

FUCAPE PESQUISA E ENSINO S/A – FUCAPE BSB

FERNANDA AUGUSTA PEREIRA DUTRA SANTOS

ENTRE O TRADICIONAL E O DIGITAL: Investimento em P&D e o desempenho financeiro no setor bancário para diferentes estruturas etárias

BRASÍLIA

2025

FERNANDA AUGUSTA PEREIRA DUTRA SANTOS

ENTRE O TRADICIONAL E O DIGITAL: Investimento em P&D e o desempenho financeiro no setor bancário para diferentes estruturas etárias

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração, da Fucape Pesquisa e Ensino S/A – FUCAPE - BSB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis e Administração.

Orientador: Prof. Dr. Edvan Soares de Oliveira

BRASÍLIA

2025

FERNANDA AUGUSTA PEREIRA DUTRA SANTOS

ENTRE O TRADICIONAL E O DIGITAL: Investimento em P&D e o desempenho financeiro no setor bancário para diferentes estruturas etárias

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis e Administração da Fucape Pesquisa e Ensino S/A – FUCAPE - BSB, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis e Administração.

Aprovada em 21 de Outubro de 2025.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profº Dr.: Edvan Soares De Oliveira

Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Profº Dr.: Octavio Locatelli

Fucape Pesquisa e Ensino S/A

Profº Dr.: Daniel De Jesus Pereira

Instituto Federal de Alagoas

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus sempre pela vida, pelos meus pais, pela minha filha e pelos meus amigos que estão comigo nessa jornada!

Agradeço ao meu Orientador Edvan pela ajuda e perseverança que teve. Grande orientador e professor!

“Meu Deus meu refúgio, meus pais, minha
experiência, minha filha, minha vida...”

(Fernanda Augusta Dutra)

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito dos investimentos agregados em P&D do setor financeiro, medidos em nível de país, sobre o desempenho financeiro de bancos tradicionais e digitais, verificando se a proporção de idosos na economia modera essa relação. Além disso, a pesquisa investiga se para bancos públicos o investimento agregado tem efeitos distintos. Foram estimados modelos de regressão linear com estimador de mínimos quadrados ordinários, controlados por efeito fixo de ano e continente. Os resultados revelaram que os investimentos têm efeitos positivos no desempenho financeiro de bancos digitais, o que pode ser explicado pela sua estrutura flexível e propensão a mudanças tecnológicas. Os efeitos dos investimentos, por outro lado, são negativos para bancos tradicionais, sobretudo para aqueles de caráter público, o que se justifica pela estrutura mais engessada, processos mais burocráticos e menor propensão a mudanças tecnológicas. A proporção de idosos na estrutura do país, no entanto, se mostrou como um moderador que reduz os efeitos dos investimentos em P&D no desempenho tanto dos bancos tradicionais quanto digitais. Esses achados representam um avanço na literatura que tem debatido os investimentos em P&D em áreas distintas, mas pouco tem explorado o setor bancário, sobretudo sob o olhar da concorrência entre bancos tradicionais e digitais, e sob a perspectiva de estrutura etária do país. A pesquisa traz *insights* sobre a necessidade que os bancos tradicionais, principalmente os de caráter público, têm de acompanhar as mudanças tecnológicas e se aprimorarem em estratégias voltadas para o público idoso.

Palavras Chaves: Investimento em P&D, Desempenho Financeiro, Bancos Tradicionais, Bancos Públicos, Bancos Digitais, população idosa.

ABSTRACT

The present research aimed to evaluate the effect of aggregate R&D investments in the financial sector, measured at the country level, on the financial performance of traditional and digital banks, verifying whether the proportion of the elderly in the economy moderates this relationship. In addition, the research investigates whether, for public banks, aggregate investment has distinct effects. Linear regression models were estimated with the ordinary least squares estimator, controlled for year and continent fixed effects. The results revealed that the investments have positive effects on the financial performance of digital banks, which can be explained by their flexible structure and propensity for technological change. The effects of the investments, on the other hand, are negative for traditional banks, especially for those of a public nature, which is justified by the more rigid structure, more bureaucratic processes, and lower propensity for technological change. The proportion of the elderly in the country's structure, however, proved to be a moderator that reduces the effects of R&D investments on performance for both traditional and digital banks. These findings represent an advance in the literature that has debated R&D investments in different areas but has explored the banking sector little, especially from the viewpoint of competition between traditional and digital banks and from the perspective of the country's age structure. The research brings insights into the need for traditional banks, mainly those of a public nature, to keep up with technological changes and to improve strategies aimed at the elderly public.

Keywords: R&D Investment, Financial Performance, Traditional Banks, Public Banks, Digital Banks, elderly population.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1 DESEMPENHO FINANCEIRO EM INSTITUIÇÕES DO SETOR FINANCEIRO	16
2.2. CONCORRÊNCIA ENTRE BANCOS TRADICIONAIS E DIGITAIS	18
2.3 INVESTIMENTO EM P&D NO SETOR FINANCEIRO.....	21
2.4 BANCOS TRADICIONAIS PÚBLICOS	23
2.5 POPULAÇÃO IDOSA E ADOÇÃO DE SERVIÇOS BANCÁRIOS DIGITAIS ...	24
3 METODOLOGIA DE PESQUISA.....	26
3.1. AMOSTRA, BASE DE DADOS E TRATAMENTOS	26
3.2. VARIÁVEIS.....	27
3.2.1. Variáveis dependentes	27
3.2.2. Variáveis independentes de interesse	28
3.2.3. Variáveis de controle.....	29
3.2.4. Modelo e estimação.....	32
4. ANÁLISE DOS DADOS	34
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

O setor financeiro desempenha um papel central na economia ao viabilizar intermediações entre agentes superavitários e deficitários, promovendo a alocação eficiente de recursos e gerando crescimento econômico (Kalyani & Mondai, 2024; Kaya et al., 2024; Muchanga & Gonçalves, 2023; Oudat, 2021), especialmente em economias emergentes (Kaur et al., 2021). Nesse contexto, os serviços bancários facilitam transações e possibilitam o investimento em atividades produtivas essenciais para o desenvolvimento sustentável (Marois, 2023; Barna & Ruschyshyn, 2020).

A concessão de crédito e a oferta de serviços financeiros não apenas sustentam o funcionamento da economia, mas também promovem a inclusão financeira, permitindo que empresas e famílias tenham acesso a recursos para consumo, inovação e expansão de negócios (Liu et al., 2021; Nascimento & Bittencourt, 2023). Os bancos atuam como agentes estratégicos na economia, influenciando o dinamismo dos mercados por meio da concessão de financiamento e da implementação de tecnologias financeiras (Attah et al., 2024; Vrotslavskyy, 2024).

Ao longo do tempo, diante da importância do setor bancário para o crescimento econômico, o segmento tem se tornado cada vez mais competitivo, ampliando as opções disponíveis para os clientes (Attah et al., 2024). Dessa competição, emerge a digitalização do setor bancário, que não apenas alterou a forma como os serviços financeiros são oferecidos, mas também impulsionou a ascensão das *fintechs* e bancos digitais, que vêm conquistando uma fatia crescente do mercado (Clarke & Macartney, 2025). Esse movimento tem forçado os bancos tradicionais a

modernizarem suas operações e reavaliarem suas estratégias, para manterem sua competitividade (Chen, 2025; Gupta, 2024).

Com o avanço da tecnologia e a mudança no perfil dos consumidores, os bancos tradicionais enfrentam o desafio de se reinventar para acompanhar um mercado cada vez mais digital (Attah et al., 2024; Choudhury et al., 2025). Embora continuem desempenhando um papel crucial na economia, suas estruturas físicas e processos burocráticos podem torná-los menos atrativos diante de alternativas mais ágeis e acessíveis (Liu & Zhao, 2024). Os bancos digitais, por outro lado, operam por meio de plataformas tecnológicas, reduzindo custos operacionais e oferecendo serviços personalizados, características especialmente valorizadas pelas novas gerações, que priorizam praticidade e inovação no acesso a produtos financeiros (Clarke & Macartney, 2025; Gupta, 2024).

Esses novos modelos de negócio, baseados em tecnologia e experiência do usuário, atraem consumidores que buscam serviços mais ágeis, com menos burocracia e menores custos operacionais (Brühl, 2022). O crescimento expressivo das *fintechs* sugere a existência de um efeito substituição, em que clientes deixam de utilizar serviços tradicionais para adotar soluções digitais (Melnyk, 2024).

Diante desse cenário, o avanço tecnológico no setor financeiro impõe desafios aos bancos tradicionais, que precisam se reinventar para evitar a perda de clientes. A crescente adoção de inovações como inteligência artificial, *blockchain* e *big data* está redefinindo a forma como serviços bancários são prestados, tornando as instituições que não acompanham essa transformação potencialmente obsoletas (Dewasiri et al., 2023). Para enfrentar esse desafio, o investimento em inovação e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) torna-se uma estratégia essencial (Xia & Liu, 2021). Nesse contexto, a digitalização dos serviços financeiros não apenas influencia a dinâmica

competitiva do setor, mas também impulsiona a inovação por meio de investimentos em P&D. Esse processo gera impactos em todo o ecossistema financeiro, promovendo avanços que redefinem a oferta e o consumo de serviços bancários (Nib & Liuc, 2024).

Além de beneficiar as instituições que investem nessas tecnologias, o investimento em P&D gera efeito *spillover*, de forma que os avanços desenvolvidos por determinadas empresas podem ser absorvidos por outras, promovendo uma evolução generalizada no mercado financeiro (Barboza, 2024; Ma et al., 2025; Nascimento, 2024). Entretanto, a absorção desses avanços varia conforme a estrutura e a capacidade de adaptação de cada instituição (Ma et al., 2025).

O investimento em P&D tem se mostrado um fator determinante para o desempenho financeiro e a valorização de mercado das empresas no setor financeiro (Xia & Liu, 2021). Estudos indicam que instituições que direcionam recursos para inovação tecnológica tendem a apresentar maior eficiência e competitividade (Jalil et al., 2024; Xia & Liu, 2021). Apergis e Sorros (2014) destacam que há uma relação positiva entre esses investimentos e a criação de valor no setor bancário.

Entretanto, a forma como as empresas absorvem o efeito *spillover* pode estar associada à flexibilidade de suas estruturas organizacionais (Barboza, 2024). Instituições engessadas tendem a enfrentar maiores desafios para absorver e aplicar inovações tecnológicas, o que beneficia empresas com uma cultura voltada para a adoção rápida de novas soluções (Xu & Hu, 2024). Nesse sentido, bancos digitais, por sua estrutura ágil e foco na inovação, possuem maior capacidade de adaptação em comparação aos bancos tradicionais, que frequentemente enfrentam barreiras internas para a implementação de mudanças tecnológicas (Asante & Baafi. 2022).

Além da rigidez estrutural inerente aos bancos convencionais, esse desafio torna-se ainda mais acentuado em instituições financeiras públicas (Marois, 2022). Bancos públicos, diferentemente das instituições privadas, operam sob diretrizes regulatórias mais restritivas e processos burocráticos mais complexos, o que pode dificultar sua capacidade de inovação e adoção de tecnologias (Fouad et al., 2022). Essas instituições, geralmente voltadas para políticas de crédito específicas e reguladas pelo governo, apresentam menor flexibilidade operacional e maior resistência à modernização em comparação à bancos digitais e, até mesmo, em comparação à bancos tradicionais do setor privado (Kaur et al., 2021).

Dessa forma, o impacto desse investimento pode variar significativamente entre os diferentes tipos de instituições financeiras. Caso os bancos tradicionais, sobretudo os públicos, não adotem uma abordagem contínua e estratégica de inovação incremental, correm o risco de ver seu desempenho financeiro deteriorado ao longo do tempo (Omarova, 2024). A competitividade no longo prazo exige estratégias arrojadas de diferenciação, e a ausência de uma cultura de inovação pode comprometer a capacidade dessas instituições de enfrentar a concorrência crescente imposta pelos bancos digitais (Brühl, 2022).

Adicionalmente, a percepção de risco em relação às inovações tecnológicas não se dá de forma homogênea entre todos os grupos da sociedade (Khaksar, 2021; Zhang, 2023). Em especial, a população idosa tende a apresentar maior resistência à adoção de serviços digitais, associando-os à riscos mais elevados de fraude e insegurança financeira (Dragotă et al., 2022). Considerando que esse grupo etário representa uma parcela crescente da população mundial e possui papel relevante na economia, suas preferências por instituições tradicionais podem afetar a forma como

os investimentos em P&D se convertem em desempenho financeiro no setor bancário (Mahmoud Ibrahim et al., 2024, Nalini, 2024; Prakash, 2024).

A literatura, até o momento, tem avaliado os efeitos dos investimentos em P&D, porém, com foco limitado a setores industriais e tecnológicos, deixando de lado o setor financeiro em estudos contábeis (Sha, 2023; Xiong & Dai, 2023; Yadav et al., 2024). Adicionalmente, poucas pesquisas discutem como os investimentos se relacionam com a competitividade entre bancos tradicionais e digitais, ou como a transformação digital pode manter viva uma instituição financeira pública (Fouad et al., 2022; Kaur et al., 2021). Outro aspecto não debatido refere-se à influência de fatores demográficos, como o envelhecimento populacional (Mahmoud Ibrahim et al., 2024), que pode afetar a adoção de tecnologias bancárias, já que a resistência de clientes mais idosos à digitalização pode limitar a efetividade dos investimentos em inovação.

Diante desse cenário, a pesquisa busca responder às seguintes questões: o investimento agregado em P&D no setor financeiro afeta de maneira distinta o desempenho financeiro de bancos tradicionais e digitais? Os bancos públicos apresentam uma dinâmica diferenciada nesse contexto? E tendo em vista que a presença de uma população mais envelhecida pode influenciar padrões de consumo de serviços financeiros, preferências por canais de atendimento, aversão ao risco, a pesquisa investiga se especificidades demográficas como o envelhecimento populacional atua como um moderador relevante na relação entre inovação setorial e resultados financeiros bancários, ou seja, a proporção de idosos na economia influencia a magnitude do efeito do investimento agregado em P&D sobre o desempenho financeiro dos bancos?

Esta pesquisa avalia o efeito dos investimentos agregados em P&D do setor financeiro, medidos em nível de país, sobre o desempenho financeiro de bancos

tradicionais e digitais, verificando se a proporção de idosos na economia modera essa relação. Além disso, a pesquisa investiga se o investimento agregado tem efeitos distintos nos bancos públicos.

Para alcançar os resultados da pesquisa, foram estimados modelos de regressão linear, que tem como variável dependente a *performance* financeira dos bancos, medida pela rentabilidade sobre o patrimônio e pela rentabilidade sobre o ativo. Como variável independente, foi utilizado o nível de investimento agregado por país e as *dummies* que definem se um banco é tradicional ou digital e se é público ou privado, bem como a proporção de idosos no país estudado.

Os resultados sugeriram que o efeito do investimento agregado do país afeta positivamente bancos digitais e negativamente bancos tradicionais, em especial, mais negativamente ainda os bancos públicos. O achado se justifica pela maior flexibilidade e predisposição à inovação dos bancos digitais, enquanto bancos tradicionais - especialmente os públicos - podem apresentar maior rigidez organizacional e restrições regulatórias, o que pode comprometer sua competitividade no longo prazo. Além disso, os achados evidenciaram que bancos tradicionais e digitais em países com uma maior população idosa são menos afetados pelo investimento agregado em P&D, o que se justifica pela menor propensão da população à aderir tecnologias.

A pesquisa traz contribuições teóricas ao expor a maneira como bancos tradicionais e digitais são afetados por investimentos em P&D no setor como um todo. Além disso, ao articular o envelhecimento populacional à difusão de inovações no sistema financeiro, o estudo preenche uma lacuna dos trabalhos contábeis e de finanças, usualmente centrados em efeitos a nível de firma e pouco atentos a moderadores demográficos.

Do ponto de vista prático, os achados poderão auxiliar formuladores de políticas públicas e gestores bancários na elaboração de estratégias para fortalecer a competitividade dos bancos tradicionais, promovendo inovação e adaptação tecnológica. Dado o papel essencial das instituições públicas na economia e na inclusão financeira, compreender essas dinâmicas torna-se vital para garantir a sustentabilidade e relevância do setor bancário em um cenário de transformação digital acelerada. Em economias mais envelhecidas, os achados podem ainda evidenciar que a alocação de recursos de P&D e a avaliação de sua eficácia devem considerar explicitamente a estrutura demográfica ao definir métricas de sucesso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESEMPENHO FINANCEIRO EM INSTITUIÇÕES DO SETOR FINANCEIRO

O desempenho financeiro de uma instituição pode ser compreendido sob diversas perspectivas, sendo avaliado a partir de indicadores contábeis, operacionais e de mercado (Kalyani & Mondai, 2024; Kaya et al., 2024; Oudat, 2021; Rahiminezhad Galankashi & Mokhatab, 2022). A literatura tem abordado que, especificamente no setor financeiro, o desempenho reflete a capacidade da instituição de gerar lucros de forma eficiente, gerenciar riscos e manter estabilidade em um ambiente dinâmico e regulado (Abbas & Hassouni, 2024; Adeniran et al., 2024; Challoumis & Eriotis, 2024; Hidayat et al., 2021; Karem & Azzahra, 2024; Mohammad et al., 2024; Omri, 2022). Entre os principais indicadores para mensurar esse desempenho, destacam-se a rentabilidade, a liquidez, a eficiência operacional e a adequação de capital (Ahmed & Ibrahim, 2021; Asutay & Ubaidillah, 2024; Nazneen et al., 2019; Sackitey, 2016).

