | Um sistema de IA eficaz na resolução de questões gera confiança e satisfação                |
| Falta de transparência percebida | -0.100    | 0.022   | Reduz significativamente a satisfação, mostrando que a opacidade nos sistemas é prejudicial |

*Fonte: Elaboração Própria*

Todos os pressupostos estatísticos da regressão foram verificados e satisfeitos, incluindo a ausência de multicolinearidade ( $VIF < 3.5$ ) e autocorrelação residual.

A satisfação com a utilização da IA em serviços bancários depende fortemente de aspetos relacionados com a usabilidade da tecnologia, transparência dos sistemas de IA e a sua eficácia funcional. A presença de assistentes virtuais úteis, a clareza na aprendizagem e o bom desempenho da IA na resolução de problemas destacam-se como os principais promotores de uma experiência positiva. Por outro lado, a percepção de opacidade nos sistemas reduz significativamente essa satisfação, sublinhando a importância da confiança e transparência para a aceitação tecnológica.

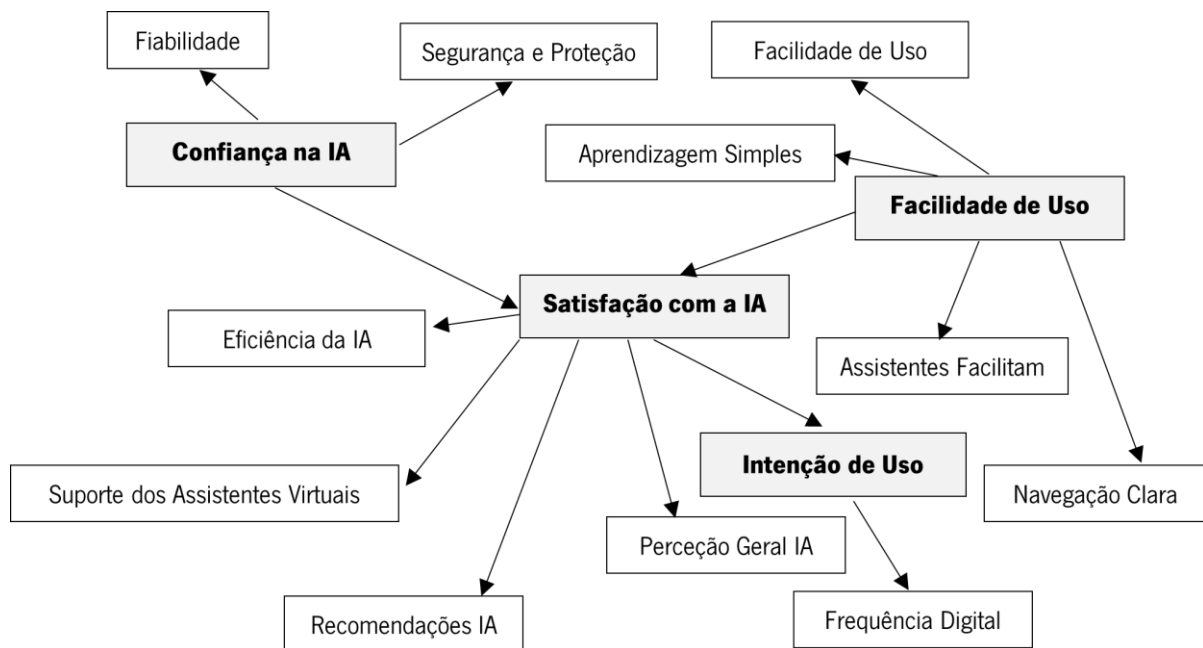
#### d) SEM

Para validar o modelo teórico proposto nesta investigação, foi utilizada a técnica de Modelação de Equações Estruturais (SEM), recorrendo à abordagem Partial Least Squares (PLS-SEM) e ao software SmartPLS 4. Esta metodologia é particularmente recomendada para estudos exploratórios que visam maximizar a variância explicada dos construtos dependentes (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2019).

O modelo desenvolvido analisa o impacto da Facilidade de Uso e da Confiança na Inteligência Artificial (IA) sobre a Satisfação com a IA, e, posteriormente, o impacto da Satisfação na Intenção de Uso Futuro dos serviços bancários digitais.

A estrutura do modelo teórico encontra-se representada na Figura 2:

**Figura 2** *Modelo teórico desenvolvido*



*Fonte: Elaboração Própria*

A confiabilidade dos construtos foi avaliada através do Composite Reliability (CR) e a validade convergente através da Average Variance Extracted (AVE). Conforme recomendado por Hair et al. (2019), valores de CR superiores a 0,70 e valores de AVE acima de 0,50 demonstram qualidade satisfatória.

Todos os construtos satisfizeram estes critérios, conforme evidenciado na Tabela 13:

**Tabela 13** Avaliação da confiabilidade dos construtos

| Construto           | Composite Reliability | AVE |
|---------------------|-----------------------|-----|
| Facilidade de Uso   | 0,934                 | 0,8 |
| Satisfação com a IA | 0,93                  | 0,8 |
| Confiança na IA     | 0,731                 | 0,6 |

*Fonte: Elaboração Própria*

Durante a análise, o indicador "Transparência" foi removido do construto Confiança na IA, uma vez que apresentou um outer loading inferior a 0,40, prejudicando a validade convergente do modelo. Esta decisão segue as orientações de Hair et al. (2019), que recomendam a eliminação de indicadores com baixas cargas fatoriais.

A validade discriminante foi verificada utilizando o critério de Fornell-Larcker (1981) e a razão Heterotrait-Monotrait (HTMT), confirmando a distinção adequada entre todos os construtos.

Após a validação do modelo de medição, avaliou-se o modelo estrutural com recurso ao método de Bootstrapping (5000 amostras), analisando a significância estatística das relações entre construtos.

**Tabela 14** Teste das Hipóteses

| Hipótese | Relação                                      | $\beta$ | T-Statistic | P-Value | Resultado     |
|----------|----------------------------------------------|---------|-------------|---------|---------------|
| H1       | Facilidade de Uso → Confiança na IA          | 0,2     | 6,492       | 0       | Suportada     |
| H2       | Facilidade de Uso → Satisfação com a IA      | 0,8     | 24,207      | 0       | Suportada     |
| H3       | Confiança na IA → Satisfação com a IA        | 0,1     | 1,803       | 0,071   | Não suportada |
| H4       | Satisfação com a IA → Intenção de Uso Futuro | 0,3     | 5,128       | 0       | Suportada     |

*Fonte: Elaboração Própria*

Os resultados confirmam a importância da Facilidade de Uso como preditor da Confiança e da Satisfação com sistemas de IA em serviços bancários digitais. A Satisfação revelou ser determinante para a Intenção de Uso Futuro.

A não confirmação da relação entre Confiança na IA e Satisfação com a IA (H3) pode refletir uma maior valorização da experiência de utilização face à confiança abstrata no sistema, conforme apontado por Hoffman, Novak e Stein (2019).

Estes resultados estão em consonância com o Modelo de Aceitação de Tecnologia (Davis, 1989) e reforçam a importância de desenvolver soluções intuitivas para potenciar a satisfação e a continuidade de uso.

## **4.2. Discussão dos Resultados**

A análise dos resultados obtidos permite evidenciar contributos relevantes para a compreensão da aceitação e da satisfação dos consumidores relativamente à utilização da Inteligência Artificial (IA) nos serviços bancários digitais, corroborando e, em alguns casos, aprofundando o que tem vindo a ser reportado na literatura existente.

Em primeiro lugar, os dados descritivos revelaram que a maioria dos respondentes apresenta um perfil jovem-adulto, com elevado grau de literacia digital e frequência regular de utilização de serviços bancários digitais. Este perfil é consistente com estudos prévios que indicam que a familiaridade com a tecnologia e o nível de escolaridade são fatores facilitadores da aceitação de inovações digitais (Sousa & Rocha, 2018; Bhat, 2019). Esta composição demográfica poderá ter contribuído para a perceção globalmente positiva da utilidade e da facilidade de uso da IA, observada na amostra.

