



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ARTHUR HILÁRIO QUEIROZ DE ARRUDA

**IMPACTOS DO PIX NA UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS BANCÁRIOS DOS ANOS
DE 2020 A 2023: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DE PERNAMBUCO**

RECIFE/PE
2026

ARTHUR HILÁRIO QUEIROZ DE ARRUDA

**IMPACTOS DO PIX NA UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS BANCÁRIOS DOS ANOS
DE 2020 A 2023: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal
Rural de Pernambuco como requisito
parcial para a obtenção do grau de
bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Ewerton Felipe de
Melo Araujo

RECIFE/PE
2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Suely Manzi – CRB-4 809

A773i Arruda, Arthur Hilário Queiroz de.
Impactos do pix na utilização de produtos bancários dos
anos de 2020 a 2023: uma análise dos municípios de
Pernambuco / Arthur Hilário Queiroz de Arruda. – Recife,
2026.
38 f.; il.

Orientador(a): Ewerton Felipe de Melo Araujo.
Co-orientador(a): Arthur Hilário.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado
em Ciências Econômicas, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências.

1. Pagamento. 2. Economia - Estudo e ensino. 3. Bancos
- Pernambuco. 4. Modelos para dados em painel I. Araujo,
Ewerton Felipe de Melo, orient. II. Título

CDD 330

ARTHUR HILÁRIO QUEIROZ DE ARRUDA

**IMPACTOS DO PIX NA UTILIZAÇÃO DE PRODUTOS BANCÁRIOS DOS ANOS
DE 2020 A 2023: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal
Rural de Pernambuco como requisito
parcial para a obtenção do grau de
bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovado em: 10/07/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ewerton Felipe de Melo Araujo (Orientador)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Diego Firmino Costa da Silva (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. Wellington Charles Lacerda Nóbrega (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, em primeiro lugar, por me conceder saúde e perseverança para concluir mais uma etapa importante da minha vida. À minha família, por todo o apoio e dedicação ao longo da minha trajetória, por sempre me motivar e aconselhar e por constituir o alicerce fundamental que me permitiu perseguir e alcançar meus objetivos. Aos meus amigos e colegas de universidade, por fazerem parte da minha caminhada, auxiliarem-me nos momentos difíceis e compartilharem minhas conquistas. Agradeço também aos professores do curso de Economia, que lecionaram com excelência e transmitiram os conhecimentos da graduação de forma humana e cordial. Em especial, agradeço ao meu orientador, professor Ewerton Araujo, pela disponibilidade e atenção durante a elaboração deste trabalho. Por fim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste objetivo.

*“A riqueza de uma nação se mede pela riqueza do povo
e não pela riqueza dos príncipes” (Adam Smith).*

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a relação entre a utilização do Pix e o acesso a produtos bancários nos municípios de Pernambuco. O estudo partiu da hipótese de que a expansão do Pix pode contribuir para o aumento da inclusão financeira, atuando como porta de entrada para o uso de outros serviços financeiros. Para a análise, foram utilizados dados municipais organizados em painel, o que possibilitou observar a evolução das variáveis ao longo do tempo e controlar a heterogeneidade entre os municípios. As variáveis analisadas incluíram a quantidade de transações Pix, o PIB *per capita* dos municípios pernambucanos e os saldos de produtos bancários, como depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário. A estratégia empírica consistiu na estimação de modelos de dados em painel nas especificações empilhada, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios. Os resultados indicaram associação positiva e estatisticamente significativa entre a quantidade de transações Pix e os produtos bancários analisados. Em conjunto, os achados sugerem que a disseminação desse meio de pagamento esteve associada ao aumento da utilização de produtos bancários nos municípios pernambucanos, contribuindo para o debate sobre inovação financeira, desenvolvimento regional e acesso a serviços financeiros formais.

Palavras-chave: Pix. Inclusão financeira. Produtos bancários. Dados em painel. Pernambuco.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the relationship between Pix usage and access to banking products in the municipalities of Pernambuco. It was based on the hypothesis that the expansion of Pix may contribute to greater financial inclusion by serving as a gateway to other financial services. Municipal panel data were used to track changes in the variables over time and control for heterogeneity across municipalities. The variables included the number of Pix transactions, municipal GDP *per capita*, and banking products such as demand deposits, time deposits, savings deposits, and real estate financing. The empirical strategy consisted of estimating pooled, fixed-effects, and random-effects panel-data models. The results indicated a positive and statistically significant association between the number of Pix transactions and the banking products analyzed. Overall, the findings suggest that the spread of this payment method was associated with increased use of banking products in the municipalities studied, contributing to research on financial innovation, regional development, and access to formal financial services.

Keywords: Pix. Financial inclusion. Banking products. Panel data. Pernambuco.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – Estatísticas do Pix, 2026	18
Figura 2 – Compras por instrumento de pagamento, 2019	19
Figura 3 – Principais destaques sobre o Pix, 2023	20

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantidade total de participantes, 2024–2026	21
Gráfico 2 – Quantidade de transações Pix de pessoas físicas em Pernambuco, 2020–2023	23
Gráfico 3 – Valor transacionado via Pix por pessoas físicas em Pernambuco, 2020–2023	24
Gráfico 4 – Valores de produtos bancários no estado de Pernambuco, 2020–2023	25
Gráfico 5 – Quantidade de transações Pix × Produtos Bancários, 2020–2023	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Evolução dos adultos com relacionamento no SFN (em milhões), no Brasil e nas regiões, 2020–2024	22
Tabela 2 – Análise descritiva dos dados	30
Tabela 3 – Testes de seleção dos modelos	31
Tabela 4 – Efeitos sobre os depósitos à vista	32
Tabela 5 – Efeitos sobre os depósitos a prazo	33
Tabela 6 – Efeitos sobre a poupança	34
Tabela 7 – Efeitos sobre o financiamento imobiliário	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCB	Banco Central do Brasil
CCS	Cadastro de Clientes
DOC	Documento de Ordem de Crédito
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FMI	Fundo Monetário Internacional
LM	<i>Lagrange Multiplier</i> (Multiplicador de Lagrange)
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i> (Mínimos Quadrados Ordinários)
PIB	Produto Interno Bruto
SFN	Sistema Financeiro Nacional
SPI	Sistema de Pagamentos Instantâneos
TED	Transferência Eletrônica Disponível

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	SURGIMENTO DO PIX E SUA IMPORTÂNCIA PARA O SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL	17
2.2	INCLUSÃO FINANCEIRA POR MEIO DO PIX	18
2.3	INOVAÇÃO FINANCEIRA	19
2.4	ACESSO A SERVIÇOS BANCÁRIOS NO NORDESTE BRASILEIRO	21
2.5	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DOS EFEITOS DO PIX	22
3	METODOLOGIA	23
3.1	DADOS	23
3.2	ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL	25
3.2.1	Efeitos fixos e efeitos aleatórios	26
3.2.2	Teste LM de Breusch-Pagan e teste de Hausman	26
3.3	ESTRATÉGIA EMPÍRICA	27
3.3.1	Modelo econométrico	27
3.3.2	Filtragem dos dados	28
4	RESULTADOS	29
4.1	ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	29
4.2	TESTES PARA ESCOLHA DOS MODELOS	31
4.3	MODELOS ESTIMADOS DE DADOS EM PAINEL	32
4.4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A transformação digital do sistema financeiro tem modificado significativamente a maneira como indivíduos, empresas e instituições realizam transações, acessam serviços bancários e utilizam produtos financeiros. No Brasil, uma das principais inovações recentes desse processo foi a criação do Pix, sistema de pagamentos instantâneos desenvolvido e regulamentado pelo Banco Central do Brasil e lançado em 16 de novembro de 2020. Desde sua implementação, o Pix passou a ocupar posição central nas transações financeiras do país, destacando-se pela gratuidade para pessoas físicas, pelo funcionamento 24 horas por dia, sete dias por semana, pela rapidez das operações e pela ampla adesão de instituições financeiras e usuários.

A expansão na utilização do Pix está inserida em um contexto mais amplo de digitalização financeira e de busca pela ampliação da inclusão financeira. De acordo com Rimonato e Santos (2021), o Pix pode ser compreendido como uma solução tecnológica voltada à democratização do acesso a serviços financeiros, uma vez que reduz custos de transação e facilita a realização de pagamentos e transferências. Nesse sentido, a inovação promovida pelo sistema de pagamentos instantâneos não se limita à substituição de instrumentos tradicionais, como TED, DOC ou dinheiro em espécie, mas também pode contribuir para maior integração da população ao sistema financeiro.