No setor bancário, a avaliação do desempenho financeiro assume uma relevância particular, dada a complexidade da atividade bancária e seu impacto na economia (Alktrani & Abbas, 2021; Sardianou et al., 2021; Wirawan & Willim, 2023). Os bancos operam em um ambiente no qual a estabilidade financeira e a eficiência operacional são determinantes para a sustentabilidade do negócio (Badunenko, 2021; Kanapiyanova et al., 2023; Karim et al., 2022; Oyewo, 2022).

Nesse contexto, a mensuração do desempenho costuma ser realizada por meio de métricas específicas, como o Retorno sobre Ativos (ROA) e o Retorno sobre Patrimônio Líquido (ROE) (Erdoğan, 2024; Fata & Arifin, 2024; Haralayya & Aithal, 2021; Kantharia & Biradar, 2023; Khan et al., 2023; Njoki & Nyamute, 2023; Samantri et al., 2021; Sarkar & Rakshit, 2023; Obeid, 2023; Yuan et al., 2022). O ROA reflete a

capacidade da instituição de gerar lucros a partir de seus ativos totais, enquanto o ROE indica o retorno obtido sobre o capital investido pelos acionistas (Bouhriz & Daiidj, 2024; Erdoğan, 2024; Fata & Arifin, 2024).

A literatura reforça que a lucratividade das instituições financeiras está diretamente associada à sua capacidade de gerar valor para os acionistas (Maulana et al., 2024; Trivedi et al., 2024; Yuan, 2023). Hussain e Pareek (2025) apontam que o ROA e o ROE são medidas centrais na análise de desempenho, uma vez que refletem a eficiência da alocação de recursos. Além disso, fatores internos e externos afetam o desempenho financeiro das instituições do setor.

Entre os fatores internos, destacam-se o tamanho da instituição, sua liquidez, a alavancagem e o crescimento da receita (Abu Khalaf & Awad, 2024; Adebayyo et al., 2025; Khrawish, 2011; Kosak & Cok, 2008; Nazneen et al., 2019; Obeid, 2023; Ullah & Rashid, 2024). O tamanho pode influenciar a capacidade de obtenção de recursos e eficiência operacional, dado que instituições maiores tendem a se beneficiar de economias de escala (Abu Khalaf & Awad, 2024; Khrawish, 2011; Kosak & Cok, 2008; Nazneen et al., 2019; Obeid, 2023; Ullah & Rashid, 2024). A liquidez, por sua vez, reflete a capacidade da instituição de honrar seus compromissos de curto prazo, sendo um elemento fundamental para a estabilidade financeira (Adebayyo et al., 2025; Hussain & Pareek, 2025; Sumi, 2024). Em conjunto, desempenham um papel essencial na avaliação do desempenho bancário, sendo fatores determinantes para a estabilidade financeira das instituições (Obeid, 2023).

A alavancagem financeira afeta diretamente a estrutura de capital e o risco financeiro da instituição, podendo amplificar tanto os retornos quanto às perdas (Lestari, 2021; Obeid, 2023). Por sua vez, o crescimento da receita reflete a

capacidade da instituição de expandir suas operações e capturar novas oportunidades de mercado (Abreu & Mendes, 2000; Obeid, 2023).

Além dos fatores internos, variáveis macroeconômicas exercem influência significativa sobre o desempenho financeiro das instituições financeiras. O crescimento do PIB, por exemplo, pode impactar positivamente a demanda por crédito e serviços financeiros, favorecendo o aumento da rentabilidade bancária (Ozili & Ndah, 2024; Taib Khan, 2025). A taxa de inflação influencia o custo do capital e a capacidade de consumo dos clientes, alterando os padrões de demanda por serviços financeiros (Ahmed & Ibrahim, 2021; Bilalli et al., 2024). Da maneira similar, a taxa de câmbio pode afetar instituições financeiras que possuem operações internacionais ou dependem de captação de recursos externos (Hussain et al., 2024).

Por fim, eventos extraordinários também podem ter efeitos substanciais sobre o setor financeiro. A pandemia de COVID-19, por exemplo, provocou impactos profundos na liquidez, na inadimplência e na demanda por serviços financeiros, exigindo das instituições bancárias, maior resiliência e capacidade de adaptação (Bastan et al., 2024; Mateev et al., 2024; Semwayo, 2024). A literatura aborda que, as instituições que possuíam maior capacidade de gestão de riscos e infraestrutura digital robusta conseguiram mitigar melhor os impactos da crise (Adeniram et al., 2024).

2.2. CONCORRÊNCIA ENTRE BANCOS TRADICIONAIS E DIGITAIS

A concorrência entre bancos tradicionais e digitais tem se intensificado com o avanço da digitalização do setor financeiro, impulsionando mudanças estruturais na oferta de serviços bancários (Chen, 2025; Choudhury et al., 2025; Nummi, 2025). Jefri et al. (2024) destacam que o crescimento das *fintechs* representou uma disrupção

significativa, promovendo inovação nos métodos de crédito, pagamentos e serviços financeiros, impactando a *performance* dos bancos tradicionais. A adoção de tecnologias emergentes, como *blockchain* e plataformas digitais de empréstimos, impõe aos bancos tradicionais a necessidade de investir continuamente em P&D para manter sua relevância e competitividade (Dhaif, 2025; Jameaba, 2024).

O investimento em inovação tecnológica é essencial para a competitividade, pois permite a redução de custos, aumento da produtividade e melhoria na eficiência operacional (Obiki-Osafiele et al., 2024). Estudos indicam que tais investimentos são particularmente eficazes em empresas de médio e grande porte, dado o potencial de escalabilidade e otimização de processos (Attah et al., 2024; Liu & Zhao, 2024). Nos bancos tradicionais, especialmente os públicos, o investimento em tecnologia surge como resposta necessária à pressão competitiva e às exigências sociais de inclusão financeira e desempenho operacional (Rahman, 2024).

A interação entre bancos tradicionais e *fintechs* pode ser explicada pelo efeito substituição, no qual consumidores migram dos serviços convencionais para os digitais, atraídos pela conveniência, usabilidade e segurança percebida (Abis et al., 2025). Bancos digitais têm um apelo maior entre o público jovem e tecnologicamente inclinados, o que representa um desafio para os bancos tradicionais, que precisam modernizar suas operações sem perder a base de clientes (Melnyk, 2024).

As *fintechs* destacam-se por agilidade, capacidade de inovação e menor custo operacional, oferecendo serviços personalizados por meio de plataformas digitais (Kumari, 2024). Bancos tradicionais mantêm infraestrutura física e processos burocráticos, explorando de forma menos intensiva tecnologias como inteligência artificial, *blockchain* e *big data* para oferecer soluções centradas no cliente (George,

2024). Como resultado, os motivos que levam clientes a migrarem para bancos digitais incluem conveniência, custo reduzido, simplicidade e segurança (Mulili, 2024).

A resposta dos bancos tradicionais tem sido lenta, revelando a necessidade urgente de maiores investimentos em P&D para acompanhar as inovações promovidas pelas *fintechs* (Dhaif, 2025). Apesar de ainda representarem mais de 80% dos ativos financeiros globais, os bancos tradicionais enfrentam desafios com sistemas legados e estruturas hierárquicas complexas (Boot et al., 2021; Han, 2022). Por outro lado, os bancos digitais, surgiram como instituições sem agências físicas, focadas em oferecer serviços financeiros inovadores e de menor custo, frequentemente por meio de aplicativos e plataformas digitais (Dhaif, 2025). A diferença fundamental entre bancos tradicionais e digitais reside na estrutura operacional e na experiência do usuário (Nummi, 2025).

A intensidade tecnológica nas operações financeiras tem sido determinante para a diferenciação entre bancos tradicionais e *fintechs* (Balaskas et al., 2025; Clarke & Macartney, 2025). Enquanto os bancos tradicionais, mesmo investindo em tecnologia, enfrentam dificuldades devido à existência de sistemas engessados e estruturas burocráticas complexas (Velagapudi & Gurram, 2020), as *fintechs* possuem maior liberdade para inovar rapidamente (Dhaif, 2025).

Portanto, o investimento em P&D torna-se um fator crítico para a sobrevivência e expansão dos bancos tradicionais, uma vez que influencia diretamente na capacidade dessas instituições de inovar e competir com as *fintechs* (Dhaif, 2025). Bancos que priorizam estratégias de digitalização e modernização de processos tendem a melhorar sua eficiência operacional, reduzir custos e fortalecer sua posição no mercado (Adewumi et al., 2024). Assim, o setor bancário passa por uma transformação estrutural, em que a capacidade de adaptação às novas demandas

tecnológicas e a velocidade de inovação determina o sucesso das instituições financeiras no longo prazo (Attah et al., 2024).

2.3 INVESTIMENTO EM P&D NO SETOR FINANCEIRO

O investimento em P&D desempenha papel central na transformação tecnológica do setor financeiro, influenciando diretamente os resultados das empresas (Jalil et al., 2024; Nib & Liuc, 2024). Individualmente, esse investimento permite o desenvolvimento de novos produtos e serviços, impulsiona a eficiência operacional e fortalece a competitividade das instituições financeiras (Jalil et al., 2024). A adoção de tecnologias como inteligência artificial, automação e *big data*, melhora a eficiência, reduz custos e aprimora a experiência do cliente, impactando positivamente a rentabilidade das empresas (Aminah et al., 2024; Ramadhan & Sudrajad, 2022).

O impacto do P&D não se restringe à empresa individualmente, ele também afeta o ambiente no qual a empresa está inserida por meio do efeito *spillover* (Barboza, 2024; Xu & Hu, 2024). Esse efeito ocorre quando as inovações desenvolvidas alcançam outras empresas do setor, promovendo avanços generalizados e elevando o nível de inovação (Ma et al., 2025). A estratégia de imitação competitiva pode gerar disseminação de práticas inovadoras, ao mesmo tempo em que pode reduzir a eficiência inovadora (He et al., 2024).

No setor financeiro, o efeito *spillover* desempenha um papel crucial na modernização dos bancos e na ampliação da inclusão financeira (Ofosu-Mensah Ababio, et al., 2023). A entrada de *fintechs* e *big techs* no mercado acelera a inovação e desafia as instituições tradicionais a aprimorarem seus processos para manterem sua relevância (Ssenyonga & Jameaba, 2023). Enquanto os bancos digitais tendem a

capturar e implementar essas tecnologias com maior rapidez, os bancos tradicionais enfrentam desafios estruturais e regulatórios (Liu, 2021).

Além do impacto no nível empresarial e setorial, o investimento em P&D possui efeitos macroeconômicos significativos, impulsionando o crescimento econômico ao promover avanços tecnológicos sustentáveis e mudanças institucionais que favorecem a competitividade global (Nascimento, 2024). No contexto financeiro, Junarsin et al. (2023) apontam que o crescimento das *fintechs*, tem impacto positivo no desenvolvimento econômico, ainda que com efeitos defasados.

Contudo, a capacidade de inovação dos bancos pode ser limitada por fatores estruturais e investimentos insuficientes em P&D (Xia & Liu, 2021). Estudos como os de Sampaio e Barbosa (2020) ressaltam a importância dos bancos públicos para o desenvolvimento econômico, pois desempenham funções estratégicas, como o direcionamento de crédito e o fomento à inclusão bancária.

A heterogeneidade na absorção de tecnologias no setor bancário reforça a necessidade de distinguir os efeitos do P&D sobre diferentes tipos de instituições financeiras (Liu & Zhao, 2024). O investimento agregado em P&D pode beneficiar desproporcionalmente os bancos digitais, que possuem maior flexibilidade para adotar inovações, enquanto os bancos tradicionais enfrentam dificuldades estruturais para converter esses investimentos em melhorias operacionais (Al-Ansi et al., 2024; Arnone et al., 2024). Assim, as hipóteses investigadas são:

H1: O investimento agregado em P&D afeta positivamente o desempenho financeiro dos bancos digitais.

H2: O investimento agregado em P&D afeta negativamente o desempenho financeiro dos bancos tradicionais.

2.4 BANCOS TRADICIONAIS PÚBLICOS

Os bancos públicos são instituições financeiras controladas pelo Estado e desempenham um papel que transcende a simples maximização de lucros, incorporando objetivos sociais, econômicos e estruturais (Marois, 2022; Omarava, 2024). Embora se enquadrem na categoria de bancos tradicionais devido à sua estrutura física consolidada, baseada em redes de agências e atendimento presencial, eles possuem especificidades que os diferenciam dos bancos privados (Arora & Banerji, 2024; Marois, 2022). Essas especificidades incluem maior interferência governamental, foco no financiamento de infraestrutura e desenvolvimento social, além de uma estrutura regulatória mais rígida (Marois, 2022).

Os bancos públicos desempenham papel essencial na inclusão financeira e no financiamento de setores estratégicos da economia, principalmente em países emergentes (Ediagbonya & Tioluwani, 2023). Além disso, essas instituições exercem uma função contracíclica ao manter a oferta de crédito em períodos de retração econômica, garantindo a continuidade dos investimentos e sustentando o crescimento do PIB (Fiocca, 2024, Fouad et al., 2022; Zheng et al., 2021).

Entretanto, essas características tornam os bancos públicos mais engessados para mudanças, especialmente no que se refere à adoção de inovações tecnológicas (Asante & Baafi, 2022). A burocracia interna, restrições organizacionais e a priorização orçamentária dificultam a implementação de avanços (Kozioł-Nadolna & Beyer, 2021). Essa limitação se torna mais evidente diante do crescimento da concorrência dos bancos digitais, que operam com estruturas ágeis e inovadoras (Kaur et al., 2021).

A transformação digital impõe desafios significativos aos bancos públicos, uma vez que a modernização tecnológica exige elevados investimentos em pesquisa e

desenvolvimento (P&D), que muitas vezes competem com outras prioridades estratégicas dessas instituições (Ononiwu et al., 2024). Além disso, a necessidade de atender a objetivos sociais e políticos pode gerar conflitos na alocação de recursos para inovação, impactando a competitividade em relação aos bancos privados e digitais (Sebti, 2022). Diante desse cenário, formula-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H3: O investimento agregado em P&D afeta mais negativamente o desempenho financeiro dos bancos tradicionais públicos do que dos bancos tradicionais privados.

2.5 POPULAÇÃO IDOSA E ADOÇÃO DE SERVIÇOS BANCÁRIOS DIGITAIS

Embora a definição de idoso seja determinada por legislações específicas de cada país, a Organização Mundial da Saúde (OMS) adota uma padronização internacional. Em países em desenvolvimento, indivíduos com 60 anos ou mais são classificados como idosos, enquanto em países desenvolvidos essa classificação se aplica a partir dos 65 anos (OMS, 2021). Esse grupo etário tem se tornado cada vez mais relevante para a economia, tanto pelo crescimento da sua representatividade populacional quanto pelo patrimônio acumulado ao longo da vida (Ogawa et al., 2021).

O envelhecimento populacional é um fenômeno global amplamente discutido na literatura demográfica e econômica (Billari, 2022; Ismail et al., 2021). A literatura vem apontando que a proporção de pessoas com mais de 60 anos deve dobrar até 2050, alcançando mais de 2 bilhões de indivíduos em todo o mundo (Navaneetham & Arunachalam, 2023). Esse processo tem sido particularmente acelerado em países emergentes, onde a transição demográfica ocorre de forma mais rápida do que foi

observado em países desenvolvidos (Abramova, 2022). Assim, por constituírem uma parcela cada vez mais expressiva, os comportamentos financeiros da população idosa exercem influência significativa sobre a economia, especialmente no setor bancário, que depende diretamente da demanda por serviços financeiros (Dragotă et al., 2022).

Entre as principais características desse grupo etário, destaca-se a percepção mais elevada de risco em relação a inovações tecnológicas (Khaksar, 2021; Zhang, 2023). Muitos idosos associam o uso de tecnologias digitais a uma maior probabilidade de fraudes e insegurança no gerenciamento de suas finanças (Batizani, 2024). Além disso, o processo natural de envelhecimento, somado à menor familiaridade com ferramentas digitais, tende a gerar maior resistência à adoção de serviços bancários digitais (Solarz & Adamek, 2022).