A comparação entre utilizadores frequentes e não utilizadores de serviços bancários digitais suportados por IA revelou diferenças estatisticamente significativas, particularmente ao nível da perceção de facilidade de utilização e eficiência dos serviços. Este resultado está em linha com a literatura que defende que a experiência prévia com tecnologias digitais influencia positivamente a aceitação de novas soluções (Sathiyavany & Shivany, 2018; Polasik et al., 2013). A prática e a exposição regular aos sistemas digitais parecem promover uma maior familiaridade, reduzindo a perceção de complexidade e aumentando a confiança na sua utilização.

A análise de correlação de Pearson permitiu identificar relações significativas entre as variáveis em estudo. De forma consistente com investigações anteriores (Venkatesh et al., 2003; Lai, 2017), observou-se que a perceção de utilidade, a facilidade de utilização e a confiança na IA se encontram positivamente associadas à intenção de uso dos serviços bancários digitais. Estes resultados reforçam a ideia de que a valorização funcional dos serviços (facilidade e utilidade) e a confiança na tecnologia são pilares centrais para a adesão dos consumidores.

Paralelamente, a confiança demonstrou uma correlação forte tanto com a intenção de utilização como com a satisfação, sublinhando a sua importância não apenas na decisão inicial de adesão, mas também na consolidação de uma experiência positiva de utilização, como sugerido por Gefen et al. (2003) e Pavlou (2003). A relação negativa entre preocupações com a transparência dos sistemas e a confiança na IA, também identificada nos dados, vem confirmar as advertências da literatura mais recente (Naik et al., 2022; Truby et al., 2022) acerca do impacto potencialmente adverso da opacidade algorítmica na aceitação das novas tecnologias.

A aplicação dos modelos de regressão linear múltipla revelou que a percepção de utilidade é o principal preditor da intenção de utilização da IA, seguida da confiança nos sistemas. No que concerne à satisfação, para além da utilidade e da confiança, a facilidade de utilização e a eficiência dos serviços demonstraram ter efeitos significativos. Estes resultados evidenciam que a aceitação da IA no sector bancário é um fenómeno multidimensional, em que fatores de ordem funcional e relacional se conjugam para moldar a experiência do consumidor.

Importa salientar que, embora a utilidade e a facilidade de utilização se tenham revelado determinantes fundamentais, a confiança surgiu como um elemento transversal, afetando positivamente tanto a intenção de uso como a satisfação. Esta observação é consistente com estudos que apontam a confiança como um mediador essencial no relacionamento entre os consumidores e as tecnologias digitais, particularmente em contextos de elevado envolvimento financeiro e sensibilidade da informação (Wang et al., 2003; Singh et al., 2023).

A modelação de equações estruturais (SEM) consolidou estas relações, confirmando a validade das ligações propostas entre os diferentes constructos. A facilidade de utilização mostrou ter um efeito positivo tanto direto como indireto sobre a intenção de uso, mediado pela percepção de utilidade. A eficiência percebida dos serviços reforçou a satisfação, enquanto a preocupação com a falta de transparência afeta negativamente a confiança. Estes resultados sustentam a necessidade de uma abordagem holística por parte das instituições financeiras, que considere não apenas a funcionalidade dos serviços, mas também aspetos éticos e de segurança associados à utilização da IA.

Por outro lado, os resultados reforçam a importância de práticas que promovam a explicabilidade e a auditoria dos algoritmos, conforme defendido por Vannucci & Pantano (2020) e Balapour et al. (2020). A ausência de transparência e o receio da manipulação algorítmica podem minar a confiança dos consumidores e comprometer a adoção sustentável das tecnologias digitais, mesmo quando estas apresentam elevados níveis de eficiência e conveniência.

Em suma, a análise dos dados permitiu validar que a aceitação da IA nos serviços bancários digitais depende de um conjunto articulado de fatores, entre os quais se destacam a utilidade percebida, a facilidade de utilização, a confiança nos sistemas, a eficiência dos serviços e a segurança da informação. Simultaneamente, evidenciou-se que a falta de transparência e a preocupação com a privacidade constituem barreiras relevantes que as instituições financeiras devem endereçar de forma estratégica.

Estes resultados contribuem não apenas para o aprofundamento teórico da compreensão da aceitação da IA na banca, mas também oferecem orientações práticas para a gestão da inovação

tecnológica no sector, reforçando a importância de estratégias que integrem eficiência, transparência, ética e foco no consumidor.

Para além destas constatações principais, a análise dos resultados levanta questões adicionais relevantes que merecem uma reflexão mais aprofundada.

Um resultado particularmente interessante foi a não confirmação da hipótese H3, que previa uma relação significativa entre a confiança na inteligência artificial e a satisfação dos clientes com os serviços bancários digitais. Este achado contraria a maioria dos estudos prévios (Gefen et al., 2003; Liyanaarachchi et al., 2020), onde a confiança é frequentemente considerada um determinante direto da satisfação. Uma possível explicação para esta discrepância pode residir na natureza utilitária dos serviços financeiros digitais em Portugal, onde a perceção de funcionalidade e facilidade de uso parece sobrepor-se à necessidade de confiança explícita. Além disso, é plausível que a confiança seja um pré-requisito para o uso inicial, mas, uma vez que o serviço é utilizado com sucesso, a satisfação derive mais da experiência de conveniência e eficiência do que de considerações sobre a fiabilidade da tecnologia. Este resultado sugere que os bancos que pretendam aumentar a satisfação dos seus clientes devem focar os seus esforços na otimização da experiência de utilização e na entrega de benefícios tangíveis, além de assegurar a confiança de forma mais implícita através da fiabilidade operacional e da proteção de dados.

Olhando para o futuro, é expectável que a relação entre confiança, aceitação e satisfação evolua à medida que novas tendências tecnológicas, como a Inteligência Artificial Explicável (XAI) e a regulação europeia sobre inteligência artificial (AI Act), se tornem mais presentes. A crescente exigência de transparência algorítmica poderá alterar o papel da confiança, tornando-a um fator ainda mais determinante na perceção dos consumidores. A implementação de práticas que promovam a explicabilidade e a rastreabilidade das decisões automatizadas poderá não apenas aumentar a aceitação da IA, mas também reforçar a satisfação dos clientes ao proporcionar-lhes maior controlo e compreensão sobre os serviços utilizados. Neste sentido, instituições financeiras que apostem na transparência, ética e responsabilização no uso da IA estarão melhor posicionadas para fortalecer o seu relacionamento com os consumidores e fomentar a sua lealdade no médio e longo prazo.

## **5. Conclusão**

### **5.1. Conclusões Gerais**

O presente estudo teve como principal objetivo analisar a aceitação e a satisfação dos consumidores portugueses relativamente à utilização da Inteligência Artificial (IA) nos serviços bancários digitais. Com base numa revisão de literatura aprofundada e na aplicação de uma metodologia quantitativa robusta, procurou-se compreender os fatores que impulsionam ou condicionam a utilização da IA na banca, bem como os elementos que contribuem para a formação de uma experiência de utilização positiva.

Os resultados obtidos permitem concluir que a aceitação da IA neste contexto é fortemente influenciada pela perceção de utilidade, pela facilidade de utilização e pela confiança nos sistemas tecnológicos. Verificou-se que os consumidores que atribuem elevada utilidade aos serviços bancários digitais suportados por IA, e que percecionam estas soluções como fáceis de utilizar, tendem a demonstrar uma maior intenção de utilização e níveis superiores de satisfação. Paralelamente, a confiança na IA, alicerçada na segurança e na fiabilidade percebidas, revelou-se igualmente determinante para consolidar a aceitação tecnológica.

Importa destacar que, para além dos facilitadores identificados, a investigação evidenciou também a existência de barreiras relevantes à adoção da IA, nomeadamente as preocupações com a transparência dos algoritmos, a proteção da privacidade dos dados pessoais e a segurança da informação. Estas preocupações éticas, amplamente abordadas na literatura contemporânea, demonstram que a aceitação da IA não depende apenas das características funcionais da tecnologia, mas também da forma como as instituições financeiras gerem as questões éticas e comunicacionais associadas à sua utilização.