A inclusão financeira é um tema relevante para o desenvolvimento econômico, pois está relacionada à capacidade dos indivíduos de acessar e utilizar serviços financeiros básicos, como contas bancárias, meios de pagamento, poupança, crédito e investimentos. Segundo Santiago et al. (2021), a ampliação do acesso a esses serviços favorece a cidadania financeira, reduz barreiras de entrada no sistema bancário e pode contribuir para o desenvolvimento social e econômico. Assim, a expansão de instrumentos digitais, como o Pix, pode representar um avanço importante para populações e localidades historicamente menos atendidas pela infraestrutura bancária tradicional.

No Brasil, as desigualdades regionais no acesso a serviços financeiros constituem um problema relevante. Estudos sobre geografia financeira, como o de Crocco, Santos e Amaral (2012), mostram que a oferta de produtos financeiros se concentra nas regiões economicamente mais desenvolvidas. Essa concentração pode limitar o acesso da população de regiões menos favorecidas a produtos financeiros,

especialmente em municípios com menor população e menor nível de renda média. No Nordeste brasileiro, essas desigualdades tornam-se ainda mais evidentes, considerando as diferenças históricas de renda, infraestrutura e urbanização em comparação com as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Nesse contexto de desigualdade regional, o estado de Pernambuco apresenta características relevantes para a análise dos efeitos do Pix sobre o acesso a produtos bancários. O estado possui municípios com diferentes níveis de desenvolvimento econômico, estrutura produtiva e acesso à infraestrutura financeira. Enquanto alguns municípios concentram maior atividade econômica e presença bancária, outros apresentam menor disponibilidade de serviços financeiros formais. Essa heterogeneidade torna Pernambuco um caso adequado para analisar se a expansão do Pix esteve associada à maior utilização de produtos bancários em nível municipal.

Diante desse contexto, este trabalho busca investigar se a expansão da utilização do Pix esteve associada ao aumento do acesso a produtos bancários nos municípios de Pernambuco. Para responder a essa questão, o estudo analisa a relação entre a quantidade de transações Pix e diferentes produtos bancários, como depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário. Além disso, considera-se o PIB *per capita* como variável de controle, a fim de captar impactos das diferenças no nível de desenvolvimento econômico municipal no acesso aos produtos bancários.

A hipótese central do estudo é que o aumento da utilização do Pix está positivamente associado ao maior acesso a produtos bancários nos municípios pernambucanos. Espera-se que municípios com maior quantidade de transações Pix *per capita* apresentem também maiores níveis de depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário. Essa hipótese fundamenta-se na ideia de que os pagamentos digitais podem funcionar como porta de entrada para a utilização de outros serviços financeiros tradicionais (RIMONATO; SANTOS, 2021). Essa possibilidade decorre da maior facilidade de acesso à informação no ambiente digital, do possível incentivo à formalização do indivíduo, da exposição a outros produtos financeiros nos aplicativos das instituições e da formação de histórico financeiro em razão da rastreabilidade das transações no sistema bancário.

Esta monografia está estruturada em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda seção apresenta o referencial teórico, abordando o surgimento do Pix, a inclusão financeira por meio do Pix, as desigualdades regionais no acesso a serviços

bancários e as evidências empíricas sobre seus efeitos. A terceira seção descreve a metodologia da pesquisa, incluindo a base de dados, as variáveis, os modelos econométricos e a estratégia empírica. A quarta seção apresenta os resultados descritivos e econométricos e discute os principais achados. Por fim, a quinta seção reúne as considerações finais, as limitações da pesquisa e as sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SURGIMENTO DO PIX E SUA IMPORTÂNCIA PARA O SISTEMA FINANCEIRO NACIONAL

Nas últimas décadas, os avanços das tecnologias digitais provocaram profundas transformações nas relações econômicas e financeiras, impulsionando o desenvolvimento de novos serviços financeiros digitais. Nesse contexto, surgiu a necessidade de tornar os meios de pagamento mais acessíveis, rápidos e democráticos. Diante dessa realidade, o Banco Central do Brasil (BCB) desenvolveu o Pix, sistema de pagamentos instantâneos que modificou a forma como os agentes econômicos realizam suas transações financeiras (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020).

Antes da criação do Pix, os métodos de transferência bancária mais utilizados no Brasil eram o DOC (Documento de Ordem de Crédito) e a TED (Transferência Eletrônica Disponível). Embora representassem avanços em relação ao dinheiro em espécie e aos cheques, esses instrumentos apresentavam limitações, como horários específicos de funcionamento, indisponibilidade em fins de semana e feriados e, em alguns casos, cobrança de tarifas aos clientes.

O Pix foi oficialmente lançado por meio da Circular nº 4.027 do BCB, emitida em junho de 2020, que também instituiu o Sistema de Pagamentos Instantâneos (SPI) e a conta de pagamentos instantâneos, componentes da infraestrutura centralizada que permitiu o funcionamento do sistema no Brasil. Desde sua criação, o Pix possibilita pagamentos e transferências em tempo real, 24 horas por dia e sete dias por semana, reduzindo limitações dos meios de pagamento tradicionais.

De acordo com a página do Pix no site do BCB, os principais benefícios do sistema são: disponibilidade 24 horas por dia, inclusive em feriados; gratuidade para pessoas físicas e custos mais baixos para pessoas jurídicas; liquidação das transferências em tempo real; pagamentos por QR Code; uso de chaves Pix para agilizar as transações; participação de mais de 900 instituições; e notificação aos pagadores e recebedores após a conclusão da transferência (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020).

Na Figura 1, observa-se a ampla utilização dessa ferramenta pelos brasileiros e seu papel nas movimentações financeiras cotidianas.

Figura 1 – Estatísticas do Pix, 2026



Fonte: Banco Central do Brasil (2026).

2.2 INCLUSÃO FINANCEIRA POR MEIO DO PIX

De acordo com o Relatório de Cidadania Financeira do BCB, a inclusão financeira corresponde ao estado em que todos os adultos têm acesso efetivo a serviços financeiros providos por instituições formais, como crédito, poupança, pagamentos, seguros, previdência e investimentos. As características necessárias para viabilizá-la são: *suitability* (adequação), que envolve opções de serviços compatíveis com as capacidades e os interesses de diferentes perfis; proporcionalidade, referente a custos, remuneração e exigências de documentação e garantias compatíveis com os riscos e a complexidade do serviço; entrega conveniente, relacionada à disponibilidade de canais de acesso, inclusive digitais; e equidade, que pressupõe tratamento digno e igualitário, sem discriminação (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018).

Segundo Santiago et al. (2021), o Pix contribui para a promoção do desenvolvimento social e econômico ao ampliar a inclusão financeira e facilitar o acesso a serviços financeiros. Além disso, favorece a liberdade individual ao permitir que os usuários administrem seus recursos pelo celular sem a necessidade de intermediários.

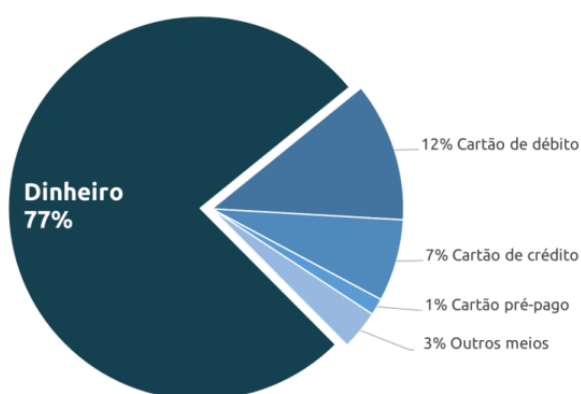
Segundo Bustamante, Santos e Batista (2024), a tecnologia do Pix surgiu como facilitadora da inclusão financeira, permitindo que milhões de brasileiros antes excluídos do sistema financeiro participassem ativamente da economia digital. Em razão de sua facilidade de uso e versatilidade, o Pix tornou-se uma opção frequente

para diferentes transações, desde transferências entre indivíduos até o pagamento de contas e compras online.