Nesse sentido, a literatura destaca que a população idosa apresenta maior bloqueio à adesão de novas tecnologias financeiras, preferindo canais de atendimento presenciais e instituições mais tradicionais, em especial bancos públicos (Mahmoud Ibrahim et al., 2024, Nalini, 2024). Essa preferência pode afetar a forma como os investimentos em P&D se convertem em resultados financeiros (Prakash, 2024). Em contextos em que a população idosa representa uma proporção maior da economia, é provável que bancos tradicionais obtenham vantagem relativa, ao passo que bancos digitais enfrentem maiores barreiras de crescimento (Nel & Boshoff, 2021). Dessa forma, a estrutura etária de uma sociedade pode ser um condicionante para a efetividade dos investimentos em P&D no setor bancário (Zhu, 2022). Assim, formula-se a hipótese:

H4: O efeito do investimento agregado em P&D sobre o desempenho financeiro de bancos tradicionais e digitais muda a depender da proporção de idosos na economia.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

3.1. AMOSTRA, BASE DE DADOS E TRATAMENTOS

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar se os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do setor financeiro realizado de forma agregada em cada país, afeta o desempenho financeiro dos bancos tradicionais em relação aos bancos digitais e como que essa relação se dá especificamente para bancos públicos. O estudo é uma pesquisa quantitativa, de caráter descritivo e é realizada com dados secundários organizados como painel desbalanceado entre os anos de 2010 e 2024.

Os dados foram coletados da plataforma Refinitiv® e são consideradas na amostra apenas empresas do setor bancário, caracterizado pelo código “*Banks*” no subsetor da plataforma Refinitiv®. Só foram inseridos na amostra bancos de países que contam com pelo menos um banco tradicional e um banco digital. O primeiro ano da amostra se justifica pela popularização dos bancos digitais a partir de 2010, quando houve uma aceleração significativa do uso de tecnologias financeiras e a expansão dos serviços bancários digitais, marcando um ponto de inflexão na evolução do setor financeiro (Madusanka & Kumari, 2021). O último ano da amostra se justifica por corresponder aos dados mais recentes disponíveis.

A informação quanto ao fato de se tratar de um banco digital ou um banco tradicional foi capturado nos portais de relação com o investidor das instituições. Após a coleta, todas as variáveis, com exceção às *dummies*, foram winsorizadas com 1%, para minimizar possíveis vieses advindos da presença de *outliers* (Liu et al., 2024).

A tabela 1 reporta o processo de construção da amostra no painel A, enquanto o painel B expõe os países que compõe a amostra, bem como o total de bancos

tradicionais e digitais em cada país em cada ano. Após os devidos tratamentos e exclusão de linhas com informações incompletas, a amostra foi composta por 1.785 observações de empresa/ano.

Tabela 1: Composição da amostra

Painel A: Definição do tamanho da amostra				
Descrição			Nº de observações	
Total de Observações na Base de dados <i>Refinitiv entre 2010 e 2024</i>			146.422	
(-) Dados de companhias sem informações necessárias para a pesquisa			(116434)	
(-) Dados das empresas do setor não bancário			(28203)	
Total de observações			1.785	
Painel B: Composição da amostra por país				
País	Média de observações por ano			
	Total	Tradicionais	Digitais	Públicos
<i>Australia</i>	7	4	3	1
<i>Austria</i>	7	3	4	1
<i>Bahrain</i>	5	3	2	1
<i>Belgium</i>	7	5	2	2
<i>Finland</i>	8	3	5	2
<i>France</i>	6	4	2	1
<i>Germany</i>	7	5	2	2
<i>Hungary</i>	9	4	5	2
<i>Italy</i>	11	5	6	3
<i>Malaysia</i>	4	3	1	2
<i>Netherlands</i>	4	2	2	1
<i>New Zealand</i>	4	2	2	1
<i>Saudi Arabia</i>	9	4	5	1
<i>Sweden</i>	7	5	2	3
<i>Switzerland</i>	8	5	3	2
<i>United Kingdom</i>	16	10	6	0

Fonte: elaborado pelo autor.

3.2. VARIÁVEIS

3.2.1. Variáveis dependentes

Nessa pesquisa, a variável dependente se trata do desempenho financeiro, que para fins de teste de robustez será medida de duas maneiras:

- ROE_{it} : Mede a rentabilidade sobre o patrimônio da empresa i na data t , dado pela razão entre o lucro líquido e o patrimônio líquido da data anterior (Erdoğan, 2024; Fata & Arifin, 2024; Haralayya & Aithal, 2021; Kantharia & Biradar, 2023;

Khan et al., 2023; Njoki & Nyamute, 2023; Samantri et al., 2021; Sarkar & Rakshit, 2023; Obeid, 2023; Yuan et al., 2022)

- ROA_{it} : Mede a rentabilidade sobre ativo da empresa i na data t , dado pela razão entre o lucro líquido e o ativo da data anterior (Erdoğan, 2024; Fata & Arifin, 2024; Haralayya & Aithal, 2021; Kantharia & Biradar, 2023; Khan et al., 2023; Njoki & Nyamute, 2023; Samantri et al., 2021; Sarkar & Rakshit, 2023)

3.2.2. Variáveis independentes de interesse

As variáveis de interesse na pesquisa são:

- $P\&Dag_{it}$: Representa o investimento em P&D agregado para o país j , feito pelas empresas i do setor bancário do país, ponderado pelos seus respectivos ativos, assim como descrito na equação 1:

$$P\&Dag_{it} = \sum_i \frac{\text{invest em } P\&D_{ijt}}{\text{Ativo}_{ijt}} \quad (1)$$

Onde $\text{invest em } P\&D_{ijt}$ representa o investimento em P&D feito pelo banco i no país j , e Ativo_{ijt} representa o ativo do banco i no país j no ato t . É importante ressaltar que esse dado é calculado para cada país j (Mizobata, 2023).

- $trad_{it}$: *Dummy* que assume valor 1 para bancos tradicionais e 0 em caso contrário. Um banco foi considerado tradicional quando todo seu atendimento é feita de maneira presencial em suas unidades físicas (Chaimaa et al., 2021; Mogaji, 2023)
- pub_{it} : *Dummy* que assume valor 1 quando a empresa é de caráter público e 0 em caso contrário. Um banco foi considerado público quando é controlado, direta ou indiretamente, por uma entidade governamental (Marois, 2022).

- $propid_{it}$: A variável captura a proporção de idosos em relação ao tamanho da população, do país em que o banco i está situado, no ano t . Os dados foram extraídos do Banco Mundial, que considera como idosos os indivíduos com 65 anos ou mais (Bloom et al., 2010; Ince Yenilmez, 2015; Maestas et al., 2023).

3.2.3. Variáveis de controle

Como variáveis de controle foram usadas as seguintes métricas:

- tam_{it} : A métrica representa o tamanho do banco, mensurada pelo logaritmo do ativo total da empresa i na data t . O tamanho do banco é um indicador de força financeira (Njoki & Nyamute, 2023). Espera-se que bancos maiores apresentem maior rentabilidade, pois tendem a ter mais recursos, maior capacidade de absorver riscos e uma reputação mais consolidada no mercado, (Abu Khalaf & Awad, 2024; Ullah & Rashid, 2024).
- $rliq_{it}$: A métrica representa o risco de liquidez dos bancos, mensurada pela razão entre ativo circulante e passivo circulante do banco i na data t . Essa métrica reflete a capacidade do banco de cobrir obrigações de curto prazo. De modo geral, espera-se que bancos com menor risco de liquidez passem maior confiança aos seus investidores e clientes (Adebayo et al., 2025; Sumi, 2024).
- $alav_{it}$: A métrica representa a alavancagem dos bancos, mensurada pela razão entre dívidas de curto e longo prazo e o ativo total do banco i na data t . Essa métrica reflete o nível de endividamento do banco, que quando elevado, apresenta também aumento nos custos, o que pode reduzir a confiança dos investidores e diminuir sua rentabilidade. Assim, espera-se que bancos menos alavancados sejam mais rentáveis (Lestari, 2021; Obeid, 2023).

- c_{rec} : A métrica representa a taxa de crescimento de receita do banco i na data t . Para Abreu e Mendes (2000), as receitas representam medida de valorização dos bancos, e bancos com maiores receitas possuem melhor desempenho financeiro e reputação.
- $cpib_{it}$: A variável captura a taxa de crescimento do PIB real *per capita*, na data t , do país em que o banco i está situado. A utilização desse fator como controle se justifica pelo fato de a maior variação do PIB elevar a demanda por produtos e serviços, aquecendo a economia, aumentando o valor dos ativos e, por conseguinte, o valor de mercado da empresa (Ozili & Ndah, 2024).
- $infl_{it}$: A variável captura a taxa de inflação, na data t , do país em que o banco i está situado. Espera-se que uma maior taxa de inflação reduza a rentabilidade dos bancos, uma vez que há uma redução do poder de compra da economia (Bilalli et al., 2024).
- $camb_{it}$: A variável captura a taxa de câmbio, na data t , do país em que o banco i está situado. A taxa é capturada em unidades de moeda nacional necessária para compra de 1 dólar estadunidense. As variações nas taxas de câmbio podem influenciar o valor de mercado, especialmente para empresas com operações internacionais, pois podem alterar o valor dos ativos e afetar os resultados financeiros reportados (Hussain et al., 2024).
- $Pand_{it}$: A métrica representa uma variável *dummy*, que assume valor 1 para os anos da crise de pandemia de COVID-19 e 0 em caso contrário. De acordo com a OMS a pandemia de Covid-19 ocorreu nos anos de 2020, 2021 e 2022. A pandemia decorre de eventos inesperados em que as atividades econômicas estão sujeitas e que podem levar a redução do preço das ações de forma

inesperada (Bastan et al., 2024; Semwayo, 2024). Assim, espera-se que, em momentos de crises, como a pandemia, a rentabilidade sofra uma redução.

O quadro 1 traz todas as variáveis usadas na pesquisa, suas descrições e referências.

Quadro 1: Variáveis do estudo

Variáveis	Tipo	Descrição	Fonte	Referências
Rentabilidade sobre o Patrimônio Líquido (ROE_{it})	Dependente	Razão entre o lucro líquido e o patrimônio líquido da data anterior.	Refinitiv	(Erdoğan, 2024; Fata & Arifin, 2024; Haralayya & Aithal, 2021; Kantharia & Biradar, 2023; Khan et al., 2023; Sarkar & Rakshit, 2023; Obeid, 2023)
Rentabilidade sobre o Ativo (ROA_{it})	Dependente	Razão entre o lucro líquido e o ativo da data anterior	Refinitiv	Erdoğan, 2024; Fata & Arifin, 2024; Haralayya & Aithal, 2021; Kantharia & Biradar, 2023; Khan et al., 2023; Sarkar & Rakshit, 2023; Obeid, 2023.
Investimento Agregado ($P\&D_{git}$)	Independente	Somatório da razão entre o investimento em P&D e o ativo de todos os bancos pertencentes ao país	Refinitiv	Mizobata, 2023
Bancos Tradicionais ($trad_{it}$)	Independente	<i>Dummy</i> que assume valor 1 para bancos tradicionais e 0 em caso contrário	Refinitiv	(Chaimaa et al., 2021; Mogaji, 2023)
Bancos Públicos (pub_{it})	Independente	<i>Dummy</i> que assume valor 1 quando a empresa é de caráter público e 0 em caso contrário	Refinitiv	(Marois, 2022)
Proporção de idosos ($propid_{it}$)	Independente	Proporção da população com idade superior a 65 anos	Banco mundial	(Bloom et al., 2010; Ince Yenilmez, 2015; Maestas et al., 2023)
Tamanho da empresa (tam_{it})	Controle	Logaritmo natural do ativo total.	Refinitiv	(Abu Khalaf & Awad, 2024; Ullah & Rashid, 2024)
Risco de Liquidez ($Rliq_{it}$)	Controle	Razão entre ativo circulante e passivo circulante do banco i na data t .	Refinitiv	(Adebayo et al., 2025; Sumi, 2024)

Alavancagem (<i>alav_{it}</i>)	Controle	Razão entre dívidas de curto e longo prazo e o ativo total do banco <i>i</i> na data <i>t</i> .	Refinitiv	(Lestari, 2021; Obeid, 2023).
Crescimento de Receitas (<i>crec</i>)	Controle	Taxa de crescimento da receita da empresa, medida em valores unitários	Refinitiv	Abreu e Mendes (2000)
Pandemia (<i>pand_{it}</i>)	Controle	<i>Dummy</i> que assume valor 1 para os períodos de crise de pandemia no período de 2020 a 2022 e 0 em caso contrário	OMS	(Bastan et al., 2024; Semwayo, 2024)
Crescimento do PIB (<i>cpib_{it}</i>)	Controle	Taxa de crescimento do PIB real per capita.	Banco Mundial	(Ozili & Ndah, 2024)
Inflação (<i>infl_{it}</i>)	Controle	Taxa de inflação anual	Banco Mundial	(Bilalli et al., 2024)
Taxa de câmbio (<i>cambio_{it}</i>)	Controle	Taxa de câmbio, medida em unidades de moeda nacional necessária para compra de 1 dólar estadunidense.	Banco Mundial	(Hussain et al., 2024)

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2.4. Modelo e estimação

Para alcançar os objetivos da pesquisa o modelo de regressão descrito pela equação 2 foi estimado:

$$desemp_{it} = \beta_0 + \beta_1 P\&Dag_{it} + \beta_2 trad_{it} + \beta_3 pub_{it} + \beta_4 P\&Dag_{it} * trad_{it} + \beta_5 P\&dag_{it} * pub_{it} + \sum_j \beta_j controle_{jit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Nesse modelo, a variável *desemp* representa o desempenho financeiro, que é medido pelas duas métricas supracitadas, *ROA* e *ROE*. Note que o coeficiente β_1 mede o efeito do P&D agregado no desempenho financeiro quando se trata de um banco não tradicional, assim, pela hipótese H1, espera-se que esse efeito seja estatisticamente positivo, uma vez que a expectativa é que os bancos digitais tenham

incremento de desempenho diante de um cenário que o setor financeiro faz mais aportes em investimento em P&D.

O coeficiente β_2 e β_3 medem o efeito na *performance*, associado ao fato de a empresa financeira ser um banco tradicional, ou um banco público, respectivamente. O coeficiente β_4 , por sua vez, mede o efeito conjunto do investimento em P&D e do fato de a empresa ser um banco tradicional. Assim, espera-se que esse coeficiente seja estatisticamente negativo. Em especial, espera-se que $(\beta_1 + \beta_4)$ seja estatisticamente negativo para validação da hipótese H2, o que sugeriria que o efeito do P&D agregado sobre o desempenho é negativo em bancos tradicionais.

De maneira similar, espera-se que o coeficiente β_5 seja estatisticamente negativo e que $(\beta_1 + \beta_5)$ seja negativo, o que indicaria que bancos tradicionais públicos também observam uma queda de desempenho diante de um maior nível de P&D agregado. Por fim, espera-se que $(\beta_1 + \beta_5) < (\beta_1 + \beta_4)$, o que permitiria a validação da hipótese H3, que sugere os bancos tradicionais que são ainda mais negativamente afetados pelo investimento agregado em P&D quando são públicos.

O modelo supracitado é estimado duas vezes, uma para cada medida de desempenho financeiro. Esses modelos são estimados por Mínimos quadrados controlados por efeito fixo de ano, setor e continente e variância de erros corrigidas pelo estimador de White, que é robusto à potenciais problemas de heterocedasticidade. Para comparação dos coeficientes foram aplicados testes F.

Para testar a hipótese H4, foi investigada a heterogeneidade do efeito do P&D agregado em função da estrutura etária do país onde o banco opera. Para isso, foram ordenadas as observações pela variável *propid* e a amostra foi particionada em quatro subamostras de igual tamanho: *Q1* (menor *propid*) a *Q4* (maior *propid*). Em cada

quartil, a equação (2) foi reestimada para ROA e ROE, mantendo o mesmo conjunto de controles, efeitos fixos de ano e continente, e erros-padrão robustos de White.

4. ANÁLISE DOS DADOS

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar se os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) do setor financeiro realizado de forma agregada em cada país, afeta o desempenho financeiro dos bancos tradicionais em relação aos bancos digitais e como que essa relação se dá especificamente para bancos públicos.

A tabela 2 reporta as estatísticas descritivas da amostra utilizada na pesquisa.