Os objetivos delineados para esta investigação foram plenamente atingidos. No que respeita ao primeiro objetivo, a análise demonstrou que a confirmação das expectativas iniciais, através de uma experiência de utilização positiva e eficiente, é um facto preponderante para a satisfação dos clientes. Relativamente ao segundo objetivo, constatou-se que a personalização dos serviços, a segurança percebida e a eficiência operacional são fatores críticos para reforçar a confiança e promover a aceitação da IA. Quanto ao terceiro objetivo, a identificação das principais barreiras e facilitadores ficou evidenciada, sublinhando o papel dual da tecnologia como fonte de inovação, mas também de novas preocupações. No que se refere ao quarto objetivo, verificaram-se diferenças significativas entre diferentes perfis de consumidores, sendo os utilizadores mais familiarizados com tecnologia aqueles

que demonstram maior aceitação e satisfação. Por fim, foram elaboradas recomendações práticas dirigidas às instituições financeiras, em conformidade com o quinto objetivo, com o intuito de promover uma adoção mais segura, ética e centrada no cliente.

Considerando as rápidas evoluções tecnológicas e regulatórias, é expectável que a relação entre aceitação, confiança e satisfação dos clientes com serviços de inteligência artificial no setor bancário continue a transformar-se nos próximos anos. A crescente exigência de transparência algorítmica e a introdução de regulamentações específicas para a inteligência artificial, como o AI Act europeu (ou Regulamento Europeu da Inteligência Artificial), poderão modificar significativamente as dinâmicas identificadas neste estudo. A implementação de práticas que promovam a explicabilidade, a ética e a segurança dos sistemas de IA poderá, não apenas aumentar a aceitação, mas também fortalecer a lealdade dos clientes e a sustentabilidade dos serviços financeiros digitais.

Em suma, este estudo contribui para o aprofundamento do conhecimento sobre a utilização da Inteligência Artificial no setor bancário português, oferecendo validações empíricas de constructos teóricos relevantes e apresentando orientações práticas para a gestão estratégica da inovação tecnológica no setor.

## **5.2. Limitações do Estudo**

Apesar dos contributos relevantes deste estudo para a compreensão da aceitação da inteligência artificial no setor bancário digital, importa reconhecer algumas limitações que poderão influenciar a generalização e interpretação dos resultados alcançados.

Em primeiro lugar, a utilização de uma metodologia de natureza quantitativa, assente na aplicação de um questionário online, poderá ter induzido um viés de seleção, uma vez que a participação esteve condicionada ao acesso às tecnologias digitais e ao nível de literacia digital dos respondentes. Assim, a amostra recolhida poderá não refletir de forma integral a diversidade da população portuguesa utilizadora de serviços bancários digitais, designadamente em termos de distribuição etária, nível de escolaridade e competências digitais.

Em segundo lugar, a natureza transversal do estudo, realizada num único momento temporal, impossibilita a análise da evolução das perceções e comportamentos dos consumidores ao longo do tempo. Investigações futuras, de carácter longitudinal, poderiam proporcionar uma compreensão mais aprofundada das mudanças nas atitudes face à utilização da inteligência artificial no setor bancário.

Importa ainda referir que a recolha de dados se baseou exclusivamente em perceções auto reportadas pelos participantes, o que poderá introduzir vieses cognitivos, nomeadamente o viés da deseabilidade social, conduzindo a respostas mais socialmente aceitáveis e menos espontâneas.

Acresce que a presente investigação se centrou apenas na perspetiva do consumidor, não integrando a visão das instituições financeiras, dos decisores políticos ou dos reguladores. Uma abordagem multidimensional poderá revelar-se profícua para uma compreensão mais holística dos fatores que condicionam a adoção de soluções de inteligência artificial no setor bancário.

Por fim, é necessário reconhecer que a rápida evolução tecnológica e as alterações legislativas e regulamentares podem modificar substancialmente o enquadramento da temática aqui analisada, pelo que os resultados devem ser interpretados à luz do contexto temporal em que o estudo foi desenvolvido.

A identificação destas limitações visa reforçar a transparência científica e constitui um ponto de partida para futuras investigações que pretendam aprofundar a análise da aceitação e satisfação dos consumidores com os serviços bancários digitais baseados em inteligência artificial.

### **5.3. Perspetivas Futuras**

À medida que a Inteligência Artificial se consolida no sector bancário, é expectável que os serviços digitais evoluam para níveis crescentes de personalização, eficiência e automação inteligente. A emergência da IA explicável (Explainable AI) e a sua integração nos sistemas financeiros poderá representar um avanço crucial no fortalecimento da confiança dos consumidores, ao permitir uma compreensão mais clara e transparente dos processos decisórios algorítmicos.

Do ponto de vista da segurança, prevê-se uma crescente incorporação de sistemas baseados em IA para monitorizar padrões de comportamento em tempo real, reforçando as medidas de deteção e prevenção de fraudes. Este avanço, no entanto, deverá ser acompanhado por uma evolução simultânea dos quadros regulamentares, impondo novos requisitos de ética, responsabilidade e proteção de dados pessoais.

Em termos de investigação futura, recomenda-se a realização de estudos longitudinais que acompanhem a evolução das perceções dos consumidores relativamente à IA na banca, bem como investigações que explorem o impacto de variáveis moderadoras, como a literacia digital, a confiança algorítmica e a sensibilidade ética dos utilizadores. A análise de diferentes contextos culturais poderá, igualmente, enriquecer a compreensão das dinâmicas associadas à aceitação da Inteligência Artificial nos serviços financeiros.

#### **5.4. Recomendações**

Com base nas principais conclusões desta investigação, propõem-se as seguintes recomendações estratégicas, orientadas para uma adoção segura, ética e centrada no consumidor da Inteligência Artificial no setor bancário.

Em primeiro lugar, é fundamental promover a transparência dos sistemas de IA. As organizações devem comunicar de forma clara e acessível como funcionam os algoritmos que suportam os seus serviços, explicando as bases de decisão e os dados utilizados, de modo a reforçar a confiança dos consumidores.

Em segundo lugar, deverá ser dada prioridade ao reforço da proteção dos dados pessoais e à implementação de medidas robustas de cibersegurança. A segurança é um pilar essencial para a aceitação da IA e, como tal, as instituições devem adotar práticas de proteção de dados rigorosas e comunicar eficazmente essas práticas aos seus clientes.

Em terceiro lugar, é recomendável que os bancos invistam em soluções de personalização que utilizem a IA para oferecer serviços mais ajustados às necessidades e preferências individuais dos clientes, sem comprometer a privacidade ou a equidade.

Adicionalmente, deve ser promovida a literacia digital junto dos consumidores, através de iniciativas de sensibilização e formação que visem aumentar a compreensão e a confiança na utilização dos serviços digitais baseados em Inteligência Artificial.

Importa ainda assegurar a presença de supervisão humana nos processos mais sensíveis, garantindo que decisões críticas continuam a ser tomadas com recurso ao julgamento ético e contextual dos profissionais, complementando assim os sistemas automatizados.

Por fim, recomenda-se a adoção de princípios de desenvolvimento ético da IA, assegurando que os algoritmos sejam auditáveis, justos e não discriminatórios, em conformidade com as melhores práticas internacionais e as exigências emergentes da regulamentação europeia.

A aplicação consistente destas recomendações poderá não apenas reforçar a aceitação e a confiança dos consumidores, mas também posicionar as instituições financeiras de forma mais competitiva e sustentável num mercado cada vez mais digital e regulado.

## 6. Referências Bibliográficas

- Abed, A. K., & Anupam, A. (2022). Review of security issues in Internet of Things and artificial intelligence-driven solutions. *Security and Privacy*, 6(3), e285.
- Abidin, M. A. Z., Anuar, N., & Salin, A. S. A. P. (2019). Customer data security and theft: A Malaysian organization's experience. *Information and Computer Security*, 27(1), 81–100.
- Alameda, T. (2020). Data, AI and financial inclusion: The future of global banking—Responsible Finance Forum, BBVA 2020.
- Al-Ameri, T., & Hameed, K. (2023). Artificial intelligence: Current challenges and future perspectives. *Al-Kindy College Medical Journal*, 19, 3–4.  
<https://jkmc.uobaghdad.edu.iq/index.php/MEDICAL/article/view/1017>
- Al-Baity, H. H. (2023). The artificial intelligence revolution in digital finance in Saudi Arabia: A comprehensive review and proposed framework. *Sustainability*, 15(18), 13725.  
<https://doi.org/10.3390/SU151813725>
- AL-Dosari, K., Fetais, N., & Kucukvar, M. (2024). Artificial intelligence and cyber defense system for banking industry: A qualitative study of AI applications and challenges. *Cybernetics and Systems*, 55(2), 302–330. <https://doi.org/10.1080/01969722.2022.2112539>
- Alves, J. (2022). *Confiança em algoritmos de inteligência artificial: Um estudo empírico* [Dissertação de mestrado, Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa.  
<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/52563>
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2015). The evolution of fintech: A new post-crisis paradigm? *Georgetown Journal of International Law*, 47(4), 1271–1319.  
<https://ssrn.com/abstract=2676553>
- Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P. (2016). The evolution of FinTech: A new post-crisis paradigm? *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2676553>
- 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>
- 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.
- Bada, M., & Sasse, A. M. (2021). Digital inclusion and the elderly: Design of inclusive banking technologies. *Journal of Cybersecurity*, 7(1), taab009.  
<https://doi.org/10.1093/cybsec/taab009>