2.3 INOVAÇÃO FINANCEIRA

Antes do surgimento do Pix, o dinheiro em espécie era o meio de pagamento mais utilizado pelos brasileiros. Segundo a pesquisa “O brasileiro e os hábitos de uso de meios de pagamento”, realizada pelo BCB, em 2019 cerca de 77% das transações eram efetuadas em dinheiro, principalmente em compras de baixo valor, conforme apresentado na Figura 2.

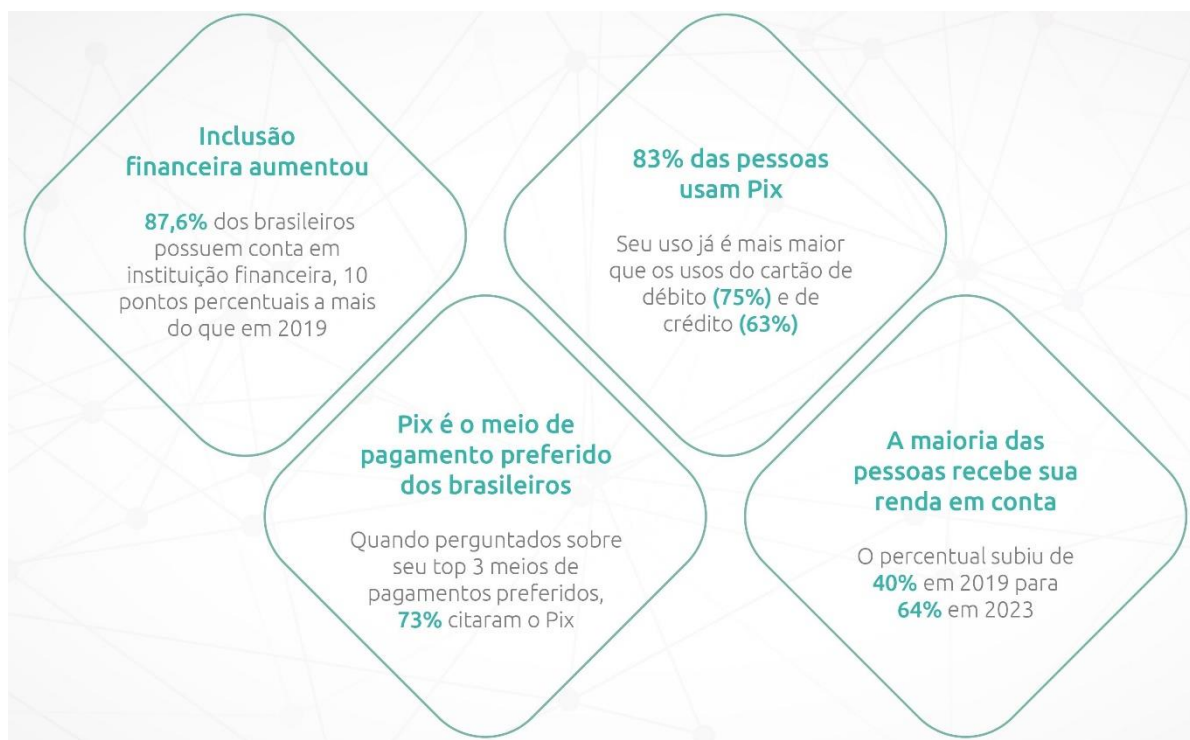
Figura 2 – Compras por instrumento de pagamento, 2019



Fonte: Banco Central do Brasil (2021).

Na segunda edição da pesquisa “O brasileiro e os hábitos de uso de meios de pagamento”, divulgada pelo BCB em 2023, foram identificadas mudanças profundas no comportamento da população. Conforme a Figura 3, a proporção de brasileiros com conta em instituição financeira chegou a 87,6%, indicando avanço da inclusão financeira. Além disso, o Pix passou a ser o meio de pagamento preferido dos brasileiros, superando os cartões de débito e crédito.

Figura 3 – Principais destaques sobre o Pix, 2023



Fonte: Banco Central do Brasil (2023).

Segundo Santos (2026), a crescente digitalização da economia e o surgimento dos bancos digitais e das fintechs provocaram profundas transformações no mercado financeiro, como a desburocratização, a oferta de serviços com taxas mais baixas ou inexistentes e a simplificação dos processos. Nesse contexto, a autora conclui que o Pix representou um marco disruptivo no sistema financeiro brasileiro e estimulou a competição entre as instituições, em um mercado historicamente marcado pela concentração dos grandes bancos e por seu poder na definição das condições e dos preços dos serviços financeiros.

No Gráfico 1, observa-se a evolução da quantidade de instituições participantes do sistema Pix entre 2024 e 2026.



Fonte: Banco Central do Brasil (2026).

2.4 ACESSO A SERVIÇOS BANCÁRIOS NO NORDESTE BRASILEIRO

Segundo Crocco (2013), os resultados apontam que a exclusão financeira é mais intensa nas regiões menos desenvolvidas. O autor destaca que esse fenômeno não decorre apenas da falta de acesso, mas também da oferta de produtos pouco adequados às características dos territórios em que o sistema bancário atua.

Entre 2004 e 2014, a região Nordeste apresentou forte crescimento do nível de inclusão financeira, mas permaneceu em situação desfavorável em comparação com as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste (REIS; VENTURA, 2015). O mesmo estudo constatou correlação entre os índices de inclusão financeira do BCB e os índices de desenvolvimento econômico da FIRJAN, levantando a hipótese de que a inclusão financeira no Nordeste pode ter contribuído para o desenvolvimento econômico da população.

Tabela 1 – Evolução dos adultos com relacionamento no SFN (em milhões), no Brasil e nas regiões, 2020–2024

Período	2020	2022	2024	Δ 24/20	Δ 24/22	Bancarização
Brasil	159,02	169,07	175,22	10,2%	3,6%	96,4%
Norte	11,92	13,37	14,39	20,8%	7,6%	94,2%
Nordeste	40,90	44,24	46,33	13,3%	4,7%	96,2%
Sudeste	70,09	73,48	75,06	7,1%	2,1%	96,7%
Sul	23,77	24,87	25,60	7,7%	2,9%	96,7%
Centro-Oeste	12,09	12,83	13,52	11,8%	5,3%	96,9%

Fonte: Cadastro de Clientes (CCS).

A partir de 2020, houve aumento expressivo da quantidade de adultos com relacionamento no SFN, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste, como mostra a Tabela 1. Apesar do crescimento no período, essas regiões ainda apresentam nível de bancarização inferior ao observado nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

2.5 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DOS EFEITOS DO PIX

Segundo Sampaio e Ornelas (2024), há evidências de que, com o uso do Pix, as pessoas se tornam mais abertas à utilização de outros métodos de pagamento. De forma semelhante, as empresas passam a aceitar outros meios de pagamento após começarem a receber por Pix. No setor bancário, o sistema contribuiu para o crescimento do número de contas, do acesso ao crédito e da utilização de produtos bancários. Também se constatou que pessoas e empresas passaram a utilizar suas contas de forma mais ativa, inclusive por meio de transferências entre contas próprias.

A análise municipal realizada pela Fundação Getúlio Vargas (2025) encontrou evidências de que o aumento da intensidade de uso do Pix está associado ao crescimento do número de contas entre os adultos. O uso do Pix pode ter contribuído para um aumento de 20% a 30% na bancarização média municipal, representando a inclusão de milhões de brasileiros no sistema financeiro formal. Também foram identificados efeitos diferenciados entre os municípios, o que sugere que os benefícios do Pix são ampliados em contextos de maior adoção, possivelmente em razão de efeitos de rede e de complementaridades com a infraestrutura existente.

De acordo com estudo do Fundo Monetário Internacional (2023), o Pix promoveu a inclusão financeira de 71,5 milhões de habitantes que não haviam realizado transferências eletrônicas no ano anterior ao seu lançamento. O sistema também fortaleceu a competição financeira ao favorecer o crescimento de instituições de pagamento e ampliar a oferta de produtos e serviços bancários, inclusive meios de pagamento mais eficientes e de menor custo.

3 METODOLOGIA

Para analisar a relação entre o uso do Pix e os produtos bancários, este estudo empregou a metodologia de dados em painel, desenvolvida por autores como Cheng Hsiao e Badi Baltagi. Essa abordagem combina informações de corte transversal, referentes aos municípios de Pernambuco, com observações ao longo do tempo.