Tabela 2: Estatística descritiva

	Obs	Média	c.var	Mín	1Q	Med	3Q	Max
<i>ROA</i>	1785	0,1123	1,0677	-0,2219	-0,0282	0,1224	0,2921	0,5551
<i>ROE</i>	1785	0,1882	2,6215	-0,3381	-0,1112	0,1772	0,3118	0,7772
<i>P&Dag</i>	1785	0,0286	0,1568	0,0091	0,0136	0,0234	0,0219	0,0662
<i>trad</i>	1785	0,5798	0,8513	0	0	1	1	1
<i>pub</i>	1785	0,2185	1,8912	0	0	0	1	1
<i>propid</i>	1785	0,1494	0,6652	0,0277	0,0538	0,1386	0,1995	0,2473
<i>tam</i>	1785	22,088	0,5632	15,881	21,8891	22,306	24,996	26,085
<i>rliq</i>	1785	0,5578	0,3689	0,0668	0,3857	0,6671	0,7031	0,8112
<i>alav</i>	1785	0,2345	0,5937	0,0775	0,1379	0,2215	0,3156	0,7996
<i>cresc</i>	1785	0,0879	5,5562	-0,7499	-0,0484	0,0477	0,1426	2,8876
<i>cpib</i>	1785	1,9345	1,2145	-7,5405	1,3627	2,2273	2,9061	6,2981
<i>infl</i>	1785	1,7548	0,8879	-1,1439	0,6984	1,7381	2,4888	6,5724
<i>camb</i>	1785	99,234	0,0889	77,658	94,083	99,997	104,38	128,28
<i>pand</i>	1785	0,2172	1,8984	0	0	0	0	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: A tabela apresenta a estatística descritiva da amostra utilizada na pesquisa, contendo o total de observações, a média, o coeficiente de variação, o mínimo, o primeiro quartil, a mediana, o terceiro quartil e o valor máximo. *ROA* representa a rentabilidade sobre o ativo, *ROE* é a rentabilidade sobre o patrimônio líquido, *P&Dag* é o investimento agregado em P&D, de forma que cada país em cada data tem um valor para essa métrica, *trad* é uma *dummy* que assume valor 1 para bancos tradicionais e 0 em caso contrário, *pub* é uma *dummy* que assume valor 1 para bancos públicos e 0 em caso contrário, *propid* representa a proporção de idosos no país, *tam* é o tamanho da empresa, medido pelo logaritmo do ativo, *rliq* é o risco de liquidez, *alav* é a alavancagem, *cresc* é a taxa de crescimento da receita, *cpib* é a taxa de crescimento do PIB real *per capita*, *infl* é a taxa de inflação, *camb* é a taxa de câmbio e *pand* é uma *dummy* que assume valor 1 em períodos de crise de pandemia de COVID-19 e 0 em caso contrário.

Os resultados reportados na tabela 2 sugerem que as métricas de *performance* financeira, *ROA* e *ROE*, têm médias de 11,23% e 18,82%, respectivamente. Essas métricas possuem coeficientes de variação acima de 100%, em especial, para a rentabilidade sobre o patrimônio essa métrica ultrapassa 260%. Esse achado revela a heterogeneidade dos dados estudados, o que se reflete também nos valores mínimos e máximos dessas medidas.

Esses resultados podem ser justificados pelo fato de o tamanho do banco influenciar a eficiência operacional (Kismawadi, 2025), pelo modelo de negócio, já que bancos digitais operam com menor custo, mas podem enfrentar desafios na captação de clientes (Brody, 2021), e pelo país de atuação, onde fatores como crescimento econômico, inflação e regulação afetam a lucratividade (Ozili & Ndah, 2024; Taib Khan, 2025).

Quando estudada, a variável *P&Dag*, a média de 0,0286 revela que os bancos têm investido uma média de 2,86% do seu ativo em atividades de Pesquisa e desenvolvimento. O baixo nível de investimento pode ser justificado pela incerteza dos retornos, já que gastos em P&D são intangíveis e não garantem sucesso imediato (Glaeser & Lang, 2024). Além disso, restrições financeiras dificultam alocações em projetos de longo prazo, especialmente em períodos de instabilidade econômica (Ozili & Ndah, 2024).

O valor máximo dessa estatística se refere ao Reino Unido no ano de 2015, um período marcado por um ambiente favorável à inovação no setor financeiro (Ramzan et al., 2023). Naquele ano, o Reino Unido se consolidou como um dos principais polos globais de tecnologia financeira (*fintech*), impulsionado por incentivos governamentais e por uma regulação favorável à experimentação tecnológica no setor bancário (Lu, 2018; Hodson, 2021; Markose et al., 2025).

Adicionalmente, é verificado que quase 58% das observações são referentes a bancos tradicionais e 42% a bancos digitais. Esse resultado revela que mesmo diante da crescente popularização dos bancos digitais, os bancos tradicionais ainda são maioria na amostra estudada. Isso ocorre porque bancos tradicionais possuem infraestrutura consolidada, ampla oferta de serviços e maior confiança do público, fatores essenciais para a captação de depósitos e concessão de crédito (Chaimaa et al 2021, Melnyk et al., 2022, Mogaji, 2023). Enquanto os bancos digitais operam com menor custo e maior inovação, eles enfrentam desafios como regulação, segurança cibernética e fidelização de clientes (Brody, 2021). Dessa forma, os bancos tradicionais mantêm relevância ao integrar tecnologias digitais e adaptar seus modelos de negócio para competir no setor financeiro (Brühl, 2022).

Quase 22% da amostra é composta por bancos de caráter público. Especificamente, dentre os bancos tradicionais, quase 38% são públicos. A importância desses bancos está na sua função de promover a inclusão financeira e apoiar setores essenciais da economia, como infraestrutura e habitação (Kantharia & Biradar, 2024; Marois, 2022; Singh & Milan, 2023). Além disso, também desempenham um papel crucial em períodos de crise, garantindo a continuidade do crédito e atuando como instrumentos de política econômica e fiscal (Kantharia & Biradar, 2024; Marois, 2022).

Quanto à participação da população idosa, nota-se uma média de 14,94% do total da população dos países estudados. O coeficiente de variação expõe a heterogeneidade desse dado, sendo que a Itália apresenta o valor máximo em 2024, padrão que se mantém ao longo das últimas décadas. Essa elevada proporção de idosos reflete o envelhecimento demográfico característico do país, resultado de

baixas taxas de natalidade, alta expectativa de vida e avanços nos serviços de saúde, que prolongam a longevidade da população (Burlando et al., 2022).

Na contramão, a Arábia Saudita apresenta o menor percentual de população idosa, atingindo menos de 3% em 2024. Esse baixo percentual se justifica pelo perfil demográfico do país, caracterizado por uma população predominantemente jovem, alta taxa de natalidade e crescimento populacional acelerado nas últimas décadas. Além disso, apesar dos avanços recentes na saúde e na expectativa de vida, a população idosa ainda representa uma pequena fração do total, refletindo padrões históricos de desenvolvimento demográfico distintos dos observados em países europeus mais envelhecidos (Salam, 2023).

A tabela 3 reporta a matriz de correlação de Pearson. Os resultados reportados na tabela 3 sugerem que as duas medidas de desempenho financeira utilizada na pesquisa (*ROA* e *ROE*) estão positivamente correlacionadas. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de o *ROA* refletir a eficiência da empresa em gerar lucro com seus ativos, enquanto o *ROE* avalia essa rentabilidade em relação ao patrimônio dos acionistas (Fata & Arifin, 2024; Khan et al., 2023; Obeid, 2023; Yuan et al., 2022). Empresas com alta eficiência no uso de seus ativos tendem a apresentar também maior rentabilidade para os acionistas, o que explica a correlação positiva entre essas métricas (Trivedi, 2024).

As duas medidas de rentabilidade ainda estão negativamente associadas ao investimento agregado em P&D. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de a maior parte da amostra se tratar de bancos tradicionais, que tendem a ser menos propensos à inovação em comparação com empresas de outros setores (Chaimaa et al., 2021; Mogaji, 2023). Bancos tradicionais focam em modelos de negócios mais conservadores e em serviços financeiros tradicionais, o que pode fazer com que

investimentos elevados em P&D, voltados para inovação tecnológica, resultem em um desempenho financeiro inferior (Mizobata, 2023).

Tabela 3: Matriz de correlação de Pearson

Variável	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
<i>ROA</i> (1)	1										
<i>ROE</i> (2)	0,7643***	1									
<i>P&Dag</i> (3)	-0,0882*	-0,0102*	1								
<i>propid</i> (4)	0,0031	-0,0382	0,4452**	1							
<i>tam</i> (5)	0,2917**	0,0991*	0,3993**	0,0221	1						
<i>rliq</i> (6)	0,1228	0,1883*	0,0884**	-0,2231	-0,1004	1					
<i>alav</i> (7)	-0,2883**	-0,4002***	-0,4938*	0,0283	0,3072**	-0,2212*	1				
<i>crec</i> (8)	0,1034*	0,1123	0,0448	0,3993	0,1963***	0,2294**	-0,0192	1			
<i>cpib</i> (9)	0,2837**	0,3372***	0,1227*	0,1449	0,1836**	0,3395***	0,2212**	0,2837*	1		
<i>infl</i> (10)	-0,2937	0,0021	-0,2221*	-0,1196	-0,1028	-0,1583	-0,2083**	-0,2973**	-0,1924**	1	
<i>camb</i> (11)	-0,2913	-0,0772	-0,3733	-0,0021	0,0783*	-0,1182*	0,0041	-0,2221	0,0992*	-0,1193**	1

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: A tabela apresenta a matriz de correlação de Pearson entre as variáveis não binárias da pesquisa. *ROA* representa a rentabilidade sobre o ativo, *ROE* é a rentabilidade sobre o patrimônio líquido, *P&Dag* é o investimento agregado em P&D, de forma que cada país em cada data tem um valor para essa métrica, *propid* representa a proporção de idosos no país, *tam* é o tamanho da empresa, medido pelo logaritmo do ativo, *rliq* é o risco de liquidez, *alav* é a alavancagem, *crec* é a taxa de crescimento da receita, *cpib* é a taxa de crescimento do PIB real *per capita*, *infl* é a taxa de inflação e *camb* é a taxa de câmbio. Correlações marcadas com um asterisco (*) são estatisticamente significativas com 10% de significância, correlações marcadas com dois asteriscos (**) são estatisticamente significativas com 5% e correlações marcadas com três asteriscos (***) são estatisticamente significativas com 1% de significância.

O tamanho dos bancos, medidos pelo logaritmo do ativo, está positivamente correlacionado tanto com a rentabilidade sobre o ativo quanto com a rentabilidade sobre o patrimônio. Esse resultado se justifica pelo fato de que bancos maiores geralmente possuem maior capacidade de gerar receita, devido à sua escala de operações, acesso a recursos e redes de clientes mais amplas (Kismawadi, 2025). Além disso, bancos de maior porte tendem a ter custos operacionais mais baixos por unidade de serviço devido à economia de escala, o que pode aumentar sua rentabilidade (Khrawish, 2011; Maulana et al., 2024).

Além disso, o tamanho está positivamente correlacionado com o investimento agregado, sugerindo nos países nos quais os maiores bancos estão situados, em média, é percebido maior nível de investimento agregado. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que bancos maiores, devido aos seus maiores volumes de recursos financeiros e estrutura robusta, têm maior capacidade de investimento, o que facilita o direcionamento de fundos para P&D e a implementação de inovações tecnológicas e o desenvolvimento de novos produtos e serviços (Kismawadi, 2025).

O risco de liquidez, por sua vez, dentre as medidas de *performance*, se correlaciona apenas com o *ROE*. A correlação estatisticamente positiva indica que bancos com menores riscos de liquidez possuem maior rentabilidade sobre o patrimônio, o que pode ser explicado pelo fato de que empresas com menor risco de liquidez tendem a ter uma gestão financeira mais eficiente, com maior capacidade de honrar suas obrigações de curto prazo sem comprometer seu desempenho operacional (Alshehadeh, 2021). Isso reduz a necessidade de manter altos volumes de capital de giro ocioso, permitindo que esses bancos

utilizem seus recursos de maneira mais produtiva, gerando maior rentabilidade para os acionistas (Adelopo et al., 2022; Ahamed, 2021).

Além disso, a correlação significativa e positiva do risco de liquidez com o investimento agregado sugere que países, nos quais os bancos têm menor risco de liquidez, investem mais em Pesquisa e desenvolvimento. Esse resultado está associado à maior estabilidade financeira proporcionada por bancos com menor risco de liquidez, o que possibilita um ambiente mais favorável para o financiamento de atividades de P&D (Adebayo et al., 2025; Sumi, 2024). A estabilidade financeira também reduz as incertezas econômicas, criando condições favoráveis para o investimento em pesquisa e inovação, que destacam a relação entre estabilidade do sistema financeiro e a promoção de atividades de P&D (Giraldo et al., 2025; Xu et al., 2021).

O nível de alavancagem, por sua vez, está negativamente correlacionado com as duas métricas de rentabilidade e com o investimento agregado em P&D. Esse resultado indica que bancos mais alavancados, em média, possuem menores retornos tanto sobre o ativo quanto sobre o patrimônio, o que pode ser explicado pelo fato de que bancos com maior alavancagem enfrentam riscos financeiros mais elevados, isso pelo fato de possuírem maior proporção de dívida em relação ao seu capital próprio (Lestari, 2021). Deste modo, a alta alavancagem pode limitar a capacidade do banco de investir em oportunidades de longo prazo, como o P&D (Ziaei, 2021).

Além disso, sugere-se que em países nos quais os bancos são menos alavancados, o volume de investimento em P&D é maior. Esse resultado se justifica pelo fato de que bancos com menor alavancagem enfrentam menos riscos financeiros, o que lhes confere maior estabilidade e flexibilidade para

investir em projetos de longo prazo (Mahmood et al., 2022). Com uma estrutura de capital mais robusta, esses bancos têm mais capacidade de financiar iniciativas de inovação, como a P&D (Sun et al., 2024).

O crescimento da receita tem correlação estatisticamente significativa e positiva com a rentabilidade sobre o ativo, *ROA*, o que pode ser explicado pelo fato de que os bancos ao aumentar suas receitas, conseguem melhorar a utilização de seus ativos (Abu Khalaf et al., 2024). Com maior volume de receitas, os bancos têm mais capacidade de gerar lucros a partir de seus ativos, o que resulta em um *ROA* mais alto (Handayani et al., 2024). Isso ocorre porque o crescimento da receita indica uma maior eficiência operacional e uma melhor capacidade de conversão de ativos em resultados financeiros, o que destaca que um crescimento sustentável da receita pode melhorar a rentabilidade e a eficiência do uso dos ativos (Abreu & Mendes, 2000).

Quanto às variáveis econômicas, apenas o crescimento do PIB e a taxa de inflação estão estatisticamente associadas às variáveis de interesse da pesquisa. O crescimento do PIB tem correlação positiva com as duas medidas de desempenho financeiro e com o nível de investimento agregado em P&D. Os resultados se justificam pelo fato de que em países com crescimento econômico mais evidente, os bancos tendem a ser mais rentáveis devido ao aumento da demanda por crédito e à maior confiança do mercado (Bortoluzzo et al., 2024). Um crescimento econômico acelerado geralmente resulta em maior atividade empresarial, o que gera mais oportunidades para os bancos, refletindo em maiores lucros (Dahmani & Makram, 2024).

A inflação, por outro lado, tem correlação estatisticamente negativa com o investimento agregado em P&D, o que sugere que em países com maiores

níveis de preço, os bancos fazem menos investimentos na modalidade. Esse resultado está associado ao fato de que a alta inflação aumenta a incerteza econômica, o que leva os bancos a adotarem uma postura mais conservadora em relação ao financiamento de longo prazo, como o investimento em P&D (Dai et al., 2025). Quando os preços estão em constante aumento, os bancos enfrentam dificuldades para prever custos e retornos futuros, o que torna o investimento em P&D mais arriscado (Aldawsari, 2024).

Quanto à proporção de idosos no país, existem evidências de que essa variável apresenta correlação estatisticamente positiva com o nível de P&D agregado do país. Esse resultado se justifica pelo perfil de poupança e investimento da população idosa, que tende a acumular riqueza ao longo da vida ativa e a demandar produtos e serviços inovadores, estimulando a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico (Fang, 2023).

Quanto às variáveis independentes da pesquisa, sejam elas de controle ou de interesse, é possível perceber que existem correlações estatisticamente significativas entre elas. Esse diagnóstico levanta preocupações quanto a possíveis problemas de multicolinearidade, no entanto, ao verificar o VIF (*Variance Inflation Factor*), vide tabela 4, nota-se que as variáveis independentes do estudo apresentam estatística inferior a cinco, o que, de acordo com Wooldridge (2016), é suficiente para descartar a presença de multicolinearidade severa.