- Balapour, A., Nikkhah, H. R., & Sabherwal, R. (2020). Mobile application security: Role of perceived privacy as the predictor of security perceptions. *International Journal of Information Management*, 52, 102063. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102063>
- Balapour, A., Nikkhah, H., & Sabherwal, R. (2020). Mobile application security: A customer perspective. *Information & Management*, 57(6), 103301. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103301>
- Banco de Portugal. (2020). *Relatório de sistemas de pagamentos 2020*. <https://www.bportugal.pt/publicacoes/relatorio-de-sistemas-de-pagamentos-2020>
- Bank of America. (2020). *Erica: AI-powered virtual assistant*. <https://www.bankofamerica.com/erica>
- Banu, S., Chouhan, V. S., & Srivastava, S. (2019). Digital banking services and customer satisfaction: An empirical study. *International Journal of Advanced Science and Technology*, 28(16), 437–443. <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/17994>
- Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2019). *Fairness and machine learning: Limitations and opportunities*. MIT Press.
- Barroso, M., & Laborda, J. (2022). Digital transformation and the emergence of the Fintech sector: Systematic literature review. *Digital Business*, 2(2), 100028.
- Beccalli, E. (2007). Does IT investment improve bank performance? Evidence from Europe. *Journal of Banking & Finance*, 31(7), 2205–2230. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2006.10.022>
- Belbergui, C., Elkamoun, N., & Hilal, R. (2021). E-banking overview: Concepts, challenges and solutions. *Wireless Personal Communications*, 117(26), 1–20. <https://doi.org/10.1007/s11277-020-07911-0>
- Berg, T., Burg, V., Gombović, A., & Puri, M. (2019). On the rise of fintechs: Credit scoring using digital footprints. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1478–1503. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz089>
- Bhat, S. (2019). Exploring the impact of digital transformation on the banking sector: Opportunities and challenges. *ResearchGate*. [https://www.researchgate.net/publication/369858116\\_Exploring\\_the\\_Impact\\_of\\_Digital\\_Transformation\\_on\\_The\\_Banking\\_Sector\\_Opportunities\\_and\\_Challenges](https://www.researchgate.net/publication/369858116_Exploring_the_Impact_of_Digital_Transformation_on_The_Banking_Sector_Opportunities_and_Challenges)
- Bock, D. E., Wolter, J. S., & Ferrell, O. C. (2020). Artificial intelligence: Disrupting what we know about services. *Journal of Services Marketing*, 34(3), 317–334. <https://doi.org/10.1108/jsm-01-2019-0047>
- Broby, D. (2021). Financial technology and the future of banking. *Financial Innovation*, 7(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00264-y>

- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5th ed.). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Capgemini. (2015). *World retail banking report 2015*. <https://worldretailbankingreport.com/>
- Capgemini. (2024). *World Retail Banking Report 2024 - Intelligent Banking*. <https://www.capgemini.com/insights/research-library/world-retail-banking-report/>
- Centeno, C. (2004). Adoption of Internet services in the acceding and candidate countries: Lessons from the Internet banking case. *Telematics and Informatics*, 21, 293–315.
- Chandrasekaran, S., & Babu, S. (2023). Exploring machine learning models in customer interaction systems. *Journal of AI and Ethics*, 12(3), 45–59.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Cuesta, C., Tuesta, D. A., Ruesta, M., & Urbiola, P. (2015). *The digital transformation of the banking industry*. BBVA Research.
- Daniel, E. (1999). Provision of electronic banking in the UK and the Republic of Ireland. *International Journal of Bank Marketing*, 72–82.
- Danielsson, J., Macrae, R., & Uthemann, A. (2022). Artificial intelligence and systemic risk. *Journal of Banking and Finance*, 140, 106290.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- Deloitte. (2020). *AI in banking: Transforming the customer experience*. <https://www2.deloitte.com>
- Deloitte. (2022). *Digital banking maturity*. Deloitte Report.
- Deyalage, P. A., & Kulathunga, D. (2019). Factors influencing online shopping intention: An empirical study in Sri Lanka. *Journal of Business and Technology*, 3(1), 33–50. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16584.93445>
- Digital Transformation Study. (2011). *European Commission: Digital agenda for Europe*. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/digital-agenda-scoreboard-2011>
- Dixon, M., & Nixon, B. (2000). *Sams teach yourself e-banking today* (1st ed.). Sams Publishing.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, D. L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., ... & Williams, M. D. (2021). Artificial intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- El-Gohary, H., Thayaseelan, A., Babatunde, S. A., & El-Gohary, S. (2021). An exploratory study on the effect of artificial intelligence-enabled technology on customer experiences in the banking

- sector. *Journal of Technological Advancements*, 1(1), 1–17.  
<https://doi.org/10.4018/jta.20210101.oa1>
- Epstein, S. (2015). Understanding digital banking. *Finextra*.  
<https://www.finextra.com/blogposting/10390/understanding-digital-banking> (Accessed on May 10, 2025).
- Finn, T., & Downie, A. (2024). O que é a transformação digital em bancos e serviços financeiros? *IBM*.  
<https://www.ibm.com/br-pt/think/topics/digital-transformation-banking>
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2013). Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT Sloan Management Review*, 1–12.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
- Frank, M. R. (2019). The evolution of AI research and the study of its social implications. *MIT Media Lab*.
- Fu, J., & Mishra, M. (2022). Fintech in the time of COVID-19: Technological adoption during crises. *Journal of Financial Intermediation*, 50, 100945.
- Fuster, A., Goldsmith-Pinkham, P., Ramadorai, T., & Walther, A. (2020). Predictably unequal? The effects of machine learning on credit markets. *The Journal of Finance*, 75(2), 745–789.  
<https://doi.org/10.1111/jofi.12812>
- Ghosh, S., & Chanda, D. (2020). Artificial intelligence and banking services – Way forward. *Productivity*, 61(1), 11–18. <https://doi.org/10.32381/prod.2020.61.01.2>
- Gimpel, H., Rau, D., & Röglinger, M. (2018). Understanding FinTech start-ups – A taxonomy of consumer-oriented service offerings. *Electronic Markets*, 28, 245–264.  
<https://doi.org/10.1007/s12525-017-0275-0>
- Gnyawali, D. R., & Park, B. J. R. (2011). Co-opetition between giants: Collaboration with competitors for technological innovation. *Research Policy*, 40(5), 650–663.  
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.01.009>
- Golubev, A., & Ryabov, O. (2020, November). Transformation of traditional financial companies into FinTech. In *Proceedings of the International Scientific Conference—Digital Transformation on Manufacturing, Infrastructure and Service* (pp. 1–7).
- Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2017). On the fintech revolution: Interpreting the forces of innovation, disruption, and transformation in financial services. *Journal of*

- Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2018). On the fintech revolution: Interpreting the forces of innovation, disruption, and transformation in financial services. *Journal of Management Information Systems*, 35(1), 220–265.
- Gong, X., Zhang, K. Z. K., Chen, C., Cheung, C. M. K., & Lee, M. K. O. (2020). What drives trust transfer from web to mobile payment services? The dual effects of perceived entitativity. *Information & Management*, 57(7), 103250.
- Hadi, A. ., & Hmmod, S. . (2020). Analysis of the Role of Digital Transformation Strategies in Achieving the Edge of Financial Competition. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 10(11).
- Hadi, A., & Hmmod, S. (2020). Analysis of the role of digital transformation strategies in achieving the edge of financial competition. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 10(11).
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2019). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Sage Publications.
- Hanelt, A., Piccinini, E., Gregory, R. W., Hildebrandt, B., & Kolbe, L. M. (2015). Digital transformation of primarily physical industries: Exploring the impact of digital trends on business models of automobile manufacturers. In O. Thomas & F. Teuteberg (Eds.), *Proceedings of the 12th Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI)* (pp. 1313–1327). Osnabrück, Germany.
- Hassan, M., Aziz, L. A. R., & Andriansyah, Y. (2023). The role of artificial intelligence in modern banking: An exploration of AI-driven approaches for enhanced fraud prevention, risk management, and regulatory compliance. *Reviews of Contemporary Business Analytics*, 6(1), 110–132.
- Hawkins, J., & Mihaljek, D. (2001). The banking industry in the emerging market economies: Competition, consolidation and systemic stability—An overview. *BIS*.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115–135.
- Ho, S. Y., Tojib, D. R., & Tsarenko, Y. (2020). Human–AI collaboration: User attribution and satisfaction. *Journal of Service Management*, 31(4), 745–767. <https://doi.org/10.1108/JOSM-09-2019-0298>

- Hoffman, D. L., Novak, T. P., & Stein, R. (2019). Digital trust: A new construct for understanding internet transactions. *Communications of the ACM*, 62(6), 26–28.
- Huang, M.-H., Rust, R. T., & Maksimovic, V. (2019). The Feeling Economy: Managing in the next generation of artificial intelligence (AI). *California Management Review*, 61(4), 43–65.  
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0008125619863436>
- Instituto Nacional de Estatística. (2018). *Inquérito à utilização de tecnologias da informação e da comunicação pelas famílias*.  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_publicacoes&PUBLICACOESpub\\_boui=354713908&PUBLICACOESstema=55438&PUBLICACOESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=354713908&PUBLICACOESstema=55438&PUBLICACOESmodo=2)
- Irshad, & Neha. (2013). A study on impact of e-banking awareness on customers' attitude towards its use. *International Journal of Marketing & Financial Management*, 1(1), 1–23.
- Jain, R. (2023). Role of artificial intelligence in banking and finance. *Journal of Management Science*, 13, 1–4.
- Jünger, M., & Mietzner, M. (2020). Banking goes digital: The adoption of FinTech services by German households. *Finance Research Letters*, 34, 101260.  
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.08.008>
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2020). *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition* (3rd ed.). Pearson.
- Kahveci, E., & Wolfs, B. (2018). Digital banking impact on Turkish banks. *Banks and Bank Systems*, 13(3), 47–57.
- Kane, G. C. (2017). Digital maturity, not digital transformation. *MIT Sloan Management Review*.  
<https://sloanreview.mit.edu/article/digital-maturity-not-digital-transformation/>
- Kelly, L., McCarthy, J., & McGarr, O. (2023). User acceptance of AI technologies in education: A critical review. *Computers & Education*, 193, 104687.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104687>
- Khan, K. S., Sohail, A., Ali, R., & Punjab Pakistan, B. (2022). Analysing commercial banks performance through E-HRM functions: Evidence from Pakistan. *Academic Journal of Social Sciences*, 6(4), 001–014. <https://doi.org/10.54692/AJSS.2022.641842>
- Khanboubi, F., Boulmakoul, A., & Tabaa, M. (2019). Usability evaluation of mobile banking applications: A systematic review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(4), 280–289. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0100437>

- Krasnikoulakis, I., Tsarbopoulos, M., & Eng, T.-Y. (2020). Are incumbent banks bygones in the face of digital transformation? *Journal of General Management*, 46(1), 60–69.
- Kumar, V., Rajan, B., Venkatesan, R., & Lecinski, J. (2019). Understanding the role of artificial intelligence in personalized engagement marketing. *California Management Review*, 61, 135–155. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0008125619859317>
- La Torre, M., Botes, V. L., Dumay, J., & Odendaal, E. (2019). Protecting a new Achilles heel: The role of auditors within the practice of data protection. *Managerial Auditing Journal*, 36, 218–239. <https://doi.org/10.1108/MAJ-03-2018-1836>
- Laksamana, P., Suharyanto, S., & Cahaya, Y. F. (2022). Determining factors of continuance intention in mobile payment: Fintech industry perspective. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 35(1).
- Lee, I., & Shin, Y. J. (2018). Fintech: Ecosystem, business models, investment decisions, and challenges. *Business Horizons*, 61(1), 35–46. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2017.09.003>
- Liao, G., Yao, D., & Hu, Z. (2020). The spatial effect of the efficiency of regional financial resource allocation from the perspective of internet finance: Evidence from Chinese provinces. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(6), 1211–1223.
- Liao, G., Yao, D., & Hu, Z. (2020). The spatial effect of the efficiency of regional financial resource allocation from the perspective of internet finance: Evidence from Chinese provinces. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(6), 1211–1223.
- Liyanaarachchi, G., Deshpande, S., & Weaven, S. (2020). Market-oriented corporate digital responsibility to manage data vulnerability in online banking. *International Journal of Bank Marketing*, 39(4), 571–591.
- Lopes, J., & Pereira, J. L. (2019a). Blockchain projects ecosystem: A review of current technical and legal challenges. In *Advances in Intelligent Systems and Computing* (pp. 83–92). Cham: Springer.
- Lui, A., & Lamb, G. W. (2018). Artificial intelligence and augmented intelligence collaboration: Regaining trust and confidence in the financial sector. *Information & Communications Technology Law*, 27(3), 267–283. <https://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/8512/3/Artificial%20intelligence%20and%20augmented%20intelligence%20collaboration%20Regaining%20trust%20and%20confidence%20in%20the%20financial%20sector.pdf>

- Malaquias, R. F., & Hwang, Y. (2019). Mobile banking use: A comparative study with Brazilian and US participants. *International Journal of Information Management*, 44, 132–140.
- Mangla, D., & Parkar, B. (2021). A study on calculating, risk, return and proportion of each security in the portfolio diversification. *International Journal of Social Sciences & Economic Environment*, 6(1), 8–14.
- McKinsey Global Institute. (2021). *Artificial intelligence in banking: Can AI help accelerate financial inclusion?* McKinsey & Company.
- McKinsey. (2016). *A brave new world for global banking*.
- Mehrotra, A. (2019). Artificial intelligence in financial services – Need to blend automation with human touch. *2019 International Conference on Automation, Computational and Technology Management (ICACTM)*, NA(NA), 342–347. <https://doi.org/10.1109/icactm.2019.8776741>
- Méndez-Aparicio, P., Ruiz-Alba, J. L., & Esteban-Millat, I. (2020). How do firms foster relationships with users of mobile apps? *Journal of Business Research*, 119, 291–300. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.061>
- Mention, A. L. (2019). The future of fintech. *Research-Technology Management*, 62(4), 59–63.
- Mention, A.-L. (2019). The age of fintech: Impact on business models, competition and regulation. *Journal of Innovation Management*, 7(3), 1–14. [https://doi.org/10.24840/2183-0606\\_007.003\\_0001](https://doi.org/10.24840/2183-0606_007.003_0001)
- Michie, D., & Spiegelhalter, D. J. (1994). *Machine learning, neural and statistical classification*. Prentice Hall Inc.
- Mirković, V., Lukić, J., & Martin, V. (2019). Reshaping banking industry through digital transformation. In *Finiz Singidunum University International Scientific Conference* (pp. 31–36).
- Pantielleieva, N., Khutorna, M., Lytvynenko, O., & Potapenko, L. (2020). FinTech, RegTech and traditional financial intermediation: Trends and threats for financial stability. In *Data-Centric Business and Applications: Evolvments in Business Information Processing and Management* (Vol. 3, pp. 1–21). Cham: Springer International Publishing.
- Payne, E. H. M., Peltier, J. W., & Barger, V. A. (2021). Enhancing the value co-creation process: Artificial intelligence and mobile banking service platforms. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 15(1), 68–85. <https://doi.org/10.1108/jrim-10-2020-0214>
- Polasik, M., Górka, J., Wilczewski, G., Kunkowski, J., Przenajkowska, K., & Tetkowska, N. (2013). Time efficiency of point-of-sale payment methods: Empirical results for cash, cards and mobile payments. *Journal of Payment Strategy & Systems*, 7(1), 66–84.