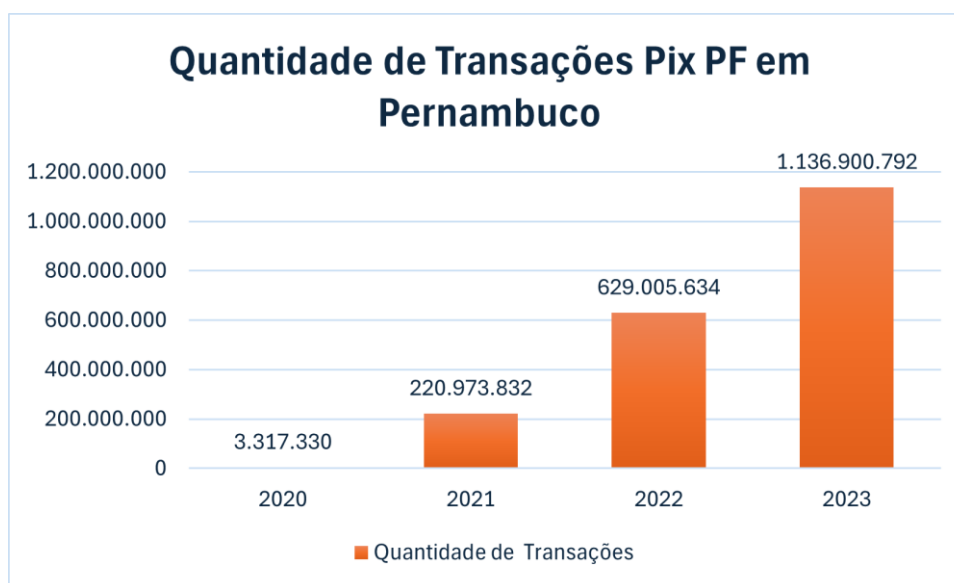
Esta seção está dividida em três etapas principais: 1) apresentação dos dados municipais sobre as movimentações do Pix, representadas pela quantidade de transações e pelos valores transacionados, e sobre os produtos bancários — depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário; 2) descrição dos modelos de dados em painel, com efeitos fixos e aleatórios, e dos testes de seleção; e 3) exposição da estratégia empírica, do modelo econométrico e dos procedimentos de filtragem dos dados.

3.1 DADOS

Para analisar a utilização do Pix, foram obtidos, na plataforma Olinda do BCB, dados de transações realizadas por pessoas físicas nos municípios pernambucanos.

No Gráfico 2, apresenta-se a quantidade de transações Pix realizadas por pessoas físicas no período de 2020 a 2023. Observa-se crescimento expressivo do número de transações ao longo do período.

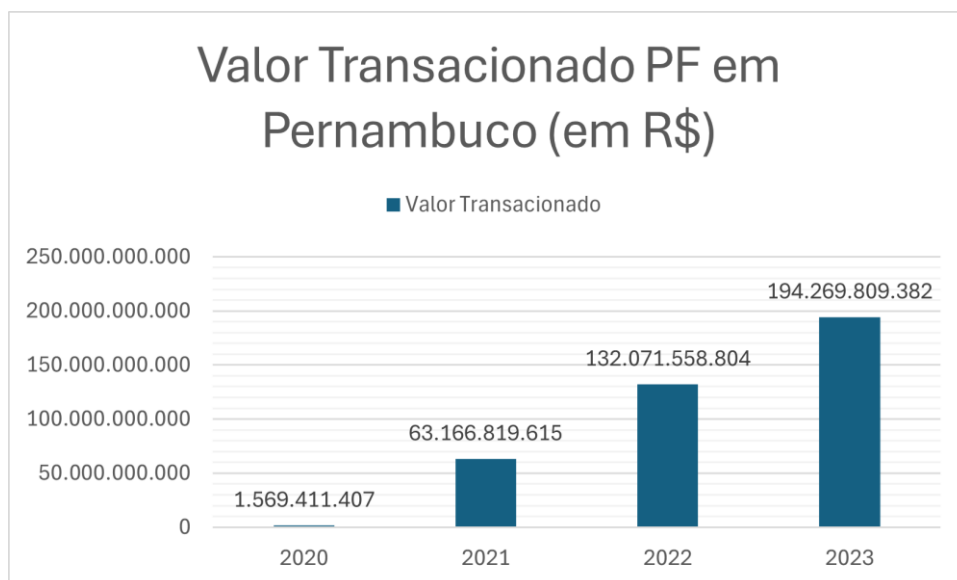
Gráfico 2 – Quantidade de transações Pix de pessoas físicas em Pernambuco, 2020–2023



Fonte: elaboração própria com base em dados do BCB.

No Gráfico 3, apresenta-se o valor transacionado por pessoas físicas por meio do Pix entre 2020 e 2023. Também se observa crescimento expressivo dos valores ao longo do período.

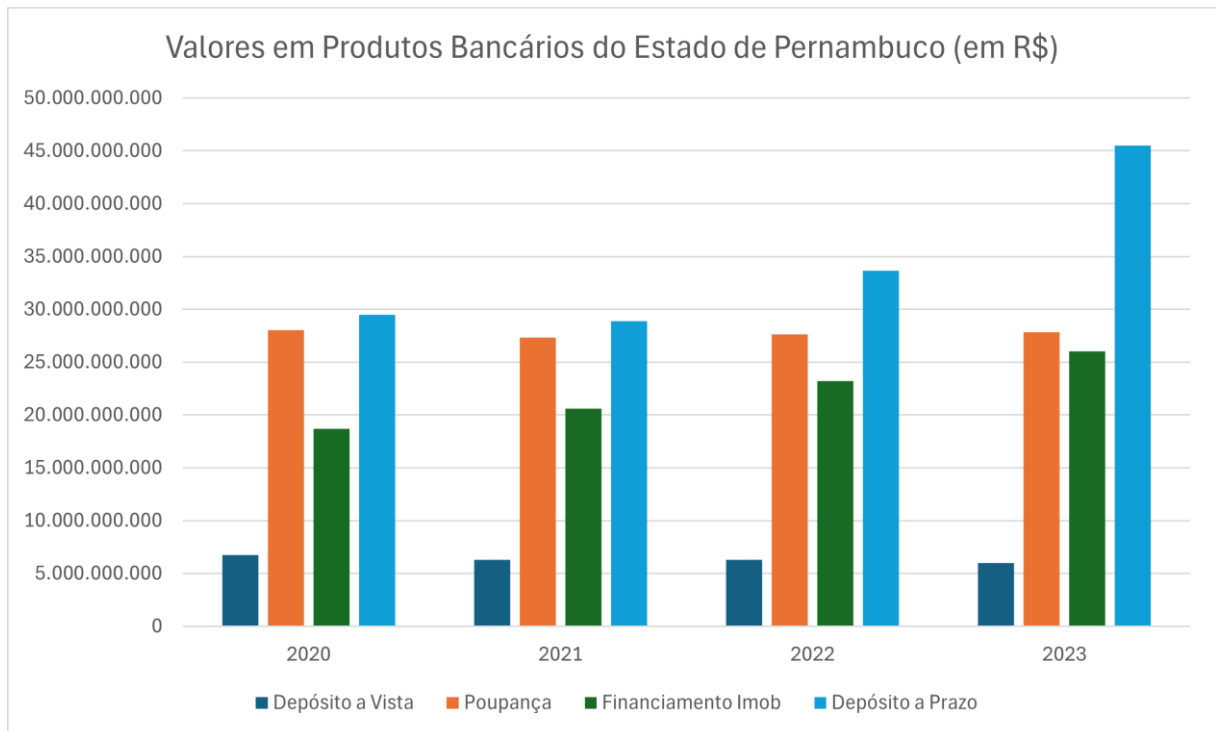
Gráfico 3 – Valor transacionado via Pix por pessoas físicas em Pernambuco, 2020–2023



Fonte: elaboração própria com base em dados do BCB.

Para analisar os produtos bancários em Pernambuco, foram utilizados dados das Estatísticas Bancárias por Município, disponibilizados no site oficial do BCB. A base foi filtrada para manter apenas os municípios pernambucanos.