A tabela 4 evidencia os resultados referentes às estimações dos modelos de regressão da pesquisa:

Tabela 4: Estimação – Modelos econométricos

Painel A: Estimação dos modelos de regressão

	ROA_{it}	ROE_{it}
$P\&Dag_{it}$	0,04471***	0,03819**
$trad_{it}$	0,00212*	0,00015
pub_{it}	-0,00474	0,04456
$P\&Dag_{it} * trad_{it}$	-0,05663**	-0,05003***
$P\&Dag_{it} * pub_{it}$	-0,06618***	-0,05973**
tam_{it}	0,02812*	0,22091
$rliq_{it}$	0,37163**	0,34479*
$alav_{it}$	-0,02214*	-0,0448**
$crec_{it}$	-0,19736	0,00516
$cpib_{it}$	0,09948**	0,12298***
$infl_{it}$	-0,77520	0,11181
$camb_{it}$	-0,29274	-0,33329
$pand_{it}$	-0,12281***	-0,15383***
Constante	0,22942	-0,03374
Observacoes	1785	1785
Coef. determinação	38,67%	41,94%
Controle de ano e continente	Sim	Sim
VIF médio	2,91	2,91
alguma variável com $VIF > 5$	Não	Não
Valor p – Teste F	<0,01	<0,01

Painel B: Avaliação dos efeitos totais - Testes F

Grupo Avaliado	Efeito do P&Dag no ROA	Efeito do P&Dag no ROE
Bancos digitais	0,04471***	0,03819**
Bancos tradicionais	-0,01192**	-0,01184**
Bancos tradicionais Públicos	-0,02147***	-0,02154***
Bancos trad. – Bancos trad. públicos	0,00955*	-0,00970**

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: A tabela se divide em dois painéis. O painel A reporta os resultados referentes às estimativas dos modelos de regressão descritos pela especificação da equação 2:

$$desemp_{it} = \beta_0 + \beta_1 P\&Dag_{it} + \beta_2 trad_{it} + \beta_3 pub_{it} + \beta_4 P\&Dag_{it} * trad_{it} + \beta_5 P\&Dag_{it} * pub_{it} + \sum_j \beta_j controle_{jit} + \varepsilon_{it}(2)$$

O painel B traz os resultados referentes aos testes F aplicados nos coeficientes específicos dos grupos estudados. ROA representa a rentabilidade sobre o ativo, ROE é a rentabilidade sobre o patrimônio líquido, $P\&Dag$ é o investimento agregado em P&D, de forma que cada país em cada data tem um valor para essa métrica, $trad$ é uma *dummy* que assume valor 1 para bancos tradicionais e 0 em caso contrário, pub é uma *dummy* que assume valor 1 para bancos públicos e 0 em caso contrário, tam é o tamanho da empresa, medido pelo logaritmo do ativo, $rliq$ é o risco de liquidez, $alav$ é a alavancagem, $crec$ é a taxa de crescimento da receita, $cpib$ é a taxa de crescimento do PIB real *per capita*, $infl$ é a taxa de inflação, $camb$ é a taxa de câmbio e $pand$ é uma *dummy* que assume valor 1 em períodos de crise de pandemia de COVID-19 e 0 em caso contrário. Coeficientes marcados com um asterisco (*) é estatisticamente significativo com 1% de significância, coeficientes marcados com dois asteriscos (**) são estatisticamente significativos com 5% de significância e coeficientes marcados com três asteriscos (***) são estatisticamente significativos com 1% de significância.

Os resultados reportados no painel A da tabela 4 sugerem que a variável

$P\&Dag$ tem efeito estatisticamente significativo e positivo sobre o desempenho

financeiro, independentemente de como esse seja metrificado, seja pelo ROA ou

pelo *ROE*. É importante ressaltar que esse resultado se refere aos bancos digitais, uma vez que para interpretação desse coeficiente é necessário assumir que a variável *trad* assume valor 0. Assim, o resultado sugere que o investimento agregado em P&D tem efeito estatisticamente positivo no desempenho financeiro de bancos digitais.

Esse resultado está em conformidade com a primeira hipótese da pesquisa, H1, que sugere que o investimento agregado em P&D afeta positivamente o desempenho financeiro dos bancos digitais. Esse achado pode ser justificado pela estrutura flexível dos bancos digitais, que se caracteriza por um modelo de negócios mais enxuto e com maior capacidade de adaptação às mudanças tecnológicas (Torriero et al., 2022). Ao investir em P&D, os bancos digitais podem desenvolver novas tecnologias, otimizar seus processos e reduzir custos operacionais (Bueno et al., 2024). Além disso, essas inovações permitem a oferta de serviços mais eficientes e personalizados, o que atrai mais clientes e gera uma maior base de receita (Brühl, 2022). O efeito *spillover* desse investimento, portanto, resulta em uma melhoria contínua na capacidade dos bancos digitais de se adaptar ao mercado e expandir sua participação, impactando positivamente seu desempenho financeiro (Gyau et al., 2024).

A variável *trad* apresentou coeficiente estatisticamente positivo apenas quando o desempenho foi medido pelo *ROA*. Esse resultado sugere que os bancos tradicionais têm rentabilidade sobre o ativo maior do que os bancos digitais, o que pode ser explicado pela infraestrutura consolidada dos bancos tradicionais, que possuem uma rede de agências físicas e uma base de clientes estável (Chaimaa et al., 2021; Mogaji, 2023). Em comparação, os bancos digitais, embora inovadores, ainda estão em fase de expansão e não possuem

a mesma escala e rede física, o que pode limitar sua rentabilidade no curto prazo (Murinde et al., 2022).

Ao avaliar a interação entre o investimento agregado em P&D e a *dummy trad*, nota-se um coeficiente estatisticamente negativo. Esse resultado sinaliza que os efeitos positivos no desempenho que os bancos digitais sentem é reduzido, e podem até se tornarem negativos quando se trata de um banco tradicional. Especificamente, quando avaliado o painel B, é possível afirmar que o efeito do investimento agregado em P&D é estatisticamente negativo em bancos tradicionais, seja avaliando o *ROA* ou o *ROE*.

Assim, os achados sugerem que apesar de o investimento agregado trazer benefícios de desempenho para bancos digitais, os bancos tradicionais sofrem quedas nesse quesito. Esse resultado está em conformidade com a segunda hipótese de pesquisa, H2, que sugere que o investimento agregado em P&D afeta negativamente o desempenho financeiro dos bancos tradicionais. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de os bancos tradicionais serem menos ágeis na adaptação às inovações, o que limita sua capacidade de aproveitar o efeito *spillover* das novas tecnologias (Barboza, 2024; Chaimaa et al., 2021; Mogaji, 2023). Com uma estrutura mais rígida, esses bancos enfrentam maior competição dos bancos digitais, que atraem clientes ao oferecer soluções mais inovadoras e ágeis, impactando negativamente o desempenho financeiro dos bancos tradicionais (Chen, 2025; Choudhury et al., 2025).

O coeficiente da interação entre as variáveis *P&Dag* e *pub* também se mostra estatisticamente negativo, o que sugere que assim como para os bancos tradicionais de maneira geral, os bancos públicos podem acabar se beneficiando menos, ou até tendo seu desempenho negativamente afetado, pelo investimento

agregado em P&D. No painel B é possível verificar que o efeito do investimento do país no desempenho financeiro dos bancos públicos é estatisticamente negativo, o que pode ser explicado pela estrutura rígida e menor disposição dos bancos públicos em adotar inovações rapidamente (George, 2024; Omarova, 2024). Assim como os bancos tradicionais, eles enfrentam dificuldades em aproveitar o efeito *spillover* das inovações, o que os expõe mais à concorrência dos bancos digitais, impactando negativamente seu desempenho financeiro (Barboza, 2024; Chaimaa et al., 2021; Mogaji, 2023).

Apesar de os resultados para bancos tradicionais de maneira geral serem parecidos com os encontrados apenas para os bancos públicos, o painel B também revela que o efeito do investimento agregado sobre o desempenho financeiro é estatisticamente mais negativo para os bancos públicos, seja pelo *ROA* ou pelo *ROE*. Esse achado está em conformidade com a terceira hipótese de pesquisa, H3, que sugere que o investimento em P&D afeta mais negativamente o desempenho financeiro dos bancos tradicionais públicos do que dos bancos tradicionais privados.

Esse resultado pode ser justificado pela estrutura ainda mais rígida e engessada dos bancos tradicionais públicos em comparação com os bancos tradicionais privados (Marois, 2022). Enquanto os bancos privados podem ter mais flexibilidade para adaptar suas operações, os bancos públicos enfrentam mais regulamentações e burocracias governamentais que dificultam a implementação rápida de inovações (Baravelli & Pilotti, 2022).

Quanto às variáveis de controle, o tamanho do banco afeta a rentabilidade sobre o ativo. O sinal positivo do coeficiente indica que bancos maiores, em média tem maior *ROA*, o que pode ser explicado pelas economias de escala e

maior diversificação de receitas, fatores que reduzem custos operacionais e aumentam a eficiência (Kismawadi, 2025). O risco de liquidez, por sua vez, apresenta coeficiente estatisticamente positivo para as duas especificações, o que sugere que o desempenho financeiro dos bancos é maior à medida que se reduz o risco de liquidez. Isso ocorre porque maior liquidez reduz custos de captação e a necessidade de vendas de ativos a preços desfavoráveis, melhorando a rentabilidade (Adebayo et al., 2025; Sumi, 2024).

A taxa de crescimento do PIB e a *dummy* de pandemia também explicam tanto o *ROA* quanto o *ROE*. O coeficiente do crescimento do PIB é estatisticamente positivo, o que pode estar associado ao aumento da demanda por crédito e serviços financeiros em períodos de expansão econômica, resultando em maior rentabilidade para os bancos (Ozili & Ndah, 2024; Taib Khan et al., 2025). Quanto à pandemia, os resultados sugerem que em períodos de crise pandêmica o retorno dos bancos, tanto sobre o ativo quanto sobre o patrimônio, foi menor. Esse achado se justifica pela maior inadimplência, redução da atividade econômica e aumento do risco de crédito durante crises pandêmicas, fatores que impactam negativamente a rentabilidade bancária (Bastan et al., 2024; Mateev et al., 2024)

A tabela 5 evidencia os resultados referentes às estimações por quartis da variável *propid*:

Tabela 5: Efeito do P&D agregado sobre a rentabilidade – avaliação para quartis de população idosa

Quartil de percentual de população idosa								
Grupo amostral estudado	Quartil 1		Quartil 2		Quartil 3		Quartil 4	
	Efeito do investimento em P&D sobre a rentabilidade							
	ROA	ROE	ROA	ROE	ROA	ROE	ROA	ROE
Bancos digitais	0,06949***	0,05913***	0,05005**	0,04112***	0,03882*	0,03009**	0,02003*	0,01096
Bancos tradicionais	-0,02108***	-0,01882**	-0,01092*	-0,01220**	0,00293	0,00012	-0,00072	-0,00219
Bancos tradicionais Públicos	-0,03427***	-0,03112***	-0,01928*	-0,00893**	-0,01052*	-0,00886*	0,00212	-0,00041
Países da amostra	Saudi Arabia Bahrain Malaysia New Zealand		Australia United Kingdom Switzerland Netherlands		Belgium Austria Sweden Hungary		France Germany Finland Italy	

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota: A tabela reporta os coeficientes dos modelo de regressão descrita pela equação 2:

$$desemp_{it} = \beta_0 + \beta_1 P\&D_{it} + \beta_2 trad_{it} + \beta_3 pub_{it} + \beta_4 P\&D_{it} * trad_{it} + \beta_5 P\&D_{it} * pub_{it} + \sum_j \beta_j controle_{jit} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Como desempenho financeiro é considerando tanto o *ROA* quanto o *ROE* e o modelo é estimado para bancos digitais, tradicionais e tradicionais públicos para subamostras de países, que é segmentada de acordo com a proporção de idosos (*propid*). A segmentação foi feita de forma que 25% dos países da amostra permanecessem dentro de cada grupo amostral. Na amostra de países do primeiro quartil (menores índices de *propid*) se encontram Arábia Saudita, Bahrein, Malásia e Nova Zelândia. No segundo quartil se encontram Austrália, Reino Unido, Suíça e Holanda. No terceiro quartil se encontram Belgica, Austria, Suécia e Hungria. No ultimo quartil (maiores índices de *propid*) se encontram França, Alemanha, Finlândia e Itália.

Os resultados evidenciam que bancos digitais têm suas *performances* afetadas pelo investimento em P&D de maneira positiva e significativa para o cenário em que a proporção de idosos na economia está no primeiro, segundo e no terceiro quartil. No último quartil, no entanto, esse efeito passa a ser não significativo para a variável ROE. Apesar de se manter estatisticamente positiva para os quartis iniciais, note que o efeito do investimento agregado sobre a rentabilidade reduz a medida que a proporção de idosos na economia aumenta.

Esses resultados sugerem que o efeito do investimento agregado em P&D sobre a *performance* financeira de bancos digitais é positiva, mas que esse efeito reduz a medida que se aumenta a proporção de idosos na economia. Esse resultado pode ser justificado por mudanças no perfil de consumo e na adoção tecnológica da população mais idosa, que tendem a apresentar maior resistência ao uso intensivo de inovações digitais e menor propensão a engajar-se em serviços bancários baseados em tecnologia (Khaksar, 2021; Zhang, 2023). Assim, embora o investimento em P&D aumente a capacidade de inovação e a eficiência dos bancos digitais, sua conversão em desempenho financeiro pode ser limitada em economias mais envelhecidas, em razão de uma base de clientes menos inclinada a explorar plenamente tais inovações (Prakash, 2024).

Por outro lado, quando se trata dos bancos de caráter tradicional, o efeito do investimento em P&D sobre a rentabilidade é negativa para os dois primeiros quartis de proporção de idosos. No entanto, esse efeito se torna não significativo para os dois últimos quartis. Dessa forma, o achado revela que para uma baixa proporção de idosos na economia, os investimentos em P&D podem reduzir a *performance* financeira dos bancos tradicionais, mas o efeito é não significativo para países com uma maior proporção de idosos.

Esses resultados podem ser justificados pelo fato de que bancos tradicionais enfrentam maior dificuldade em capturar retornos positivos de inovações, uma vez que seus modelos de negócios tendem a ser menos flexíveis e mais lentos no processo de adaptação tecnológica (Attah et al., 2024). Assim, em contextos onde predominam clientes mais jovens e digitalmente engajados, a incapacidade de acompanhar a dinâmica das inovações pode levar a perdas de competitividade frente aos bancos digitais (Dewasiri et al., 2023). Contudo, quando a proporção de indivíduos mais velhos é maior, essa perda de espaço se torna menos acentuada, já que tais consumidores apresentam maior resistência à adoção de serviços bancários digitais e tendem a manter vínculos com instituições financeiras tradicionais (Kaur et al., 2021).

Os achados são semelhantes para os bancos públicos tradicionais. O investimento em P&D está associado a menor rentabilidade nos três primeiros quartis da proporção de idosos, e deixa de ser estatisticamente significativo apenas no quartil superior (países com as maiores proporções de idosos). Em outras palavras, os bancos públicos só não apresentam queda de desempenho diante de maior P&D agregado quando operam em países no grupo de maior envelhecimento.

Esses resultados podem ser justificados pelo fato de que bancos tradicionais enfrentam maior dificuldade em capturar retornos positivos de inovações, uma vez que seus modelos de negócios tendem a ser menos flexíveis e mais lentos no processo de adaptação tecnológica (Attah et al., 2024). Assim, em contextos onde predominam clientes mais jovens e digitalmente engajados, a incapacidade de acompanhar a dinâmica das inovações pode levar a perdas de competitividade frente aos bancos digitais (Dewasiri et al., 2023). Contudo,

quando a proporção de indivíduos mais velhos é maior, essa perda de espaço se torna menos acentuada, já que tais consumidores apresentam maior resistência à adoção de serviços bancários digitais e tendem a manter vínculos com instituições financeiras tradicionais (Kaur et al., 2021).

Esses achados, de forma coletiva, validam a quarta hipótese de pesquisa, H4, que sugerem que o efeito do investimento agregado em P&D sobre o desempenho financeiro de bancos tradicionais e digitais muda a depender da proporção de idosos na economia.

De modo geral, os achados indicam que a estrutura organizacional — sobretudo nos bancos públicos — condiciona a forma como a tecnologia é absorvida e implementada. Nos bancos digitais, mais intensivos em tecnologia, maiores investimentos em P&D se associam a melhora de desempenho; já nos bancos tradicionais, especialmente os públicos, o mesmo investimento tende a reduzir a rentabilidade. A composição etária também modera essa relação: em países com maior proporção de idosos, o efeito de P&D é menos intenso, pois o perfil mais conservador desse público preserva a demanda por serviços dos bancos tradicionais.