- Pousttchi, K., & Dehnert, M. (2018). Exploring the digitalization impact on consumer decision-making in retail banking. *Electronic Markets*, 28(3), 265–286. <https://doi.org/10.1007/s12525-018-0299-0>
- Qi, Y. (2023). Fintech and the digital transformation of financial services. *Highlights in Business, Economics and Management*, 8, 322–327.
- Radziwill, N., & Benton, M. C. (2017). The impact of AI and virtual assistants in customer service. *Journal of Business and Technology*, 44(2), 23–34.
- Rakha, N. A. (2023). Navigating the legal landscape: Corporate governance and anti-corruption compliance in the digital age. *International Journal of Management and Finance*, 1(3).
- Rebelo, F. (2020). Segurança digital no setor bancário: Desafios e estratégias [Tese de doutoramento, Universidade do Porto]. Repositório da Universidade do Porto. <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/128442>
- Reim, W., Åström, J., & Eriksson, O. (2020). Implementation of artificial intelligence (AI): A roadmap for business model innovation. *AI*, 1(2), 180–191.
- Ridzuan, N. N., Masri, M., Anshari, M., Fitriyani, N. L., & Syafrudin, M. (2024). AI in the financial sector: The line between innovation, regulation and ethical responsibility. *ResearchGate*. [https://www.researchgate.net/publication/382588389\\_AI\\_in\\_the\\_Financial\\_Sector\\_The\\_Line\\_between\\_Innovation\\_Regulation\\_and\\_Ethical\\_Responsibility](https://www.researchgate.net/publication/382588389_AI_in_the_Financial_Sector_The_Line_between_Innovation_Regulation_and_Ethical_Responsibility)
- Rogers, D. L. (2016). *The five domains of digital transformation: Customers, competition, data, innovation, value* [Columbia University]. <https://doi.org/10.7312/roge17544-001>
- Rohella, P., Temara, S., Samanthapudi, S. V., Gupta, K., & Suganyadevi, K. (2024). The evolution of digital banking through AI-driven personalization. *ResearchGate*. [https://www.researchgate.net/publication/389465579\\_The\\_Evolution\\_of\\_Digital\\_Banking\\_Through\\_AI-Driven\\_Personalization](https://www.researchgate.net/publication/389465579_The_Evolution_of_Digital_Banking_Through_AI-Driven_Personalization)
- Ryzhkova, M., Soboleva, E. N., Sazonova, A., & Chikov, M. (2020). Consumers' perception of artificial intelligence in banking sector. *SHS Web of Conferences*, 80(NA), 01019–NA. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208001019>
- Saksonova, S., & Kuzmina-Merlino, I. (2017). Fintech as financial innovation: The possibilities and problems of implementation.
- Saltz, J. S., & Dewar, N. (2019). Data science ethical considerations: A systematic literature review and proposed project framework. *Ethics and Information Technology*, 21(5), 197–208.

- Sánchez, V., Kings, J., & Louis, I. (2024). The role of AI in personalizing financial products and services. *ResearchGate*.  
[https://www.researchgate.net/publication/389582242\\_The\\_Role\\_of\\_AI\\_in\\_Personalizing\\_Financial\\_Products\\_and\\_Services](https://www.researchgate.net/publication/389582242_The_Role_of_AI_in_Personalizing_Financial_Products_and_Services)
- Sardana, D., & Singhania, M. (2018). Digital services and customer satisfaction: Evidence from the Indian banking sector. *International Journal of Bank Marketing*, 36(6), 1070–1089.  
<https://doi.org/10.1108/IJBM-04-2017-0077>
- Sathiyavany, N., & Shivany, S. (2018). Adoption of mobile banking: A review. *International Journal of Education and Management Studies*, 8(1), 85–91.
- Shaikh, A. A., Glavee-Geo, R., & Karjaluto, H. (2017). Exploring the nexus between financial sector reforms and the emergence of digital banking culture: Empirical evidence from a developing country. *Research in International Business and Finance*, 42, 1030–1044.  
<https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.039>
- Shukla, U. P., & Nanda, S. J. (2018). Designing of a risk assessment model for issuing credit card using parallel social spider algorithm. *Applied Artificial Intelligence*, 33(3), 191–207.  
<https://doi.org/10.1080/08839514.2018.1537229>
- Sjamsudin, S. H. (2019). The impact of the development of fintech on the existing financial services in Indonesia. *International Journal of Advanced Research in Technology and Innovation*, 1(1), 14–23.
- Skinner, C. (2014). *Digital bank: Strategies to launch or become a digital bank*. Singapore: Marshall Cavendish International (Asia) Pte Ltd.
- Sohn, K., & Kwon, O. (2020). Technology acceptance theories and the adoption of AI robots. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120297.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120297>
- Sousa, R., & Rocha, Á. (2018). Personalização de serviços digitais: Impactos no setor bancário. *Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão*, 17(2), 120–134.  
<https://doi.org/10.26537/rpbg.v17i2.1905>
- Sousa, R., & Voss, C. A. (2006). Service quality in multichannel services employing virtual channels. *Journal of Service Research*, 8(4), 356–371. <https://doi.org/10.1177/1094670506286326>
- Suprun, A., Petrishina, T., & Vasylychuk, I. (2020). Competition and cooperation between fintech companies and traditional financial institutions. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 166, p. 13028). EDP Sciences.

- Świątkowska, J. (2020). Tackling cybercrime to unleash developing countries' digital potential. *Pathways for Prosperity Commission Background Paper Series*, 33.
- Taherdoost, H. (2023). Fintech: Emerging trends and the future of finance. In *Financial Technologies and DeFi: A Revisit to the Digital Finance Revolution* (pp. 29–39).
- Tan, M., & Teo, T. S. (2000). Factors influencing the adoption of Internet banking. *Journal of the Association for Information Systems*, 1(1), 1–45.
- Timoshenko, A., & Hauser, R. (2019). Identifying customer needs from user-generated content. *Marketing Science*, 38, 1–192.  
<https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/mksc.2018.1123>
- Van der Aalst, W. (2021). Digitalization: A research agenda for information systems as a new field of inquiry. *Business & Information Systems Engineering*, 63(5), 473–478.  
<https://doi.org/10.1007/s12599-021-00697-0>
- van Esch, P., & Black, J. S. (2021). Artificial intelligence (AI): Revolutionizing digital marketing. *Australasian Marketing Journal*, 29(3), 199–203.  
<https://doi.org/10.1177/18393349211037684>
- Vannucci, V., & Pantano, E. (2020). Do I lose my privacy for a better service? Investigating the interplay between big data analytics and privacy loss from young consumers' perspective. In *Retail Futures* (pp. 193–205). Bingley: Emerald Publishing Limited.
- Wang, X., & He, G. (2020). Digital financial inclusion and farmers' vulnerability to poverty: Evidence from rural China. *Sustainability*, 12(4), 1668.
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long Range Planning*, 52(3–4), 326–349.  
<https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Weichert, M. (2017). The future of payments: How FinTech players are accelerating customer-driven innovation in financial services. *Journal of Payments Strategy & Systems*, 11(1), 23–33.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2011). *The digital advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry*. MIT Sloan Management Review.  
<https://sloanreview.mit.edu/projects/the-digital-advantage/>
- Yang, J., Zhao, Y., Han, C., Liu, Y., & Yang, M. (2022). Big data, big challenges: Risk management of financial market in the digital economy. *Journal of Enterprise Information Management*, 35, 1288–1304.