Foram selecionados os produtos bancários considerados mais relevantes para a pesquisa: depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário. Os valores referentes ao período de 2020 a 2023 são apresentados no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Valores de produtos bancários no estado de Pernambuco, 2020–2023

Fonte: elaboração própria com base em dados do BCB.

3.2 ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL

Os dados em painel acompanham uma amostra de unidades ao longo do tempo e fornecem múltiplas observações para cada unidade. Essa abordagem tem sido amplamente utilizada em países desenvolvidos e em desenvolvimento, especialmente em estudos que reúnem informações sobre indivíduos, empresas, famílias, municípios ou regiões em diferentes períodos (HSIAO, 1986).

Segundo Hsiao (2003) e Klevmarken (1989), o uso de dados em painel apresenta diversas vantagens: permite controlar a heterogeneidade individual não observada; oferece maior quantidade de informações, variabilidade, graus de liberdade e eficiência, além de reduzir a colinearidade entre as variáveis; possibilita estudar dinâmicas de ajuste ao longo do tempo; favorece a identificação e a mensuração de efeitos que não são detectados em dados puramente transversais ou em séries temporais; e permite mensurar com maior precisão informações de indivíduos, empresas e famílias em comparação com variáveis agregadas em nível macroeconômico.

De acordo com Baltagi (2005), os modelos de dados em painel também apresentam limitações. Problemas no desenho e na coleta podem comprometer a qualidade da base quando não há dados completos e padronizados para todos os

municípios e anos. Inconsistências nos registros podem produzir coeficientes viesados ou imprecisos. Problemas de seletividade surgem quando a participação na amostra não é aleatória, parte das informações não é observada ou algumas unidades deixam de ser acompanhadas ao longo do tempo. Além disso, uma dimensão temporal curta, como a disponível para o Pix desde 2020, restringe conclusões de longo prazo. Por fim, a não consideração da dependência entre unidades de corte transversal pode levar a interpretações equivocadas quando choques comuns — como mudanças regulatórias, crises econômicas ou inflação — afetam simultaneamente várias unidades do painel.

A análise de dados em painel combina séries temporais e cortes transversais, permitindo acompanhar diferentes unidades ao longo de vários períodos. Por isso, é adequada para captar dinâmicas temporais e controlar a heterogeneidade não observada entre as unidades, o que pode aumentar a precisão das estimativas.

3.2.1 Efeitos fixos e efeitos aleatórios

Há dois modelos principais na análise de dados em painel: efeitos fixos e efeitos aleatórios. Segundo Baltagi (2021), o modelo de efeitos fixos admite que os efeitos individuais não observados podem estar correlacionados com as variáveis explicativas. Sua principal vantagem é controlar a heterogeneidade não observada e produzir estimativas consistentes quando essa correlação existe. No modelo de efeitos aleatórios, por sua vez, pressupõe-se que os efeitos individuais não estejam correlacionados com as variáveis explicativas. Entre suas vantagens estão a maior eficiência estatística, o aproveitamento de mais informações da base e a possibilidade de incluir variáveis constantes no tempo.

3.2.2 Teste LM de Breusch-Pagan e teste de Hausman

A análise de dados em painel exige a realização de testes para selecionar o modelo mais adequado. Segundo Wooldridge (2001), o teste LM de Breusch-Pagan verifica a presença de efeitos aleatórios, tendo como hipótese nula a inexistência de efeitos individuais. Quando o p-valor é inferior a 0,05, rejeita-se a hipótese nula e o modelo de efeitos aleatórios é preferível ao modelo empilhado. O teste de Hausman, por sua vez, verifica se há correlação entre os efeitos individuais e as variáveis explicativas, uma vez que o modelo de efeitos aleatórios somente é consistente na

ausência dessa correlação. Quando o p-valor é superior a 0,05, não se rejeita a hipótese nula, favorecendo a utilização do modelo de efeitos aleatórios.

3.3 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

3.3.1 Modelo econométrico

A especificação econométrica combina informações dos municípios ao longo do tempo e permite controlar a heterogeneidade não observada entre eles. O modelo de regressão com dados em painel estimado neste estudo é representado pela seguinte equação:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Pix_{it} + \beta_2 PIBpc_{it} + \alpha_i + \mu_{it}$$

- Y_{it} representa o produto bancário analisado;
- Pix_{it} representa a quantidade de transações Pix *per capita*;
- $PIBpc_{it}$ representa o PIB *per capita* municipal;
- α_i representa o efeito específico do município;
- μ_{it} representa o termo de erro idiossincrático;
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ são os coeficientes estimados.

Inicialmente, foram estimados os modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios. Em seguida, estimou-se o modelo empilhado (*pooled OLS*) para fins de comparação. A escolha entre as especificações foi realizada por meio dos testes LM de Breusch-Pagan e de Hausman, conforme recomendado por Wooldridge (2001) e Baltagi (2021).

Por meio da estimação dos modelos de dados em painel, analisou-se a relação entre a quantidade de transações Pix *per capita* e as variáveis representativas dos produtos bancários. Os resultados indicam que municípios com maior intensidade de uso do Pix tendem a apresentar maiores níveis de utilização dos produtos analisados. A metodologia adotada evidencia apenas uma associação entre as variáveis e, portanto, não permite afirmar de forma definitiva a existência de relação causal.

Neste trabalho, os modelos econométricos foram estimados com as variáveis em nível, isto é, sem transformação logarítmica. Dessa forma, os coeficientes estimados indicam a variação absoluta esperada na variável dependente associada ao aumento de uma unidade na variável explicativa, mantendo-se constantes as demais variáveis do modelo. Em outras palavras, o coeficiente da variável quantidade de transações Pix per capita representa a variação esperada nos produtos bancários per capita, como depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário, diante do aumento de uma unidade nas transações Pix per capita. Portanto, os resultados devem ser interpretados em termos de unidades monetárias per capita, e não em termos percentuais, como ocorreria em modelos estimados em logaritmo.

A escolha por um conjunto reduzido de variáveis explicativas está relacionada à limitação de dados municipais disponíveis de forma anual e padronizada para os municípios da amostra. Variáveis como escolaridade, acesso à internet, urbanização e presença de instituições financeiras poderiam enriquecer a análise, porém sua inclusão poderia gerar perda de observações, problemas de compatibilidade temporal e redução da consistência da base de dados. Assim, optou-se por uma especificação mais cautelosa, utilizando a quantidade de transações Pix per capita e o PIB per capita como variáveis centrais do modelo. Essa escolha permite preservar o número de observações e manter a comparabilidade entre os municípios ao longo do tempo.

3.3.2 Filtragem dos dados

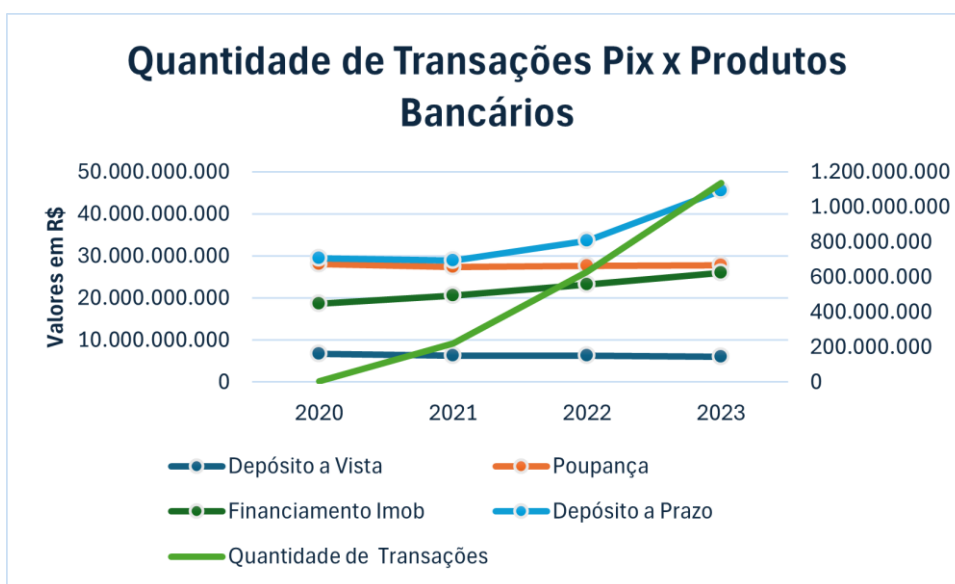
A amostra foi composta por 92 municípios do estado de Pernambuco. Os municípios excluídos da amostra apresentam, em geral, características como a ausência de agências bancárias, baixo PIB, pequena população e reduzida atividade empresarial. Diante dessa limitação, optou-se por utilizar apenas os municípios com séries completas para todas as variáveis analisadas, garantindo maior consistência às estimações econométricas, ainda que com redução do tamanho da amostra. Para tornar os municípios comparáveis, as variáveis foram expressas *per capita*, reduzindo o efeito do tamanho populacional (RICHARDSON, 1978).