Esses resultados sugerem que sistemas financeiros engessados e ofertas com baixa capacidade de absorção tecnológica levam à perda de desempenho diante da concorrência crescente dos bancos digitais. A baixa adoção de tecnologia pode, ainda, confinar os bancos tradicionais a nichos de clientes mais conservadores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito dos investimentos agregados em P&D do setor financeiro, medidos em nível de país, sobre o desempenho financeiro de bancos tradicionais e digitais, verificando se a proporção de idosos na economia modera essa relação. Além disso, foi investigado se para bancos públicos o investimento agregado tem efeitos distintos.

Os resultados indicaram que o desempenho financeiro dos bancos digitais é positivamente influenciado pelos investimentos agregados em P&D, realizados pelos bancos do país em que operam. Esse efeito pode ser atribuído à estrutura mais flexível dos bancos digitais e à sua maior disposição para incorporar novas tecnologias, o que lhes permite se beneficiar do efeito *spillover* de inovações tecnológicas desenvolvidas para o setor. Esse efeito, porém, é reduzido para bancos digitais presentes em países com maior proporção de população idosa, o que pode estar associado à maior resistência desse público para a adesão de novas tecnologias.

Por outro lado, os bancos tradicionais apresentaram um desempenho financeiro reduzido com o aumento dos investimentos agregados em P&D. Especificamente, os bancos públicos foram ainda mais negativamente impactados.

Em contraste com os bancos digitais, os tradicionais, especialmente os públicos, têm uma estrutura mais rígida, processos mais burocráticos e menor propensão para adotar inovações tecnológicas, o que os impede de aproveitar os benefícios do efeito *spillover*. De maneira similar, a proporção de idosos

atenuou os efeitos sobre os bancos tradicionais, inclusive os públicos, o que pode ser explicado também pelo menor alcance das tecnologias à população idosa diante de suas maiores percepções de risco.

Esses achados evidenciam uma preocupação crescente dos bancos tradicionais com a concorrência dos bancos digitais, que possuem estruturas de custos mais enxutas, maior apelo digital e atraem clientes das novas gerações, que buscam maior acessibilidade e facilidade de resolução de problemas. Assim, um dos principais fatores que tem contribuído para a perda de espaço dos bancos tradicionais frente aos digitais é a resistência à mudança, especialmente nos bancos públicos, que enfrentam barreiras burocráticas mais pronunciadas. Os achados lançam luz ao papel estratégico do segmento idoso: por valorizar canais assistidos, segurança e previsibilidade, esse público pode sustentar a competitividade dos bancos tradicionais, sobretudo dos públicos, desde que estes adaptem a oferta (serviços omnicanal, desenho acessível, atendimento personalizado e educação financeira digital).

Esta pesquisa contribui para a literatura ao discutir os efeitos dos investimentos em P&D no setor financeiro, um campo pouco explorado na literatura contábil. Especificamente, ela explora como diferentes tipos de bancos absorvem tecnologias e as convertem em desempenho a depender da estrutura etária do país. Os resultados podem fornecer *insights* para gestores de bancos tradicionais e formuladores de políticas e diretrizes para bancos públicos.

É essencial que esses bancos desenvolvam uma maior abertura para mudanças tecnológicas, a fim de garantir seu crescimento paralelo ao dos bancos digitais, que têm conquistado uma parte significativa do mercado

bancário, além de elaborar estratégias para fidelização de seu público idoso, que pode impulsionar os resultados financeiros desses bancos.

A pesquisa apresenta limitações ao apenas separar bancos entre digitais e tradicionais, o que acontece devido à falta de uma *proxy* para rigidez e falta de propensão à mudança. Como sugestão de pesquisas futuras, é possível se desenvolver uma escala que capture a propensão a mudanças, sobretudo tecnológicas, para que seja possível avaliar como que essa falta de disposição a mudança retarda o processo de crescimento de uma instituição financeira.

REFERÊNCIAS

Abbas, A. A., & Hassouni, A. A. K. (2024). Exploring the nexus between banking stability and market value: Evidence from the Iraqi banking sector. *Economics, Management and Sustainability*, 9(1), 21-42. <https://doi.org/10.14254/jems.2024.9-1.2>

- Abis, D., Pia, P., & Limbu, Y. (2025). FinTech and consumers: a systematic review and integrative framework. *Management Decision*, 63(1), 49-75. <https://doi.org/10.1108/MD-07-2023-1136>
- Abramova, I. O. (2022). The population of Africa under the conditions of transformation of the world order. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 92(Suppl 14), S1306-S1315. <https://doi.org/10.1134/S1019331622200023>
- Abreu, M., & Mendes, V. (2000). Commercial bank interest margins and profitability: Evidence for some EU Countries. The 50th International Atlantic Economic Conference."
- Abu Khalaf, B., & Awad, A. B. (2024). Exploring the bearing of liquidity risk in the Middle East and North Africa (MENA) banks. *Cogent Economics & Finance*, 12(1), 2330840. <https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2330840>
- Abu Khalaf, B., Awad, A. B., & Ellis, S. (2024). The impact of non-interest income on commercial bank profitability in the Middle East and North Africa (MENA) region. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(3), 103. <https://doi.org/10.3390/jrfm17030103>
- Adebayo, O., Mensah, N., & Adukpo, T. K. (2025). Navigating liquidity management challenges in the era of digital banking in the United States. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 25(2), 2711-2719. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17142680>
- Adelopo, I., Vichou, N., & Cheung, K. Y. (2022). Capital, liquidity, and profitability in European banks. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 33(1), 23-35. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22522>
- Adeniran, I. A., Abhulimen, A. O., Obiki-Osafiele, A. N., Osundare, O. S., Agu, E. E., & Efunniyi, C. P. (2024). Strategic risk management in financial institutions: Ensuring robust regulatory compliance. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(8), 1582-1596. <https://doi.org/10.51594/farj.v6i8.1508>
- Adewumi, A., Ewim, S. E., Sam-Bulya, N. J., & Ajani, O. B. (2024). Advancing business performance through data-driven process automation: A case study of digital transformation in the banking sector. *International Journal of Multidisciplinary Research Updates*, 8(02), 012–022. <https://doi.org/10.53430/ijmru.2024.8.2.0049>
- Ahamed, F. (2021). Determinants of liquidity risk in the commercial banks in Bangladesh. *European Journal of Business and Management Research*, 6(1), 164-169. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2021.6.1.729>
- Ahmed, A. S., & Ibrahim, T. N. (2021). Measuring Performance Efficiency Indicators: The General Company for Agricultural Supplies "GCAS" as a

- Model for the Period 2016-18. *Cihan University-Erbil Journal of Humanities and Social Sciences*, 5(1), 39-44. <https://doi.org/10.24086/cuejhss.v5n1y2021.pp39-44>
- Al Faisal, N., Nahar, J., Waliullah, M., & Borna, R. S. (2024). The Role Of Digital Banking Features In Bank Selection An Analysis Of Customer Preferences For Online And Mobile Banking. *Frontiers in Applied Engineering and Technology*, 1(01), 41-58. <https://doi.org/10.70937/faet.v1i01.10>
- Al-Ansi, A. M., Garad, A., & Jaboob, M. (2024). Unraveling the complexities of financial innovation and digital transformation within banking systems. *Multidisciplinary Reviews*, 7(11), 2024265. <https://doi.org/10.31893/multirev.2024265>
- Alali, S. M., Shawaqfeh, G. N., & Almomani, M. A. (2024). Bank profitability indicators in the context of modern technology: A comparative study (Commercial banks, Islamic banks). *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(9), 1-17. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n9-034>
- Aldawsari, S. H. (2024). The interplay of economic policy uncertainty and corporate investment: analyzing the moderating influence of financial sector development in BRICS. *Cogent Business & Management*, 11(1), 2430459. <https://doi.org/10.1080/23311975.2024.2430459>
- Alktrani, S. H. M., & Abbas, A. N. (2021). The impact of financial depth indicators on economic growth of Iraqi banking sector: An analytical study. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(7), 3352-3363.
- Alshehadeh, A. R. (2021, July). *The relationship between liquidity risk and profitability in the commercial banks listed in amman stock exchange*. In 2021 International Conference on Information Technology (ICIT) (pp. 257-261). IEEE. Amman, Jordan.
- Aminah, A., Wiryono, S. K., & Sudrajad, O. Y. (2024). Assessing the Financial Performance of Digital Banks: A Comparative Analysis. *Economics and Business Quarterly Reviews*, 7(4), 105-110. <https://doi.org/10.31014/aior.1992.07.04.623>
- Armelin, D. A., & Nunes, A. R. (2022). A CORRIDA ENTRE AS “FINTECHS” E OS BANCOS TRADICIONAIS. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218*, 3(3), e331088. <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i3.1088>
- Arnone, M., Costantiello, A., Leogrande, A., Naqvi, S. K. H., & Magazzino, C. (2024). Financial Stability and Innovation: The Role of Non-Performing Loans. *FinTech*, 3(4), 496-536. <https://doi.org/10.3390/fintech3040027>
- Asante, K. G., & Baafi, N. K. A. (2022). Influence of trust in the adoption of digital banking platforms: A case study of a public Ghanaian bank. *Asian Journal*

of *Economics, Business and Accounting*, 22(17), 10-19.
<https://doi.org/10.9734/AJEBA/2022/V22I1730636>

- Asutay, M., & Ubaidillah. (2024). Examining the impact of intellectual capital performance on financial performance in islamic banks. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 1231-1263. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01114-1>
- Attah, R. U., Garba, B. M. P., Gil-Ozoudeh, I., & Iwuanyanwu, O. (2024). Evaluating strategic technology partnerships: Providing conceptual insights into their role in corporate strategy and technological innovation. *International Journal of Frontiers in Science and Technology Research*, 7(2), 77-89. <https://doi.org/10.53294/ijfstr.2024.7.2.0058>
- Attah, R. U., Garba, B. M. P., Gil-Ozoudeh, I., & Iwuanyanwu, O. (2024). Corporate banking strategies and financial services innovation: conceptual analysis for driving corporate growth and market expansion. *International Journal of Engineering Research and Development (IJERD)*, 20(11), 1339-49.
- Badunenko, O., Kumbhakar, S. C., & Lozano-Vivas, A. (2021). Achieving a sustainable cost-efficient business model in banking: The case of European commercial banks. *European Journal of Operational Research*, 293(2), 773-785. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2020.12.039>
- Bakar, S., & Nordin, N. A. (2020). *Fintech Investment And Banks Performance In Malaysia, Singapore & Thailand*. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences, 9th International Economics and Business Management Conference. <https://doi.org/10.15405/epsbs.2020.12.05.66>
- Balaskas, S., Koutroumani, M., Komis, K., & Rigou, M. (2024). FinTech services adoption in Greece: the roles of trust, government support, and technology acceptance factors. *FinTech*, 3(1), 83-101. <https://doi.org/10.3390/fintech3010006>
- Baravelli, M., & Pilotti, L. (2022). Organizational Models and Dynamic Capabilities: From Bureaucratic Structures to a Freedom and Emotional Management for a Sustainable, Participative and Innovative Bank. The Case of Italian Banks. *Journal of economics and public finance*, 8(4), 95-117.
- Barboza, G. (2024). Missing links of knowledge spillover effects on firm intensity and regional development. *Small Business Economics*, 63, 1721–1745. <https://doi.org/10.1007/s11187-024-00904-4>
- Barna, M., & Ruschyshyn, N. (2020). Banking system of the country: elements, functions and potential in ensuring economic growth. *Scientific Horizons*, 23(10), 54-67. [https://doi.org/10.48077/scihor.23\(10\).2020.54-67](https://doi.org/10.48077/scihor.23(10).2020.54-67)

- Bastan, M., Tavakkoli-Moghaddam, R., & Bozorgi-Amiri, A. (2024). Resilient banking: model-based assessment of business continuity policies on commercial banks. *Kybernetes*, 53(12), 5325-5357. <https://doi.org/10.1108/K-07-2022-0981>
- Batizani, D. (2024). Navigating retirement: Emerging and challenging smart financial strategies for the aging adults. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 12(1), 70-85. <https://doi.org/10.37335/ijek.v12i1.215>
- Bilalli, A., Sadiku, M., & Sadiku, L. (2024). The impact of inflation on financial sector performance: Evidence from OECD countries. *Economics*, 12(2), 263-276. <https://doi.org/10.2478/eoik-2024-0028>
- Billari, F. C. (2022). Demography: Fast and slow. *Population and development review*, 48(1), 9-30. <https://doi.org/10.1111/padr.12464>
- Bloom, D. E., Canning, D., & Fink, G. (2010). Population aging and economic growth. *Globalization and Growth*, 297-328.
- Boot, A., Hoffmann, P., Laeven, L., & Ratnovski, L. (2021). Fintech: What's old, what's new? *Journal of Financial Stability*, 53, 100836. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2020.100836>
- Bortoluzzo, A. B., Ciganda, R. R., & Bortoluzzo, M. M. (2024). Determinant factors of banking profitability: an application of quantile regression for panel data. *Future Business Journal*, 10(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s43093-024-00347-z>
- Bouhriz Daïrdj, F. (2024). La performance financière des banques commerciales: Cas de la BEA (2017–2021). *Revue Les Cahiers du POIDEX : Politique Industrielle et Développement des Échanges Extérieurs*, 13(1), 259–283. <https://search.emarefa.net/detail/BIM-1587490>
- Broby, D. (2021). Financial technology and the future of banking. *Financial Innovation*, 7(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00264-y>
- Brühl, V. (2022). Agile methods in the German banking sector: some evidence on expectations, experiences and success factors. *Journal of business economics*, 92(8), 1337-1372. <https://doi.org/10.1007/s11573-022-01102-y>
- Bueno, L. A., Sigahi, T. F., Rampasso, I. S., Leal Filho, W., & Anholon, R. (2024). Impacts of digitization on operational efficiency in the banking sector: Thematic analysis and research agenda proposal. *International Journal of Information Management Data Insights*, 4(1), 100230. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2024.100230>

- Burlando, C., Musso, E., & Persico, L. (2022). The elderly and urban mobility: cost sensitivity of elderly people in the “oldest” Italian city. *European Spatial Research and Policy*, 29(1), 97-110.
- Chaimaa, B., Najib, E., & Rachid, H. (2021). E-banking overview: concepts, challenges and solutions. *Wireless Personal Communications*, 117, 1059-1078. <https://doi.org/10.1007/s11277-020-07911-0>
- Challoumis, C., & Eriotis, N. (2024). A historical analysis of the banking system and its impact on Greek economy. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8(6), 1598-1617. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i6.2282>
- Chen, H. (2025). The Impact of Fintech on Traditional Banking Industry and Future Development Trends. *Highlights in Business, Economics and Management*, 49, 191-198.
- Choudhury, R. R., Ferrer, M. A., & Roy, P. (2025). Evolution of Fintech and Implications for Traditional Banking and Finance Sector. In A. Khang. (Ed.), *Shaping Cutting-Edge Technologies and Applications for Digital Banking and Financial Services*. (1st ed., pp. 147). Productivity Press.
- Chrzanowski, M., & Dąbrowski, I. K. (2021). A dynamic perspective on competition between traditional banking and banking fintechs. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 65(2), 1–14. <https://doi.org/10.15611/pn.2021.2.01>
- Clarke, C., & Macartney, H. (2025). The second financial services revolution? The quiet politics of open banking reform in the UK. *Competition & Change*, 10245294251320569. <https://doi.org/10.1177/10245294251320569>
- Dahmani, L., & Makram, H. (2024). Fostering Economic Growth Through Financial Stability in Sub-Saharan Africa. *Journal of Business and Economic Options*, 7(4), 13-22. <https://resdojournals.com/index.php/jbeo/article/view/390>
- Dai, J., Farooq, U., & Alam, M. M. (2025). Navigating energy policy uncertainty: Effects on fossil fuel and renewable energy consumption in G7 economies. *International Journal of Green Energy*, 22(2), 239-252. <https://doi.org/10.1080/15435075.2024.2413676>
- Devendra, G. O. (2022). The impact of digital banking on traditional banking services. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research*, 9(12), 307–310. <http://www.jetir.org>
- Dewasiri, N. J., Karunarathne, K. S. S. N., Menon, S., Jayarathne, P. G. S. A., & Rathnasiri, M. S. H. (2023). Fusion of artificial intelligence and blockchain in the banking industry: Current application, adoption, and future challenges. In A. Saini, & V. Garg. (Eds.), *Transformation for sustainable*

business and management practices: Exploring the spectrum of industry 5.0 (pp. 293-307). Emerald Publishing Limited.