- Yao, J., Li, M., Wu, Y., & Wang, M. (2020). *COMAC's digital transformation and intelligent manufacturing*. Beijing, China: Renmin University Business School.
- Yu, J., & Peng, Y. (2017). The application and challenges of artificial intelligence in the field of financial risk management. *Southern Finance*, 9, 70–74.
- Yu, T. R., & Song, X. (2021). Big data and artificial intelligence in the banking industry. In H. F. E. Handbook of Financial Econometrics, Mathematics, Statistics, and Machine Learning (Chapter 117, pp. 4025–4041). World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Zamora, J. (2017). Customer perceptions of AI in banking. *International Journal of Digital Finance*, 11(4), 112–124.
- Zaoui, F., & Souissi, N. (2020). Roadmap for digital transformation: A literature review. *Procedia Computer Science*, 175, 621–628. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.07.090>
- Zeithaml, V. A., & Gilly, M. C. (1987). Characteristics affecting the acceptance of retailing technologies: A comparison of elderly and nonelderly consumers. *Journal of Retailing*, 63(1), 49–68.
- Zetzsche, D. A., Buckley, R. P., Arner, D. W., & Barberis, J. N. (2020). From FinTech to TechFin: The regulatory challenges of data-driven finance. *NYU Journal of Law & Business*, 16(1), 245–288. <https://ssrn.com/abstract=2959925>
- Zhao, Y., Xu, X., Wang, M., & Zhou, M. (2019). Data security in cloud computing: A comprehensive survey. *Journal of Systems Architecture*, 97, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2019.05.003>

## **Apêndice 1 – Questionário**

Inteligência Artificial nos Serviços Bancários: Percepção, Confiança e Satisfação do Consumidor

Estimado(a) participante,

O meu nome é Bruna Viana, sou aluna do Mestrado em Gestão – Área de Especialização em Gestão Geral – na Universidade do Minho. No âmbito da minha dissertação de mestrado, venho solicitar a sua colaboração no preenchimento deste questionário, que tem como objetivo analisar a aceitação e a satisfação dos consumidores com os serviços bancários digitais baseados em Inteligência Artificial (IA).

A IA tem transformado o setor bancário, permitindo que as instituições financeiras ofereçam serviços mais personalizados, eficientes e inovadores. No entanto, a adoção dessas tecnologias levanta questões relacionadas com a confiança, usabilidade e segurança dos dados. Este estudo pretende compreender melhor como os utilizadores percebem estas inovações e identificar fatores que influenciam a sua aceitação.

A sua participação é voluntária, e todas as respostas são anónimas e confidenciais. Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente para fins académicos. O sucesso deste estudo depende da sua colaboração, sendo que não há respostas certas ou erradas, apenas as suas percepções e experiências pessoais.

Informações Importantes:

- Tempo estimado para preenchimento: 5-10 minutos
- As respostas são anónimas e confidenciais
- Os seus dados serão usados exclusivamente para fins académicos

### **Seção 1: Perfil do Respondente**

Q1. Qual é o seu género?

Feminino

Masculino

Q2. Qual a sua faixa etária?

Menos de 18 anos

18-25 anos

26-35 anos

36-45 anos

46-55 anos

56-65 anos

Mais de 65 anos

Q3. Qual é o seu nível de escolaridade?

Ensino básico  
Ensino Secundário  
Licenciatura  
Mestrado  
Doutoramento

Q4. Com que frequência se dirige ao balcão da(s) instituição(ões) onde possui conta?

Semanalmente  
Mensalmente  
Semestralmente  
Anualmente  
Nunca

Q5. Com que frequência utiliza serviços bancários digitais?

Diariamente  
Semanalmente  
Mensalmente  
Raramente  
Nunca

## **Seção 2: Percepção de Utilidade da IA**

Indique o seu grau de concordância com as afirmações abaixo:

(Escala: 1 - Discordo totalmente → 5 - Concordo totalmente)

Q6. A utilização da IA nos serviços bancários melhora a eficiência das minhas operações financeiras.

(Escala Likert 5 pontos)

Q7. O uso de assistentes virtuais melhora o suporte ao cliente.

(Escala Likert 5 pontos)

Q8. A IA proporciona recomendações bancárias úteis e personalizadas.

(Escala Likert 5 pontos)

Q9. 10. De uma forma geral, a minha percepção sobre a experiência com IA nos serviços bancários é muito positiva.

(Escala Likert 5 pontos)

### **Seção 3: Facilidade de Uso**

Indique o seu grau de concordância com as afirmações abaixo:

(Escala: 1 - Discordo totalmente → 5 - Concordo totalmente)

Q10. Os serviços bancários baseados em IA são intuitivos e fáceis de usar.

(Escala Likert 5 pontos)

Q11. Aprender a usar serviços bancários com IA é simples para mim.

(Escala Likert 5 pontos)

Q12. A navegação nas plataformas bancárias digitais que utilizam IA é clara e sem complicações.

(Escala Likert 5 pontos)

Q13. Considero que os assistentes virtuais baseados em IA facilitam a minha interação com o banco.

(Escala Likert 5 pontos)

### **Seção 4: Confiança na IA**

Q14. Quais são os fatores que o levam a confiar na IA utilizada pelo seu banco? (Pode escolher mais do que um)

Segurança e proteção dos meus dados

Transparência nos processos de decisão da IA

Fiabilidade e precisão nas operações financeiras

Proteção contra possíveis prejuízos financeiros

Reputação do banco que utiliza a IA

Experiência prévia positiva com IA no setor bancário

Facilidade de uso e navegação intuitiva

Conformidade com normas éticas e legais

Capacidade de personalização dos serviços bancários

Resolução eficaz de problemas e suporte ao cliente

### **Seção 5: Intenção de Uso da IA nos Serviços Bancários**

Indique o seu grau de concordância com as afirmações abaixo:

(Escala: 1 - Discordo totalmente → 5 - Concordo totalmente)

Q15. Estou disposto a continuar a utilizar serviços bancários baseados em IA.

(Escala Likert 5 pontos)

Q16. Se o meu banco adotasse mais soluções de IA, eu utilizaria essas ferramentas.

(Escala Likert 5 pontos)

Q17. Recomendo o uso de IA nos serviços bancários a outras pessoas.

(Escala Likert 5 pontos)

Q18. A adoção de IA na banca levará a uma experiência mais segura e eficiente.

(Escala Likert 5 pontos)

### **Seção 6: Experiência do Consumidor e Satisfação**

Indique o seu grau de concordância com as afirmações abaixo:

(Escala: 1 - Discordo totalmente → 5 - Concordo totalmente)

Q19. A IA proporciona um atendimento mais ágil e eficiente nos serviços bancários.

(Escala Likert 5 pontos)

Q20. A IA melhora a minha experiência com serviços bancários digitais.

(Escala Likert 5 pontos)

Q21. A experiência global com IA nos serviços bancários é positiva.

(Escala Likert 5 pontos)

Q22. Mediante as características abaixo referidas, indique aquelas que mais valoriza no que toca aos canais digitais do seu banco.

Comodidade

Segurança

Simplicidade

Facilidade

Rapidez

## **Seção 7: Barreiras à Adoção da IA**

Indique o seu grau de concordância com as afirmações abaixo:

(Escala: 1 - Discordo totalmente → 5 - Concordo totalmente)

Q23. Tenho dificuldades em confiar em serviços bancários automatizados.

(Escala Likert 5 pontos)

Q24. Prefiro interagir com um humano para resolver questões bancárias.

(Escala Likert 5 pontos)

Q25. Sinto que há falta de transparência nos sistemas de IA dos bancos.

(Escala Likert 5 pontos)

Q26. Considero que a IA nos bancos não é suficientemente segura.

(Escala Likert 5 pontos)

Q27. Não utilizo aplicações bancárias devido a preocupações com privacidade e segurança.

(Escala Likert 5 pontos)

Q28. Evito utilizar IA para gestão financeira por não confiar na tomada de decisão automatizada.

(Escala Likert 5 pontos)

Q29. Se houvesse maior transparência e segurança, eu passaria a usar mais serviços bancários baseados em IA.

(Escala Likert 5 pontos)

## **Seção 8: O Futuro da IA nos Serviços Bancários**

Indique o seu grau de concordância com as afirmações abaixo:

(Escala: 1 - Discordo totalmente → 5 - Concordo totalmente)

Q30. Acredito que, no futuro, a IA substituirá totalmente o atendimento humano nos bancos.

(Escala Likert 5 pontos)

Q31. Vejo-me a utilizar apenas a aplicação do banco, sem necessidade de visitar uma agência física.

(Escala Likert 5 pontos)

Q32. Se o meu banco passasse a operar apenas via canais digitais, continuaria a utilizá-lo.

(Escala Likert 5 pontos)

Q33. Com o avanço da IA, os bancos tornar-se-ão mais personalizados, melhorando a experiência do cliente.

(Escala Likert 5 pontos)

Q34. Tenho receio que a autonomia da IA nas decisões financeiras futuras possa prejudicar a minha experiência bancária.

(Escala Likert 5 pontos)

Q35. Acredito que a IA ajudará a reduzir custos bancários para os consumidores.