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

O Gráfico 5 apresenta os principais indicadores do estudo, com o objetivo de examinar possíveis associações entre as variáveis. Entre 2020 e 2023, houve crescimento expressivo da quantidade de transações Pix, que passou de cerca de 221 milhões em 2021 para mais de 1 bilhão em 2023. Esse movimento evidencia a rápida disseminação do meio de pagamento entre os brasileiros.

Gráfico 5 – Quantidade de transações Pix x Produtos Bancários, 2020–2023



Fonte: elaboração própria.

Entre os produtos bancários, o depósito a prazo apresentou o crescimento mais expressivo, de cerca de 50% no período. Esse resultado sugere que a maior utilização de serviços financeiros digitais pode ter sido acompanhada pelo aumento das aplicações financeiras. O financiamento imobiliário também cresceu, o que pode indicar expansão do crédito associada à ampliação do acesso ao sistema financeiro e a um possível aumento da bancarização. Os saldos de poupança permaneceram relativamente estáveis, sugerindo que o crescimento das transações Pix não provocou alterações expressivas nessa modalidade. O único produto que apresentou ligeira redução foi o depósito à vista, possivelmente em razão da migração de recursos para outras modalidades financeiras.

Tabela 2 – Análise descritiva dos dados

Variável	Nº de observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Transações Pix <i>per capita</i>	362	41,9	44,2	0,0	198,5
Valor transacionado <i>per capita</i> (R\$)	362	8.034,1	7.929,9	0,0	50.215,3
Depósito à vista <i>per capita</i> (R\$)	368	428,2	326,7	46,4	2.500,4
Depósito a prazo <i>per capita</i> (R\$)	368	942,4	2.000,5	0,8	21.619,1
Poupança <i>per capita</i> (R\$)	368	2.346,2	1.416,4	234,9	7.483,2
Financiamento imobiliário <i>per capita</i> (R\$)	333	891,4	1.308,1	0,0	8.796,6
PIB <i>per capita</i> (R\$)	368	21.531,4	23.806,3	6.671,2	181.663,4

Fonte: elaboração própria.

Para analisar com maior precisão a relação entre as variáveis dependentes, representadas pelos produtos bancários, e as variáveis explicativas, referentes à quantidade de transações, ao valor transacionado e ao PIB *per capita*, a Tabela 2 apresenta as estatísticas descritivas dos dados. Essa análise permite compreender o comportamento geral das variáveis e identificar a heterogeneidade entre os municípios observados.

A quantidade de transações Pix *per capita* apresentou média de 41,9 transações por habitante e desvio-padrão de 44,2. O elevado desvio-padrão indica forte dispersão entre os municípios. A distância entre os valores mínimo e máximo também evidencia diferenças relevantes na intensidade de utilização do Pix.

Os depósitos a prazo *per capita* apresentaram média de R\$ 942,40 e elevado desvio-padrão, de R\$ 2.000,50. O valor máximo, de R\$ 21.619,10, sugere forte concentração desse produto em determinados municípios. A poupança *per capita* apresentou o maior valor médio entre os produtos analisados, de R\$ 2.346,20. Quanto ao financiamento imobiliário *per capita*, verificou-se média de R\$ 891,40 e desvio-padrão de R\$ 1.308,10. O valor mínimo igual a zero indica que, em alguns períodos, determinados municípios não registraram operações dessa modalidade, sugerindo concentração do acesso a esse tipo de crédito em localidades específicas.

O PIB *per capita* dos municípios analisados apresentou média de R\$ 21.531,40 e desvio-padrão de R\$ 23.806,30. A ampla diferença entre os valores mínimo e máximo revela forte desigualdade econômica entre os municípios pernambucanos, característica frequentemente observada em estudos de desenvolvimento regional.

4.2 TESTES PARA ESCOLHA DOS MODELOS

Os testes utilizados para a escolha entre os modelos estimados foram o LM de Breusch-Pagan e o de Hausman. Os resultados são apresentados na Tabela 7. O teste LM de Breusch-Pagan (1980) compara o modelo empilhado ao modelo de efeitos aleatórios, com as seguintes hipóteses: H_0 — o modelo empilhado é adequado; H_1 — o modelo de efeitos aleatórios é preferível. Como os p-valores foram inferiores a 0,05, rejeitou-se a hipótese nula, favorecendo o modelo de efeitos aleatórios. O teste de Hausman (1978) compara os modelos de efeitos fixos e aleatórios: H_0 — os efeitos aleatórios são consistentes; H_1 — os efeitos fixos são preferíveis. Como os p-valores foram superiores a 0,05, não se rejeitou a hipótese nula, indicando consistência do modelo de efeitos aleatórios.

Tabela 3 – Testes de seleção dos modelos

Produto bancário	Teste	p-valor	Resultado
Depósitos à vista	LM de Breusch-Pagan	< 2,2e-16	Rejeita-se H_0
	Hausman	0,2458	Não se rejeita H_0
Depósitos a prazo	LM de Breusch-Pagan	< 2,2e-16	Rejeita-se H_0
	Hausman	0,7390	Não se rejeita H_0
Poupança	LM de Breusch-Pagan	< 2,2e-16	Rejeita-se H_0
	Hausman	0,8746	Não se rejeita H_0
Financiamento imobiliário	LM de Breusch-Pagan	< 2,2e-16	Rejeita-se H_0
	Hausman	0,6438	Não se rejeita H_0

Fonte: elaboração própria.

Os testes realizados para depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário apresentaram resultados semelhantes. Em todos os casos, o teste LM de Breusch-Pagan apresentou p-valor inferior a 0,05, rejeitando a hipótese nula de adequação do modelo empilhado e favorecendo o modelo de efeitos aleatórios. No teste de Hausman, os p-valores foram superiores a 0,05; portanto, não se rejeitou a hipótese nula de consistência dos efeitos aleatórios. Em conjunto, os testes indicaram preferência pelo modelo de efeitos aleatórios para a análise.

4.3 MODELOS ESTIMADOS DE DADOS EM PAINEL

A seguir, apresentam-se os resultados das regressões dos modelos de dados em painel, com o objetivo de analisar os coeficientes estimados, sua significância estatística e o poder explicativo das especificações.

Tabela 4 – Efeitos sobre os depósitos à vista

	Efeitos aleatórios
Intercepto	360,347*** (35,336)
Transações Pix <i>per capita</i>	0,397* (0,165)
PIB <i>per capita</i>	0,002* (0,001)
Nº de observações	368
R ²	0,062
R ² ajustado	0,057
AIC	4.538,4
BIC	4.554,0
RMSE	114,03

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 3 apresenta os resultados dos modelos empilhado, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios para a variável depósito à vista. A quantidade de transações Pix *per capita* apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo em todas as especificações. Os resultados indicam que municípios com maior utilização do Pix tendem a apresentar maiores saldos de depósitos à vista. Essa associação pode decorrer da necessidade de o usuário estar vinculado a uma conta bancária ou de pagamento para utilizar o Pix, o que amplia a circulação e a permanência de recursos em contas transacionais. O PIB *per capita* também apresentou coeficiente positivo e significativo em todos os modelos, indicando que o maior nível de renda municipal está associado a saldos mais elevados de depósitos à vista. Os coeficientes de determinação R² foram relativamente baixos, variando entre 0,061 e 0,067, resultado esperado, pois o comportamento dos depósitos bancários é influenciado por diversos fatores não observados e não capturados integralmente pelas variáveis independentes.