- Dhaif, A. R. (2025). Exploring the Landscape of Financial Technology: Innovations, Regulatory Challenges and the Disruptive Impact of Fintech on Traditional Financial Services. In M. Shehadeh, & K. Hussainey. (Eds.), *From Digital Disruption to Dominance: Leveraging FinTech Applications for Sustainable Growth* (pp. 3-44). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-83549-608-420251001>
- Dragotă, I. M., Cepoi, C. O., & Ștefan, L. (2022). Threshold effect for the life insurance industry: Evidence from OECD countries. *The Geneva Papers on Risk and Insurance. Issues and Practice*, 1-22. <https://doi.org/10.1057/s41288-022-00272-8>
- Ediagbonya, V., & Tioluwani, C. (2023). The role of fintech in driving financial inclusion in developing and emerging markets: issues, challenges and prospects. *Technological Sustainability*, 2(1), 100-119. <https://doi.org/10.1108/TECHS-10-2021-0017>
- Erdoğan, B. (2024). Analysis of factors influencing banks' profitability using panel data models. *Journal of Life Economics*, 11(4), 165-174. <https://doi.org/10.15637/jlecon.2560>
- Fang, H. (2023). The Impact of Population Aging on Financial Services and Economic Development. Available at SSRN 4574199. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4574199>
- Fata, F. A., & Arifin, Z. (2024). The impact of green credit distribution on bank performance and influencing factors: a case study of Indonesian banks. *International Journal of Research in Business and Social Science*, 13(1), 323-332. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v13i1.3185>
- Ferreira, C. A., Portugal Júnior, P. D. S., Silva, S. W., Dos Santos Portugal, N., De Oliveira, F. F., & Guimarães Junior, E. D. S. G. (2018). Novas evoluções do mercado de crédito: Uma análise sobre as Fintechs. *Revista de Iniciação Científica do UninCor*, 9(1).
- Fiocca, D. (2024). Credit supply and recent economic growth in Brazil. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, 29, e90291. <https://doi.org/10.12660/cgpc.v29.90291>
- Fouad, J., Said, M., Sherif, W., & Zaki, C. (2022, November). Public banks and development in Egypt: overview, issues and the way forward. [Working Papers No. 1594]. *Economic Research Forum (ERF)*.
- George, A. S. (2024). Finance 4.0: The Transformation of Financial Services in the Digital Age. *Partners Universal Innovative Research Publication*, 2(3), 104-125. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11666694>

- Giraldo, C., Giraldo, I., Gomez-Gonzalez, J. E., & Uribe, J. M. (2025). R&D Investment and Financial Stability (Working Paper No. 21327). *Fundo Latino-Americano de Reservas FLAR*
- Glaeser, S., & Lang, M. (2024). Measuring innovation and navigating its unique information issues: A review of the accounting literature on innovation. *Journal of Accounting and Economics*, 78(2-3), 101720.
- Gupta, R. (2024). The rise of new banks: Disrupting the traditional banking landscape. *Journal of Global Economy Business and Finance*, 6(10), 1-4.
- Gurram, U. R., & Velagapudi, A. (2020). Impact of digitalization on traditional banking. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 3(12), 29–31. <https://doi.org/10.47607/ijresm.2020.400>
- Gyau, E. B., Appiah, M., Gyamfi, B. A., Achie, T., & Naeem, M. A. (2024). Transforming banking: Examining the role of AI technology innovation in boosting banks financial performance. *International Review of Financial Analysis*, 96, 103700. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103700>
- Han, T. (2022). Disruption of traditional banking services by financial technology in the digital economy. *Modern Economics & Management Forum*, 3(6). DOI: 10.32629/memf.v3i6.2607
- Handayani, P. N., Widodo, S., & Budiyo, I. (2024). Factors affecting the profitability of Islamic Commercial Banks for the period 2018-2022. *Kompartemen: Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 22(1), 86-98. <https://doi.org/10.30595/kompartemen.v22i1.18945>
- Haralayya, B., & Aithal, P. S. (2021). Performance affecting factors of indian banking sector: an empirical analysis. *George Washington International Law Review*, 7(1), 607-621.
- Hardiyanti, S. E., & Thota, A. (2024). The Impact of Fintech Technology on Traditional Banking Industry. *Management Science Research Journal*, 3(3), pp. 115–117. <https://doi.org/10.56548/msr.v3i3.118>
- He, F., Chen, L., & Wu, H. (2024). Competitive imitation and corporate innovation in private enterprises. *International Review of Financial Analysis*, 95, 103404. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103404>
- He, M., & Estébanez, R. P. (2023). Exploring the Relationship between R&D Investment and Business Performance—An Empirical Analysis of Chinese ICT SMEs. *Sustainability*, 15(6), 5142. <https://doi.org/10.3390/su15065142>
- Hidayat, S. E., Sakti, M. R. P., & Al-Balushi, R. A. A. (2021). Risk, efficiency and financial performance in the GCC banking industry: Islamic versus conventional banks. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 12(4), 564-592. <https://doi.org/10.1108/JIABR-05-2020-0138>

- Hodson, D. (2021). The politics of FinTech: Technology, regulation, and disruption in UK and German retail banking. *Public Administration*, 99(4), 859-872. <https://doi.org/10.1111/padm.12731>
- Huang, C.-K., & Cheng, Y.-H. (2024). Assessing firm performance in digital transformation: A preliminary analysis using financial indicators. *Managerial Finance*, 50(9), 1641-1661. <https://doi.org/10.1108/MF-02-2024-0081>
- Hussain, M. A., & Pareek, N. (2025). Analysing Bank Performance: A Comparative Study of Banks in Oman and India. *Commercia* 1(1) 251004. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15108457>
- Hussain, S., Ali, R., Abdul Latiff, A. R., Fahlevi, M., Aljuaid, M., & Saniuk, S. (2024). Moderating effects of net export and exchange rate on profitability of firms: a two-step system generalized method of moments approach. *Cogent Economics & Finance*, 12(1), 2302638. <https://doi.org/10.1080/23322039.2024.2302638>
- Ince Yenilmez, M. (2015). Economic and social consequences of population aging the dilemmas and opportunities in the twenty-first century. *Applied Research in Quality of Life*, 10(4), 735-752. <https://doi.org/10.1007/s11482-014-9334-2>
- Ismail, Z., Ahmad, W. I. W., Hamjah, S. H., & Astina, I. K. (2021). The impact of population ageing: A review. *Iranian journal of public health*, 50(12), 2451-2460. <https://doi.org/10.18502/ijph.v50i12.7927>
- Jalil, A., Rauf, A., & Han, L. (2024). Financial development, R&D and knowledge production: Empirical evidence from China. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(3), 14617-14642. <https://doi.org/10.1007/s13132-023-01675-1>
- Jameaba, M. S. (2024). Digitalization, emerging technologies, and financial stability: challenges and opportunities for the Indonesian banking sector and beyond. *Emerging Technologies, and Financial Stability: Challenges and Opportunities for the Indonesian Banking Sector and Beyond* (April 26, 2024).
- Jefri, R., Surianto, N. M., Eka Putra, W. K., & Novitasar, M (2024). Impact of financial technology on the financial performance of conventional banks in Indonesia. *JIA – Jurnal Ilmiah Akuntansi*, 9(1), 273–291. <https://doi.org/10.23887/jia.v9i1.71096>
- Junarsin, E., Hanafi, M. M., Iman, N., Arief, U., Naufa, A. M., Mahastanti, L., & Kristanto, J. (2023). Can technological innovation spur economic development? The case of Indonesia. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 14(1), 25–52. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-12-2020-0169>

- Jusufi, A. (2023). Relationship between innovation and financial performance in the global environment of exporting companies. *Journal of Liberty and International Affairs*, 9(2), 74-88. <https://doi.org/10.47305/JLIA2392089j>
- Kalyani, S., & Mondal, R. (2024). Is ESG disclosure creating value propositions for the firms? An SLR and meta-analysis of how ESG affects the financials of a firm. *Corporate Ownership & Control*, 21(1), 96-117. <https://doi.org/10.22495/cocv21i1art9>
- Kanapiyanova, K., Faizulayev, A., Ruzanov, R., Ejdays, J., Kulumbetova, D., & Elbadri, M. (2023). Does social and governmental responsibility matter for financial stability and bank profitability? Evidence from commercial and Islamic banks. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 14(3), 451-472. <https://doi.org/10.1108/JIABR-01-2022-0004>
- Kantharia, N. J., & Biradar, J. (2023). What influence the performance of banks? Evidence from public sector banks in India. *Journal of Indian Business Research*, 15(1), 23-39. <https://doi.org/10.1108/JIBR-04-2022-0112>
- Karem, A. A., & Azzahra, M. S. (2024). Analyzing the Impact of Regulatory Policies on Financial Stability and Market Dynamics in the Banking Industry. *Inspirasi & Strategi (INSPIRAT): Jurnal Kebijakan Publik & Bisnis*, 14(2), 83-91. <https://ejournal.isha.or.id/index.php/Inspirat/article/view/277>
- Karim, S., Akhtar, M. U., Tashfeen, R., Rabbani, M. R., Abdul Rahman, A. A., & AlAbbas, A. (2022). Sustainable banking regulations pre and during coronavirus outbreak: the moderating role of financial stability. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 35(1), 3360-3377. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1993951>
- Kaur, S. J., Ali, L., Hassan, M. K., & Al-Emran, M. (2021). Adoption of digital banking channels in an emerging economy: exploring the role of in-branch efforts. *Journal of Financial Services Marketing*, 26(2), 107-121. <https://doi.org/10.1057/s41264-020-00082-w>
- Kaya, A., Pamucar, D., Gürlü, H. E., & Ozcalici, M. (2024). Determining the financial performance of the firms in the Borsa Istanbul sustainability index: integrating multi criteria decision making methods with simulation. *Financial Innovation*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40854-023-00512-3>
- Kayed, S., Alta'any, M., Meqbel, R., Khatatbeh, I. N., & Mahafzah, A. (2025). Bank FinTech and bank performance: evidence from an emerging market. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 23(2), 518-535. <https://doi.org/10.1108/JFRA-09-2023-0526>
- Khaksar, S. M. S., Khosla, R., Singaraju, S., & Slade, B. (2021). Carer's perception on social assistive technology acceptance and adoption: moderating effects of perceived risks. *Behaviour & Information*

Technology, 40(4), 337-360.
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1690046>

- Khalilullah, K., Nawaz, F., Zeb, A., & Jehan, N. (2023). An empirical assessment of the determinants of financial performance of commercial banks in Afghanistan. *IRASD Journal of Economics*, 5(2), 452–464. <https://doi.org/10.52131/joe.2023.0502.0139>
- Khan, S., Polat, A., & Bashir, U. (2023). Factors affecting the financial performance of Islamic banks in Pakistan. *FWU Journal of Social Sciences*, 17(1).62-76. <https://doi.org/10.51709/19951272/spring2023/5>
- Khrawish, H. A. (2011). Determinants of commercial banks performance: Evidence from Jordan. *International Research Journal of Finance and Economics Zarqa University*, 5, 19–45."
- Kismawadi, E. R. (2025). Improving Islamic bank performance through agency cost and dual board governance. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 16(3), 461-483. <https://doi.org/10.1108/JIABR-01-2023-0035>
- Kosak, M., & Cok, M. (2008). Ownership structure and profitability of the banking sector: The evidence from the SEE-6 Region. Proceedings of Rijeka Faculty of Economics. *Journal of Economics and Business*, 26, 93-122.
- Kozioł-Nadolna, K., & Beyer, K. (2021). Barriers to innovative activity in the sustainable development of public sector organizations. *Procedia Computer Science*. <https://doi.org/10.1016/J.PROCS.2021.09.214>
- Kumari, A. (2024). The Future of Global FinTech Careers in the Global FinTech Landscape. In L. Vardari, & I. Qabrati, *Decentralized Finance and Tokenization in FinTech* (pp. 215-237). IGI Global.
- Lestari, H. S. (2021). Financial leverage and financial performance of conventional banks in Indonesia. *Journal of Hunan University Natural Sciences*, 48(2).
- Li, M., Makaew, T., & Winton, A. (2024). Does Bank Monitoring Reduce Corporate Misreporting? Evidence from Foreign Bank Entry in China. *Management Science*, 71(5):4223-4245. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2022.02414>
- Liu, M. X. (2021). Stay competitive in the digital age: the future of banks. International Monetary Fund. [IMF Working Papers, 2021(046)]. <https://doi.org/10.5089/9781513570051.001>
- Liu, X., & Zhao, Q. (2024). Banking competition, credit financing and the efficiency of corporate technology innovation. *International Review of Financial Analysis*, 94, 103248. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103248>

- Liu, Y., Luan, L., Wu, W., Zhang, Z., & Hsu, Y. (2021). Can digital financial inclusion promote China's economic growth?. *International Review of Financial Analysis*, 78, 101889. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2021.101889>
- Lu, L. (2018). Promoting SME finance in the context of the fintech revolution: A case study of the UK's practice and regulation. *Banking and Finance Law Review*, 33(3), 317-343.
- Ma, H., Zhou, Y., Pan, Y., Dong, R., & Tang, D. (2025). Spatial spillover of fintech innovation on green economic growth based on 30 provinces in China. *Frontiers in Environmental Science*, 13, 1514403. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2025.1514403>
- Madusanka, K. A. E., & Kumari, D. A. T. (2021). Antecedents of customer adoption on digital banking with special reference to non-banking financial institutes in Sri Lanka. *South Asian Journal of Finance*, 1(1).
- Maestas, N., Mullen, K. J., & Powell, D. (2023). The effect of population aging on economic growth, the labor force, and productivity. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 15(2), 306-332.
- Mahardika, M. H. (2025). Analysis of the impact of bank fundamental indicators (ROA, NPM, DER, EPS, PER, CAR, NIM, BOPO, and LDR) on the stock returns of Indonesian state-owned banks for the period. *American Journal of Economic and Management Business*, 4(1), 67-70. <https://doi.org/10.58631/ajemb.v4i1.164>
- Mahmood, Y., Rashid, A., & Rizwan, M. F. (2022). Do corporate financial flexibility, financial sector development and regulatory environment affect corporate investment decisions?. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 38(3), 485-508.
- Mahmoud Ibrahim, M., I Nasr, R., & Younis, Z. (2024). A Study of the Technology Readiness Behavior among Elderly Users of E-Banking Services: A Reflection on the Public Sector Banks of Egypt. 15(4), 1023-1072
- Mainardes, E. W., & Freitas, N. P. (2023). The effects of perceived value dimensions on customer satisfaction and loyalty: A comparison between traditional banks and fintechs. *International Journal of Bank Marketing*, 41(3), 641–662. <https://doi.org/10.1108/IJBM-10-2022-0437>
- Mamo, W. B., Feyisa, H. L., & Yitayaw, M. K. (2021). Financial performance of commercial banks in the emerging markets. [Special issue]. *Corporate Governance and Organizational Behavior Review*, 5(2), 244-257. <https://doi.org/10.22495/cgobrv5i2sip12>
- Maratis, J., Ramadan, A., Az Zahra, A. R., Ahsanitaqwim, R., & Bennet, D. (2024). Navigating the challenges of digital transformation in traditional organizations. *APTISI Transactions on Management*, 8(3), 186–194. <https://doi.org/10.33050/atm.v8i3.2349>

- Markose, S. M., Khan, A., Kostov, P., Arun, T., & Murinde, V. (2025). FinTech Ecosystem Impact on FinTech Startup Performance: Perspectives from UK & India. Available at SSRN 5160326.
- Marois, T. (2024). Open Access: A Dynamic Theory of Public Banks (and Why it Matters) DOI: 10.1080/09538259.2021.1898110.
- Marois, T. (2022). A dynamic theory of public banks (and why it matters). *Review of Political Economy*, 34(2), 356–371. DOI: 10.1080/09538259.2021.1898110.
- Marois, T. (2024). Public development banks as essential infrastructure: Covid, the KfW, and public purpose. *Review of Political Economy*, 37(3) <https://doi.org/10.1080/09538259.2023.2298739>
- Mateev, M., Nair, K., & Mostafa Khan, G. (2024). Sustainable performance during the COVID-19 pandemic: a comparative analysis of Islamic and conventional banks. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1-47. <https://doi.org/10.1080/20430795.2024.2334252>
- Maulana, A., Dwita, M., Fitriyani, M., Sunaryo, D., & Adiyanto, Y. (2024). Risk management as a determinant of Indonesian banking financial performance: A systematic literature approach. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal of Economics and Business*, 5, 8-11. <https://doi.org/10.54373/ifijeb.v4i5.2120>
- Melnyk, M., Kuchkin, M., & Blyznyiukov, A. (2022). Commercial banks: traditional banking models vs. FinTechs solutions. *Financial Markets, Institutions and Risks*, 6(2), 122-129. [https://doi.org/10.21272/fmir.6\(2\).122-129.2022](https://doi.org/10.21272/fmir.6(2).122-129.2022)
- Melnyk, V. (2024). Transforming the nature of trust between banks and young clients: from traditional to digital banking. *Qualitative Research in Financial Markets*, 16(4), 618-635. <https://doi.org/10.1108/QRFM-08-2022-0129>
- Mingyue, S., Jing, X., Haoyue, T., & Zishuai, Z. (2021). Research on the impact of digital financial inclusion on R&D innovation. *E3S Web of Conferences*, 275, 01017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127501017>
- Mizobata, H. (2023). Do bank shocks affect physical or R&D investments more? Evidence from Japan. *Journal of Corporate Finance*, 82, 102472. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2023.102472>
- Mogaji, E. (2023). Redefining banks in the digital era: a typology of banks and their research, managerial and policy implications. *International Journal of Bank Marketing*, 41(7), 1899-1918. <https://doi.org/10.1108/IJBM-06-2023-0333>
- Mohammad, R., Nour, A. I., & Al-Atoot, S. M. (2024). Risk and reward: unraveling the link between credit risk, governance and financial performance in

banking industry. *Journal of Islamic Marketing*.
<https://doi.org/10.1108/JIMA-11-2023-0378>