(Escala Likert 5 pontos)

## Apêndice 2 – Construção do Questionário

| <b>Pergunta:</b>                                                                                            | <b>Baseada no autor:</b>                              | <b>Importância:</b>                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Qual é o seu género?                                                                                     | Creswell (2014); Bryman (2016)                        | Caracterizar o perfil sociodemográfico dos respondentes.                                    |
| 2. Qual a sua faixa etária?                                                                                 | Creswell (2014); Bryman (2016)                        | Caracterizar o perfil etário dos utilizadores de serviços bancários digitais.               |
| 3. Qual é o seu nível de escolaridade?                                                                      | Creswell (2014); Bryman (2016)                        | Caracterizar o nível educacional dos participantes, relacionando-o com o uso de tecnologia. |
| 4. Com que frequência se dirige ao balcão da(s) instituição(ões) bancária(s)?                               | Pires (2021); Sousa & Rocha (2018)                    | Compreender a frequência de contacto presencial dos clientes com o banco.                   |
| 5. Com que frequência utiliza serviços bancários digitais?                                                  | Pires (2021); Sousa & Rocha (2018)                    | Compreender a frequência de utilização de canais digitais pelos clientes.                   |
| 6. A utilização da IA nos serviços bancários melhora a eficiência das minhas operações financeiras.         | Ridzuan et al. (2024); Dwivedi et al. (2021)          | Avaliar a perceção da eficiência da IA nas operações financeiras.                           |
| 7. O uso de assistentes virtuais melhora o suporte ao cliente.                                              | Mehrotra (2019); Payne et al. (2021)                  | Avaliar o impacto dos assistentes virtuais na qualidade do atendimento bancário.            |
| 8. A IA proporciona recomendações bancárias úteis e personalizadas.                                         | Rohella et al. (2024); Sánchez et al. (2024)          | Avaliar a perceção sobre a personalização dos serviços financeiros pela IA.                 |
| 9. De uma forma geral, a minha perceção sobre a experiência com IA nos serviços bancários é muito positiva. | Bhat (2019); Sánchez et al. (2024)                    | Medir a perceção global e o grau de satisfação com a IA nos serviços bancários.             |
| 10. Os serviços bancários baseados em IA são intuitivos e fáceis de usar.                                   | Sousa & Rocha (2018); Garcia (2022)                   | Analisar a perceção de facilidade de utilização dos serviços bancários baseados em IA.      |
| 11. Aprender a usar serviços bancários com IA é simples para mim.                                           | Sousa & Rocha (2018); Garcia (2022)                   | Avaliar a facilidade percebida no processo de aprendizagem dos serviços de IA.              |
| 12. A navegação nas plataformas bancárias digitais que utilizam IA é clara e sem complicações.              | Sousa & Rocha (2018); Garcia (2022)                   | Avaliar a clareza e navegabilidade das plataformas digitais com IA.                         |
| 13. Considero que os assistentes virtuais baseados em IA facilitam a minha interação com o banco.           | Mehrotra (2019); Payne et al. (2021)                  | Analisar a facilidade de interação com bancos através de assistentes virtuais.              |
| 14. Fatores que levam a confiar na IA utilizada pelo banco.                                                 | Liyanarachchi et al. (2020); Malaquias & Hwang (2019) | Identificar os fatores determinantes para a construção da confiança na IA.                  |
| 15. Estou disposto a continuar a utilizar serviços bancários baseados em IA.                                | Ridzuan et al. (2024); Dwivedi et al. (2021)          | Avaliar a intenção dos clientes em continuar a utilizar serviços bancários com IA.          |
| 16. Se o meu banco adotasse mais soluções de IA, eu utilizaria essas                                        | Ridzuan et al. (2024); Dwivedi et al.                 | Identificar a predisposição dos clientes para adotar novas soluções de                      |

|                                                                                                             |                                                  |                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ferramentas.                                                                                                | (2021)                                           | IA.                                                                                       |
| 17. Recomendo o uso de IA nos serviços bancários a outras pessoas.                                          | Ridzuan et al. (2024); Dwivedi et al. (2021)     | Avaliar a recomendação de serviços de IA a terceiros como indicador de satisfação.        |
| 18. A adoção de IA na banca levará a uma experiência mais segura e eficiente.                               | Ridzuan et al. (2024); Dwivedi et al. (2021)     | Avaliar a percepção da IA em termos de segurança e eficiência futura.                     |
| 19. A IA proporciona um atendimento mais ágil e eficiente nos serviços bancários.                           | Ridzuan et al. (2024); Dwivedi et al. (2021)     | Avaliar a percepção de agilidade e eficácia dos serviços bancários através da IA.         |
| 20. A IA melhora a minha experiência com serviços bancários digitais.                                       | Ridzuan et al. (2024); Sánchez et al. (2024)     | Percecionar o impacto da IA na melhoria da experiência digital.                           |
| 21. A experiência global com IA nos serviços bancários é positiva.                                          | Ridzuan et al. (2024); Sánchez et al. (2024)     | Avaliar a satisfação geral com a utilização da IA nos serviços bancários.                 |
| 22. Características mais valorizadas nos canais digitais do banco.                                          | Pires (2021); Sousa & Rocha (2018)               | Identificar as principais características valorizadas nos canais digitais dos bancos.     |
| 23. Tenho dificuldades em confiar em serviços bancários automatizados.                                      | Al-Dosari et al. (2024); Bhat (2019)             | Avaliar o grau de confiança dos clientes em serviços bancários automatizados.             |
| 24. Prefiro interagir com um humano para resolver questões bancárias.                                       | Al-Dosari et al. (2024); Bhat (2019)             | Identificar a preferência por atendimento humano em detrimento da IA.                     |
| 25. Sinto que há falta de transparência nos sistemas de IA dos bancos.                                      | Al-Dosari et al. (2024); Laksamana et al. (2022) | Avaliar a percepção dos clientes sobre a transparência dos sistemas de IA.                |
| 26. Considero que a IA nos bancos não é suficientemente segura.                                             | Al-Dosari et al. (2024); Laksamana et al. (2022) | Avaliar preocupações de segurança em relação à utilização da IA nos bancos.               |
| 27. Não utilizo aplicações bancárias devido a preocupações com privacidade e segurança.                     | Al-Dosari et al. (2024); Laksamana et al. (2022) | Analisar o impacto das preocupações com segurança e privacidade no uso de apps bancárias. |
| 28. Evito utilizar IA para gestão financeira por não confiar na tomada de decisão automatizada.             | Al-Dosari et al. (2024); Laksamana et al. (2022) | Compreender as razões para evitar a utilização da IA na gestão financeira.                |
| 29. Se houvesse maior transparência e segurança, eu passaria a usar mais serviços bancários baseados em IA. | Al-Dosari et al. (2024); Laksamana et al. (2022) | Avaliar o efeito da transparência e segurança na predisposição para adoção da IA.         |
| 30. Acredito que, no futuro, a IA substituirá totalmente o atendimento humano nos bancos.                   | Bhat (2019); Dwivedi et al. (2021)               | Analisar a percepção de substituição do atendimento humano pela IA no futuro.             |
| 31. Vejo-me a utilizar apenas a aplicação do banco, sem necessidade de visitar uma agência física.          | Bhat (2019); Dwivedi et al. (2021)               | Avaliar a disposição para uso exclusivo de canais digitais bancários.                     |
| 32. Se o meu banco passasse a operar apenas via canais digitais, continuaria a utilizá-lo.                  | Bhat (2019); Dwivedi et al. (2021)               | Analisar a continuidade da relação com o banco no contexto digital exclusivo.             |
| 33. Com o avanço da IA, os                                                                                  | Rohella et al.                                   | Analisar a percepção da IA como                                                           |

|                                                                                                                        |                                              |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| bancos tornar-se-ão mais personalizados, melhorando a experiência do cliente.                                          | (2024); Sánchez et al. (2024)                | promotora de serviços mais personalizados.                                        |
| 34. Tenho receio que a autonomia da IA nas decisões financeiras futuras possa prejudicar a minha experiência bancária. | Ridzuan et al. (2024); Dwivedi et al. (2021) | Avaliar receios associados à autonomia da IA na gestão de serviços financeiros.   |
| 35. Acredito que a IA ajudará a reduzir custos bancários para os consumidores.                                         | Ridzuan et al. (2024); Epstein (2015)        | Avaliar a percepção dos clientes sobre a contribuição da IA na redução de custos. |