Tabela 5 – Efeitos sobre os depósitos a prazo

	Efeitos aleatórios
Intercepto	339,586† (193,141)
Transações Pix <i>per capita</i>	4,091*** (0,694)
PIB <i>per capita</i>	0,020*** (0,004)
Nº de observações	368
R ²	0,245
R ² ajustado	0,241
AIC	5.572,6
BIC	5.588,2
RMSE	464,82

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 4 apresenta os resultados dos modelos empilhado, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios para os depósitos a prazo. A quantidade de transações Pix *per capita* apresentou coeficiente positivo e significativo em todas as especificações. Uma possível explicação é que o uso do Pix amplia o relacionamento do usuário com as instituições financeiras, aumenta a familiaridade com os aplicativos e facilita o acesso a produtos de aplicação de curto e médio prazo. O PIB *per capita* também apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo em todos os modelos. Os coeficientes de determinação variaram entre 0,156 e 0,286, indicando que, no modelo de efeitos fixos, aproximadamente 28,6% da variação dos depósitos a prazo é explicada pelas variáveis incluídas.

Os coeficientes estimados para os depósitos a prazo foram maiores do que aqueles observados para os depósitos à vista. Esse resultado pode indicar que a ampliação do contato do indivíduo com as instituições financeiras por meio do Pix estimula a migração de parte dos recursos para produtos remunerados. Em contraste, o depósito à vista está associado à função transacional da conta e pode não ter sido afetado com a mesma intensidade. Essa hipótese é compatível com a análise de Sampaio e Ornelas (2024), que encontraram evidências de que o Pix não apenas substituiu meios de pagamento tradicionais, mas também ampliou a utilização de serviços bancários.

Tabela 6 – Efeitos sobre a poupança

	Efeitos aleatórios
Intercepto	2.223,264*** (150,080)
Transações Pix <i>per capita</i>	2,645*** (0,441)
PIB <i>per capita</i>	0,001 (0,003)
Nº de observações	368
R ²	0,128
R ² ajustado	0,123
AIC	5.226,5
BIC	5.242,1
RMSE	290,44

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 5 apresenta os resultados dos modelos empilhado, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios para a poupança. A quantidade de transações Pix *per capita* apresentou coeficiente positivo e significativo em todas as especificações. Os resultados indicam que a expansão do Pix não esteve associada à redução dos depósitos em poupança. Ao contrário, os municípios com maior utilização do Pix também apresentaram maiores saldos dessa aplicação, possivelmente em razão de maior integração financeira, na qual os usuários mantêm mais recursos no sistema bancário, e não apenas os utilizam para pagamentos. O PIB *per capita* não apresentou significância estatística em nenhum dos modelos, indicando que o nível de renda não exerceu influência relevante sobre os saldos de poupança no período. Os coeficientes de determinação foram baixos, refletindo a limitada capacidade explicativa das especificações para essa variável.

Os coeficientes estimados indicam que a poupança responde com menor intensidade ao aumento do uso do Pix. Essa resposta pode refletir o fato de que a poupança está mais associada aos hábitos financeiros das famílias do que à intensidade de utilização de pagamentos digitais. O FMI (2023) caracteriza o Pix como uma infraestrutura de pagamentos que fortalece o sistema financeiro, mas seus efeitos sobre produtos de acumulação dependem de outros condicionantes econômicos e comportamentais.

Tabela 7 – Efeitos sobre o financiamento imobiliário

	Efeitos aleatórios
Intercepto	744,057*** (130,740)
Transações Pix <i>per capita</i>	4,031*** (0,340)
PIB <i>per capita</i>	-0,001 (0,002)
Nº de observações	368
R ²	0,349
R ² ajustado	0,346
AIC	5.028,8
BIC	5.044,4
RMSE	222,03

Fonte: elaboração própria.

A Tabela 6 apresenta os resultados dos modelos empilhado, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios para o financiamento imobiliário. A quantidade de transações Pix *per capita* apresentou coeficiente positivo e significativo em todas as especificações. Os resultados indicam que municípios com maior intensidade de utilização do Pix tendem a apresentar maiores saldos de financiamento imobiliário. Uma possível explicação é que o uso recorrente do Pix gera histórico financeiro em razão da rastreabilidade das transações pelas instituições, auxiliando na avaliação dos clientes e na oferta de crédito. Outro aspecto relevante é que municípios com maior uso de pagamentos digitais podem dispor de melhor infraestrutura financeira e de uma população mais familiarizada com os serviços formais. O PIB *per capita* não apresentou significância estatística em nenhum dos modelos, sugerindo que o acesso ao crédito imobiliário pode estar mais relacionado ao grau de integração financeira do que ao nível de renda *per capita*. Os coeficientes de determinação variaram entre 0,078 e 0,423, sendo mais elevados nos modelos de efeitos fixos e aleatórios. Esse resultado evidencia a importância das características específicas dos municípios para a compreensão da dinâmica do crédito imobiliário.

A associação entre o financiamento imobiliário e a utilização do Pix pode ser compreendida como resultado de maior integração financeira dos municípios. Por ser um produto bancário de longo prazo, o financiamento imobiliário depende do relacionamento do indivíduo com as instituições, da análise de crédito e do histórico financeiro. Essa interpretação é compatível com as evidências de Sampaio e Ornelas

(2024) e do FMI (2023), segundo as quais o Pix contribui para ampliar o uso de contas bancárias e o acesso ao crédito, além de fortalecer o ecossistema financeiro. Dessa forma, o resultado pode indicar que o Pix está associado a um processo mais amplo de bancarização e aprofundamento financeiro.

4.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados deste estudo indicam que a expansão do Pix esteve positivamente associada ao aumento da utilização dos produtos bancários analisados nos municípios de Pernambuco entre 2020 e 2023. A quantidade de transações Pix *per capita* apresentou coeficientes positivos e estatisticamente significativos nos modelos de depósitos à vista, depósitos a prazo, poupança e financiamento imobiliário, sugerindo que a intensificação do uso do Pix esteve acompanhada de maior integração dos indivíduos ao sistema financeiro.

Os resultados encontrados corroboram a literatura que aponta o Pix como um importante instrumento de inclusão financeira no Brasil. Segundo Rimonato e Santos (2021), a redução dos custos de transação e a facilidade de utilização do sistema contribuíram para ampliar o acesso da população aos serviços financeiros. De acordo com Santiago et al. (2021), a disseminação do Pix favorece a bancarização e estimula a utilização de outros produtos oferecidos pelas instituições financeiras.

No caso dos depósitos à vista, os coeficientes positivos sugerem que a maior utilização do Pix está associada à manutenção de recursos em contas bancárias. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que o uso do Pix exige uma conta bancária ou de pagamento, ampliando a circulação de recursos no sistema financeiro. Anteriormente, muitas pessoas possuíam contas, mas não as utilizavam de forma recorrente. Assim, o Pix não apenas facilita as transações, mas também incentiva o uso contínuo das contas pela população.

Os resultados para os depósitos a prazo indicam que o crescimento das transações Pix esteve associado ao aumento da utilização de produtos de investimento e aplicação financeira. A significância estatística observada em todos os modelos sugere que a digitalização dos serviços pode ampliar o relacionamento entre clientes e instituições financeiras e estimular a contratação de produtos de maior complexidade. Esse resultado está alinhado às evidências sobre inclusão financeira digital, que destacam o papel das inovações tecnológicas na ampliação do acesso aos mercados financeiros.

Na análise da poupança, verificou-se relação positiva entre a utilização do Pix e os saldos dessa modalidade. Essa evidência sugere que o crescimento das transações Pix não substituiu os mecanismos tradicionais de poupança, mas ocorreu de forma complementar. O resultado contraria a hipótese de que a digitalização dos pagamentos reduziria a manutenção de recursos em aplicações conservadoras.

Os resultados para o financiamento imobiliário seguiram padrão semelhante. A associação positiva entre as transações Pix e essa modalidade sugere que municípios com maior utilização de meios de pagamento digitais tendem a apresentar maior acesso a produtos financeiros de longo prazo. Embora não seja possível estabelecer causalidade direta, a evidência pode refletir o fato de que localidades com maior inclusão financeira apresentam melhores condições de acesso ao crédito formal e maior integração ao sistema bancário.

Em relação ao PIB *per capita*, os resultados mostraram influência positiva e significativa sobre os depósitos à vista e a prazo, indicando que municípios economicamente mais desenvolvidos tendem a apresentar maior utilização desses produtos. Para a poupança e o financiamento imobiliário, entretanto, o PIB *per capita* não apresentou significância estatística. Esse resultado sugere que o aumento desses produtos pode estar mais relacionado à integração ao sistema financeiro e à digitalização dos serviços bancários do que propriamente ao nível de renda municipal.