- Muchanga, F. A., & Gonçalves, R. (2023). Crédito bancário sectorial e o crescimento económico de Moçambique no período entre 2007 e 2019. *Revista Científica Interdisciplinar da Universidade Kimpa Vita*, 1(1), 1-12
- Mulili, F. M. (2024). *Effects of digital banking channels on customer experience within microfinance institutions in Kenya* [Doctoral dissertation, Strathmore University]. <http://hdl.handle.net/11071/15499>
- Murinde, V., Rizopoulos, E., & Zachariadis, M. (2022). The impact of the FinTech revolution on the future of banking: Opportunities and risks. *International review of financial analysis*, 81, 102103. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102103>
- Nalini, N. (2024). Enhancing Financial Inclusion for the Elderly Population through Digital Banks and Digital Payments.
- Nascimento, E. C. (2024). A abordagem evolucionária da inovação e sua relação com a trajetória dos investimentos em P&D no Brasil do século XXI. *Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação*, 6(1), 19–26. <https://doi.org/10.33871/26747170.2024.6.1.9050>
- Nascimento, A. D. S.do., & Bittencourt, M. V. L. (2023). Mercado de Crédito Como Determinante do Crescimento Econômico: evidências para os municípios brasileiros (2002-2018). *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 17(1), 63-89. <https://doi.org/10.54766/rberu.v17i1.946>
- Navaneetham, K., & Arunachalam, D. (2023). Global population aging, 1950–2050. In *Handbook of Aging, Health and Public Policy: Perspectives from Asia* (pp. 1-18). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1914-4_154-1
- Nazneen, A., Goyal, S., Bhalla, P., & Jeet, V. (2019). A study of changing key performance indicators in banking sector. *Research in World Economy*, 10(3), 56-58. <https://doi.org/10.5430/rwe.v10n3p56>
- Nel, J., & Boshoff, C. (2021). Traditional-bank customers' digital-only bank resistance: evidence from South Africa. *International Journal of Bank Marketing*, 39(3), 429-454. <https://doi.org/10.1108/IJBM-07-2020-0380>
- Nhung Do, H., Do, L. C., Tran, M. D., Dao, A. T. Anh., & Tran, T. T. D. (2023). The impact of technological innovation on the performance of Vietnamese firms. *Iranian Journal of Management Studies*, 16(1), 299–321. doi: 10.22059/ijms.2022.328219.674681
- Nib, X. B. Y., & Liuc, J. (2024). The impact of investment in research and development on the development capacity of electronic companies.

Journal of Advanced Academic Research and Studies 高等学术研究期刊, 1(8), 12-40.

- Njoki, N. M., & Nyamute, W. (2023). Factors affecting financial performance of commercial banks in Kenya. *Journal of Finance and Accounting*, 7(1), 100-115. <https://doi.org/10.53819/81018102t2122>
- Nkatekho, B. (2024). The Impact of Fintech Innovations on Traditional Banking Systems. *International Journal of Finance*, 9(4), 48–61. <https://doi.org/10.47941/ijf.2116>
- Nummi, V. (2025). Traditional banks vs. Fintech: Analyzing the Challenges and Opportunities for Banks in the Fintech era.
- Obeid, R. (2023). Factors Affecting Return on Assets (ROA) in the banking sector of selected Arab countries: Is there a role for financial inclusion and technology indicators. *International Journal of Economics and Finance*, 15(9), 1-1.
- Obiki-Osafiele, A. N., Efunniyi, C. P., Abhulimen, A. O., Osundare, O. S., Agu, E. E., Adeniran, I. A., & OneAdvanced, U. K. (2024). Theoretical models for enhancing operational efficiency through technology in Nigerian businesses. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(8), 1969-1989. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i8.1478>
- Ofosu-Mensah Ababio, J., Yiadom, E. B., Sarpong-Kumankoma, E., & Boadi, I. (2023). Financial inclusion: a catalyst for financial system development in emerging and frontier markets. *Journal of Financial Economic Policy*, 15(6), 530-550. <https://doi.org/10.1108/JFEP-06-2023-0155>
- Ogawa, N., Mansor, N., Lee, S. H., Abrigo, M. R., & Aris, T. (2021). Population aging and the three demographic dividends in Asia. *Asian Development Review*, 38(1), 32-67. https://doi.org/10.1162/adev_a_00157
- Omarova, S. T. (2024). Public Banking as an Institutional Design Project. *Yale Journal on Regulation*, 41(3), 1128. <https://www.yalejreg.com/print/public-banking-institutional-design-project/>
- Omri, M. B. (2022). Understanding the relationship between liquidity and banking financial stability in Islamic and conventional banks. *Journal of Business and Economic Options*, 5(1), 39-47. <https://resdojournals.com/index.php/jbeo/article/view/206>
- Ononiwu, M. I., Onwuzulike, O. C., Shitu, K., & Ojo, O. O. (2024). The impact of digital transformation on banking operations in developing economies. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 23(3), 285-308. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.23.3.2706>

- Oudat, M. (2021). Accounting information system and financial sustainability of commercial and Islamic banks: A review of the literature. Available at SSRN 5147108. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5147108>
- Oyewo, B. (2022). Enterprise risk management and sustainability of banks performance. *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 12(2), 318-344. <https://doi.org/10.1108/JAEE-10-2020-0278>
- Ozili, P. K., & Ndah, H. (2024). Impact of financial development on bank profitability. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 40(2), 238-262. <https://doi.org/10.1108/JEAS-07-2021-0140>
- Prakash, N., Singh, S., & Sharma, S. (2024). Technological diffusion, bank performance, and Solow's paradox: Insights from an emerging economy. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-36. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02347-4>
- Rahiminezhad Galankashi, M., & Mokhtab Rafiei, F. (2022). Financial performance measurement of supply chains: a review. *International journal of productivity and performance management*, 71(5), 1674-1707. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2019-0533>
- Rahman, A. (2024). Financial Inclusion through Technological Advancements in Banking Institutions: An Analytical Review. *Advances: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 2(3), 163-173. <https://doi.org/10.60079/ajeb.v2i3.303>
- Ramadhan, A. T., & Sudrajad, O. Y. (2022). A comparative study of banking financial performance before and after the bank digitalization in Indonesia. *International Journal of Advanced Research in Economics and Finance*, 4(3), 129–141. <https://doi.org/10.55057/ijaref.2022.4.3.12>
- Ramadhan, A. T., & Sudrajad, O. Y. (2022). A Comparative Study of Banking Financial Performance Before and After the Bank Digitalization in Indonesia. *International Journal of Advanced Research in Economics and Finance*, 4(3), 129-141.
- Ramzan, M., Razi, U., Quddoos, M. U., & Adebayo, T. S. (2023). Do green innovation and financial globalization contribute to the ecological sustainability and energy transition in the United Kingdom? Policy insights from a bootstrap rolling window approach. *Sustainable Development*, 31(1), 393-414. <https://doi.org/10.1002/sd.2399>
- Rocha, B. D. P., & Souza, I. V. D. (2018). Novas evidências de causalidade entre sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil usando séries de tempo no domínio da frequência. *Nova Economia*, 28(1), 273-295. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/2718>
- Sackitey, D. T. (2016). A critical analysis of key financial performance indicators in the banking industry in Ghana. *Texila International Journal of Management*, 2(2). DOI: 10.21522/TIJMG.2015.02.02.Art010

- Sackitey, D. T., & Ndwiga, T. (2016). A critical analysis of key financial performance indicators in the banking industry in Ghana. *Texila International Journal of Management*, 2(2), 1-35. DOI: 10.21522/TIJMG.2015.02.02.Art010
- Salam, A. A. (2023). Ageing in Saudi Arabia: new dimensions and intervention strategies. *Scientific Reports*, 13(1), 4035. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-25639-8>
- Sampaio, D. P., & da Silva Barbosa, R. (2020). A importância dos bancos públicos no enfrentamento aos impactos da Covid-19 no Brasil: elementos para debate. *Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas*, 17(30), 160-171. <https://doi.org/10.22481/ccsa.v17i30.7142>
- Sardianou, E., Staupoulou, A., Evangelinos, K., & Nikolaou, I. (2021). A materiality analysis framework to assess sustainable development goals of banking sector through sustainability reports. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 1775-1793. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.04.020>
- Sarkar, S., & Rakshit, D. (2023). Factors influencing the performance of commercial banks: A dynamic panel study on India. *FII Business Review*, 12(1), 85-99. <https://doi.org/10.1177/23197145211021564>
- Sebti, R. (2022). Banking in the digital age: Issues and challenges. *RIMAK International Journal of Humanities and Social Sciences*, 4(4), 216–221. <https://doi.org/10.47832/2717-8293.18.12>
- Semwayo, J. K. (2024). *The Financial and Economic Consequences of the COVID-19 Pandemic on Zimbabwean Banking Institutions: A Qualitative Case Study*. Northcentral University.
- Sha, Z. (2023). The effect of globalisation, foreign direct investment, and natural resource rent on economic recovery: Evidence from G7 economies. *Resources Policy*, 82, 103474. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103474>
- Sharma, S. (2024). Digital Disruption in Banking: A Comparative Analysis of Neo Banks and Traditional Institutions. *International Journal of Management and Development Studies*, 13(3), 1–12. <https://doi.org/10.53983/ijmds.v13n3.001>
- Sigoli, L. A., & Hofmann, R. M. (2020). Bancos Digitais e o Comportamento do Consumidor: Uma Revisão de Literatura. In X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Anais... Paraná.
- Sigoli, L. A., & Hofmann, R. M. (2020). Bancos digitais e o comportamento do consumidor: Uma revisão de literatura. Universidade Federal do Paraná. [p. 2–4]

- Singh, Y., & Milan, R. (2023). Analysis of financial performance of public sector banks in India: CAMEL. *Arthaniti: Journal of Economic Theory and Practice*, 22(1), 86-112. <https://doi.org/10.1177/0976747920966866>
- Solarz, M., & Adamek, J. (2022). Determinants of digital financial exclusion as a barrier to the adoption of mobile banking services in Poland. *Ekonomia i Prawo. Economics and Law*, 21(2), 503-525. <https://doi.org/10.12775/EiP.2022.028>
- Subedi, P. (2024). Exploring Trends in Financial Performance Metrics: An In-Depth Study of Nepalese Banks. *NPRC Journal of Multidisciplinary Research*, 1(3), 105–107. <https://doi.org/10.3126/nprcjmr.v1i3.70088>
- Sumantri, M. B. A., Widajatun, V. W., Susanti, N., & Nugraha, N. M. (2021). The factors that affect the profitability of banks listed on the Indonesia Stock Exchange. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(8), 1456-1460. <https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/3178>
- Sumi, K. V. (2024). Neural network-based liquidity risk prediction in Indian private banks. *Intelligent Systems with Applications*, 21, 200322. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2023.200322>
- Sun, C., Khan, A., Xue, J., & Huang, X. (2024). Are digital economy and financial structure driving renewable energy technology innovations: A major eight countries perspective. *Applied Energy*, 362, 122990. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.122990>
- Suryanto, S., Muhyi, H. A., Kuirniati, P. S., & Mustapha, N. (2022). Banking financial performance in the industry financial technology era. *Journal of Eastern European and Central Asian Research (JEECAR)*, 9(5), 889-900. <https://doi.org/10.15549/jeecar.v9i5.1075>
- Suryanto, S., Muhyi, H. A., Kurniati, P. S., & Mustapha, N. (2022). Banking financial performance in the industry financial technology era. *Journal of Eastern European and Central Asian Research*, 9(5), 889–892. <https://doi.org/10.15549/jeecar.v9i5.1075>
- Taib Khan, F. N. H., Abdul Kader Malim, N., & Masron, T. A. (2025). The role of activity restrictions on financial intermediation costs in ASEAN countries. *Journal of Financial Regulation and Compliance*, 33(1), 109-128. <https://doi.org/10.1108/JFRC-03-2024-0053>
- Toniazzo, R., & Mendoza, S. S. R. (2019). Spread e crédito bancário no brasil pós real. *Revista de Administração de Roraima-RARR*, 9(2), 175-197. DOI:10.18227/2237-8057rarr.v9i2.6484.
- Torriero, C., Montera, R., & Cucari, N. (2022). How is digitalisation changing the business model of FinTech companies? The case study of an Italian non-

- bank financial institution. *International Journal of Quality and Innovation*, 6(1), 7-27. <https://doi.org/10.1504/IJQI.2022.119286>
- Trivedi, G., Bhagat, M., & Sharma, K. (2024). Corporate governance and financial performance: the role of management practices in enhancing shareholders' value. *Educational Administration: Theory And Practice*, 30(4), 8699-8704. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i4.2807>
- Ullah, N., & Rashid, M. M. (2024). Merger and acquisition strategy for banks-an extensive contemporary literature review. *Educational Research (IJMCER)*, 6(4), 41-55.
- Vrotslavskyy, D., & Dropa, Y. (2024). The Role Of The Banking System In Providing Financial Resources For The Development Of The Economy. *Grail of Science*, (40), 177–179. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.07.06.2024.021>
- Wirawan, J., & Willim, A. P. (2023). The Effect of Board Diversity and Financial Stability on Financial Performance of Banking Sector in Indonesian Stock Exchange. *Journal of Asian Multicultural Research for Economy and Management Study*, 4(4), 8-18. <https://doi.org/10.47616/jamrems.v4i4.449>
- Wooldridge, J. M. (2016). *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. (6rd ed). Cengage learning.
- World Health Organization. (2021). Decade of healthy ageing: baseline report. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240017900>
- Xia, Y., & Liu, P. (2021). The effects of bank competition on firm R&D investment: an inverted-U relationship. *Chinese Management Studies*, 15(3), 641-666. <https://doi.org/10.1108/CMS-04-2020-0126>
- Xiong, Y., & Dai, L. (2023). Does green finance investment impact on sustainable development: Role of technological innovation and renewable energy. *Renewable Energy*, 214, 342-349. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.06.002>
- Xu, J., & Hu, W. (2024). How do external resources influence a firm's green innovation? A study based on absorptive capacity. *Economic Modelling*, 133, 106660. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2024.106660>
- Xu, S., Qamruzzaman, M., & Adow, A. H. (2021). Is financial innovation bestowed or a curse for economic sustainability: the mediating role of economic policy uncertainty. *Sustainability*, 13(4), 2391. <https://doi.org/10.3390/su13042391>
- Yadav, S., Samadhiya, A., Kumar, A., Luthra, S., & Pandey, K. K. (2024). Nexus between fintech, green finance and natural resources management:

Transition of BRICS nation industries from resource curse to resource blessed sustainable economies. *Resources Policy*, 91, 104903. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104903>

- Yuan, B. (2023). Exploring the Relationship Between Financial Institutions and Economic Growth from A Profit Maximization Perspective. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 65, 111-117. <https://doi.org/10.54254/2754-1169/65/20231607>
- Yuan, D., Gazi, M. A. I., Harymawan, I., Dhar, B. K., & Hossain, A. I. (2022). Profitability determining factors of banking sector: Panel data analysis of commercial banks in South Asian countries. *Frontiers in psychology*, 13, 1000412. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1000412>
- Zhang, M. (2023). Older people's attitudes towards emerging technologies: A systematic literature review. *Public Understanding of Science*, 32(8), 948-968. <https://doi.org/10.1177/0963662523117167>
- Zheng, C., Chen, S., & Dong, Z. (2021). Economic fluctuation, local government bond risk and risk-taking of city commercial banks. *Sustainability*, 13(17), 9871. <https://doi.org/10.3390/su13179871>
- Zhu, Y., Du, W., & Zhang, J. (2022). Does industrial collaborative agglomeration improve environmental efficiency? Insights from China's population structure. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(4), 5072-5091. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15618-3>
- Ziaei, S. M. (2021). The impact of corporations and banking system leverage on renewable energy: Evidence from selected OECD countries. *Renewable Energy Focus*, 37, 68-77. <https://doi.org/10.1016/j.ref.2021.04.002>