Os resultados fornecem evidências favoráveis à hipótese central do estudo, segundo a qual a expansão do Pix esteve associada à ampliação do acesso da população a produtos bancários. Embora a análise não permita afirmar uma relação causal definitiva, os achados sugerem que a disseminação do Pix esteve vinculada ao fortalecimento da inclusão financeira nos municípios de Pernambuco e à maior utilização de diferentes serviços oferecidos pelo sistema bancário.

Nesse sentido, os achados dialogam diretamente com Sampaio e Ornelas (2024), que analisam o Pix no Brasil e argumentam que a tecnologia de pagamento instantâneo não atua apenas como substituta de outros meios de pagamento, mas também como tecnologia complementar aos serviços bancários. Os autores mostram que o Pix pode aumentar a utilização de contas bancárias e ampliar o acesso a outros produtos financeiros. Essa interpretação é compatível com os resultados deste estudo, uma vez que a variável de transações Pix per capita apresentou coeficiente positivo e significativo em todas as especificações estimadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a relação entre o uso do Pix e a utilização de produtos bancários nos municípios de Pernambuco, verificando se a expansão desse sistema de pagamentos esteve associada ao aumento do uso de produtos bancários tradicionais. Para atingir esse objetivo, foram estimados modelos de dados em painel, tendo como variável explicativa a quantidade de transações Pix *per capita* e, como variável de controle, o PIB *per capita* municipal.

A motivação do estudo decorreu da crescente importância do Pix no SFN desde sua implementação pelo BCB, em 2020, até sua consolidação como um dos principais meios de pagamento utilizados pela população. Esse contexto levantou questionamentos sobre seus possíveis efeitos na inclusão financeira e no acesso a produtos bancários.

Os resultados indicaram relação positiva e estatisticamente significativa entre a quantidade de transações Pix *per capita* e os produtos bancários analisados em Pernambuco. A expansão do Pix esteve associada ao crescimento dos depósitos à vista, dos depósitos a prazo, da poupança e do financiamento imobiliário nos municípios da amostra. Esses achados sugerem que o Pix não se limitou à substituição dos meios de pagamento tradicionais, mas esteve acompanhado de maior utilização dos serviços oferecidos pelas instituições financeiras.

A principal contribuição deste trabalho consiste em apresentar evidências empíricas sobre a relação entre o uso do Pix e o acesso a produtos bancários em nível municipal, tema ainda recente na literatura econômica brasileira. Além disso, a utilização de dados em painel permitiu captar diferenças econômicas e financeiras entre os municípios de Pernambuco ao longo do tempo. A metodologia adotada proporcionou análise mais consistente do que modelos de regressão simples, pois permitiu observar tanto as variações entre os municípios quanto as mudanças ocorridas ao longo dos anos.

Entretanto, os resultados devem ser interpretados com cautela. A metodologia utilizada permite identificar associações estatísticas entre a intensidade de uso do Pix e os produtos bancários, mas não comprova causalidade direta. Os modelos de dados em painel não eliminam completamente a influência de fatores não observados. Características como infraestrutura digital, educação financeira e dinamismo

econômico local podem afetar simultaneamente tanto a adoção do Pix quanto o acesso a produtos bancários.

Algumas limitações devem ser consideradas, apesar da significância dos resultados. A disponibilidade de dados em nível municipal ainda é restrita em razão do curto período de existência do Pix, o que limita análises de longo prazo. Além disso, fatores potencialmente relevantes para a inclusão financeira, como escolaridade, acesso à internet e indicadores de desenvolvimento digital, não foram incorporados aos modelos.

Portanto, sugere-se que pesquisas futuras ampliem o horizonte temporal e incluam novas variáveis socioeconômicas e tecnológicas, a fim de aprofundar a compreensão dos mecanismos pelos quais o Pix se relaciona com o acesso a serviços financeiros. Também são recomendados estudos comparativos em outros estados e regiões brasileiras, para verificar se o padrão observado se repete em diferentes localidades. Investigações sobre os efeitos do Pix em outros produtos financeiros, como crédito pessoal e investimentos, poderão ampliar a compreensão desses impactos.

REFERÊNCIAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Estabilidade financeira: Pix. Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>.

BALTAGI, Badi H. *Econometric Analysis of Panel Data*. 6. ed. Cham: Springer, 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Estatística Bancária Mensal por Município – ESTBAN*. Brasília: Banco Central do Brasil.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Estatísticas do Pix*. Brasília: Banco Central do Brasil.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Relatório de Cidadania Financeira*. Brasília: Banco Central do Brasil, 2021.

BANCO MUNDIAL. *Inclusive Digital Financial Services: A Reference Guide for Policymakers and Regulators*. Washington, DC: World Bank.

BREUSCH, Trevor S.; PAGAN, Adrian R. The Lagrange Multiplier Test and Its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, v. 47, n. 1, p. 239-253, 1980.

BUSTAMANTE, L. R.; SANTOS, L. R. F.; BATISTA, V. C. Pix: inovação financeira e suas consequências na economia brasileira. *Revista Foco*, v. 17, n. 7, 2024.

CROCCO, Marco; CAVALCANTE, Anderson; BARRA, Cláudio. Polarização regional e sistema financeiro. In: CROCCO, Marco; JAYME JÚNIOR, Frederico G. (org.). *Moeda e território: uma interpretação da dinâmica regional brasileira*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 231-269.

CROCCO, Marco; RUIZ, Ricardo Machado; CAVALCANTE, Anderson. *Redes e polarização urbana e financeira: uma exploração inicial para o Brasil*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2008. Texto para Discussão n. 328.

CROCCO, Marco; SANTOS, Fabiana; AMARAL, Pedro. *The Geography of Financial Exclusion in Brazil: An Analysis of Banking Services Access*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2012. Texto para Discussão.

HAUSMAN, Jerry A. Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, v. 46, n. 6, p. 1251-1271, 1978.

KUMAR, Anjali; NAIR, Ajai; PARSONS, Adam; URDAPILLETA, Eduardo. *Expanding Bank Outreach through Retail Partnerships: Correspondent Banking in Brazil*. Washington, DC: World Bank, 2006. Working Paper n. 85.

RICHARDSON, Harry W. *Regional Economics*. Urbana: University of Illinois Press, 1978.

RIMONATO, I. P. O. S.; SANTOS, Jadir Perpétuo dos. Pix: solução tecnológica de inclusão financeira. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 13, e106101321139, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i13.21139.

SANTIAGO, M.; SANTOS, D.; SILVA, F. Inclusão financeira, inovação e promoção ao desenvolvimento social e econômico através do Pix. *Revista Jurídica*, Curitiba, v. 5, n. 67, p. 640-668, 2021.

TAY, L. Y.; TAI, H. T.; TAN, G. S. Digital financial inclusion: a gateway to sustainable development. *Heliyon*, v. 8, n. 6, e09766, 2022. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e09766.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2. ed. Cambridge: MIT Press, 2010.

REIS, Diego Araujo; VENTURA, Osvaldo Sousa. Uma avaliação do índice de inclusão financeira nos estados do Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 5, n. 1, p. 116-131, 2015.

SAMPAIO, Matheus C.; ORNELAS, Jose Renato Haas. *Payment technology complementarities and their consequences in the banking sector: evidence from Brazil's Pix*. Brasília: Banco Central do Brasil, 2024. Working Paper Series, n. 600. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/publicacoes/WorkingPaperSeries/WP600.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2026.

SCHIOZER, Rafael Felipe. Evidências do aumento da bancarização devido ao Pix. *Portal FGV*, São Paulo, 26 out. 2025. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/evidencias-do-aumento-da-bancarizacao-devido-ao-pix>. Acesso em: 1 jul. 2026.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. Pix: Brazil's successful instant payment system. In: INTERNATIONAL MONETARY FUND. *Brazil: Selected Issues*. Washington, DC: International Monetary Fund, 2023. IMF Country Report, n. 23/289. Disponível em: <https://www.elibrary.imf.org/view/journals/002/2023/289/article-A004-en.xml>. Acesso em: 1 jul. 2026.