

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

ANA DE CASTRO CONTINENTINO

**PIX NO BRASIL: UMA ANÁLISE SOBRE OS EFEITOS ECONÔMICOS**

JUIZ DE FORA - MG

2023

ANA DE CASTRO CONTINENTINO

**PIX NO BRASIL: UMA ANÁLISE SOBRE OS EFEITOS ECONÔMICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Economia Regional e Macroeconomia

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Rosa Livia Gonçalves Montenegro.

Co-orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr. Rafael Moraes de Souza

JUIZ DE FORA - MG

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

CONTINENTINO, Ana de Castro.

Pix no Brasil : Uma análise sobre os efeitos econômicos / Ana de Castro CONTINENTINO. -- 2024.

140 f.

Orientadora: Rosa Livia Gonçalves Montenegro

Coorientador: Rafael Moraes de Souza

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2024.

1. Pix. 2. Meios de pagamento. 3. Inovação. 4. Pagamentos instantâneos. 5. Regulação financeira. I. Gonçalves Montenegro, Rosa Livia, orient. II. Moraes de Souza, Rafael, coorient. III. Título.

**Ana de Castro Continentino**

**PIX no Brasil: uma análise sobre os efeitos econômicos**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Economia Aplicada. Área de concentração: Economia

Aprovada em 06 de dezembro de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

**Dr<sup>a</sup>. Rosa Lívia Gonçalves Montenegro - Orientadora**  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Dr. Rafael Moraes de Souza - Coorientador**  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Dr. Cláudio Roberto Foffano Vasconcelos**  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Dr. Cláudio Oliveira de Moraes**  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Juiz de Fora, 29/11/2023.



Documento assinado eletronicamente por Rosa Lívia Gonçalves Montenegro, Professor(a), em 06/12/2023, às 17:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.743, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Roberto Foffano Vasconcelos, Professor(a)**, em 07/12/2023, às 15:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Rafael Morais de Souza, Professor(a)**, em 07/12/2023, às 16:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



Documento assinado eletronicamente por **Claudio Oliveira de Moraes, Usuário Externo**, em 21/05/2024, às 10:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

---



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1598695** e o código CRC **9C4695AA**.

---

## RESUMO

O objetivo principal do trabalho é investigar os efeitos do Pix sobre a economia brasileira e, em especial, sobre o crescimento econômico, no período compreendido entre os anos 2020-2023. Além disso, outros fatores relacionados ao crescimento econômico são também considerados, como capital humano e variáveis relacionadas ao PIX, como o valor movimentado e a quantidade de transações instantâneas. O Pix foi utilizado na pesquisa como *proxy* para inovação financeira, ou seja, permitiu a integração entre várias instituições financeiras e de pagamento para viabilizar a transferência de recursos de forma rápida. A base de dados consiste na utilização de informações provenientes do Banco Central do Brasil (BCB), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA). A metodologia aplicada aborda o modelo de séries temporais ARDL (*Autoregressive Distributed Lag*) em que investiga a inovação financeira em períodos recentes, por conseguir analisar relações de curto e de longo prazo entre o crescimento econômico e os outros parâmetros estudados. Os resultados revelaram que houve um impacto positivo do Pix sobre o crescimento econômico, mesmo com a crise provocada pela pandemia do Covid-19. Alguns efeitos também se mostram importantes como o capital humano e a diminuição das transações em papel moeda por parte do público, em função da digitalização dos pagamentos instantâneos.

Palavras-chave: Pix; pagamentos instantâneos; inovação; meios de pagamento; regulação financeira.

## **ABSTRACT**

The main objective of the work is to investigate the effects of Pix on the Brazilian economy and, in particular, on economic growth, in the period between the years 2020-2023. In addition, other factors related to economic growth are also considered, such as human capital and variables related to PIX, such as the amount moved and the number of instant transactions. Pix was used in the research as a proxy for financial innovation, that is, it allowed integration between several financial and payment institutions to enable the rapid transfer of resources. The database consists of the use of information from the Central Bank of Brazil (BCB), the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Institute of Economic and Applied Research (IPEA). The methodology applied addresses the ARDL (Autoregressive Distributed Lag) time series model, which investigates financial innovation in recent periods, as it is able to analyze short and long-term relationships between economic growth and the other parameters studied. The results revealed that there was a positive impact of Pix on economic growth, even with the crisis caused by the Covid-19 pandemic. Some effects are also important, such as human capital and the reduction in paper currency transactions by the public, due to the digitalization of instant payments.

Keywords: Pix; instant payments; innovation; payment methods; financial regulation.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
BCB	Banco Central do Brasil
BIS	<i>Bank for International Settlements</i>
CGIDE	<i>Consultative Group on Innovation and the Digital Economy</i>
CMA	<i>Competition and Market Authority</i>
CMN	Conselho Monetário Nacional
DCSP	<i>Directly Connected Settling Participant</i>
DCNSP	<i>Directly Connected Non-Settling Participant</i>
DOC	Documento de Ordem de Crédito
ECB	<i>European Central Bank</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
FPS	<i>Faster Payments Service</i>
OBIE	<i>Open Banking Implementation Entity</i>
PSP	<i>Payment Service Provider</i>
RSFN	Rede do Sistema Financeiro Nacional
PKI	Public Key Infrastructure
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SPI	Sistema de Pagamentos Instantâneos
STR	Sistema de Transferência de Reservas
SWIFT	<i>Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication</i>
TED	Transferência Eletrônica Disponível
TPP	<i>Third Party Provider</i>
VRP	<i>Variable Recurring Payments</i>



## LISTA DE FIGURAS, QUADROS E TABELAS

- Figura 1 Relação entre Open Finance, Pix e iniciação de pagamentos
- Figura 2 Valor movimentado pelo Pix (nov/2020 - out/2023)
- Figura 3 Quantidade de Transações Pix (nov/2020 - out/2023)
- Figura 4 Ecossistema Pix
- Figura 5 Pix enquanto modalidade de serviço de iniciação de pagamento
- Figura 6 Jornada da experiência do usuário de iniciação de pagamento
- Figura 7 Critério de Akaike para o modelo ARDL de quantidades
- Figura 8 Critério de Akaike para o modelo ARDL de valores
- Figura 9 Normalidade para o modelo de quantidades
- Figura 10 Normalidade para o modelo de valores
- Quadro 1 Resumo comparativo dos trabalhos sobre inovação financeira
- Quadro 2 Variáveis adotadas no modelo
- Resultados dos testes de raiz unitária (Dickey Fuller e Phillips Perron (Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test e Phillips-Perron Unit Root Test))
- Tabela 1
- Tabela 2 Critérios de Seleção do Modelo para Quantidades
- Tabela 3 Critérios de Seleção do Modelo para Valores
- Tabela 4 Resultado do teste de cointegração para quantidades
- Tabela 5 Análises do ARDL estimado para quantidades
- Tabela 6 Autocorrelação para o modelo de quantidades
- Tabela 7 Heterocedasticidade para o modelo de quantidade
- Representação do modelo de correção de erros ARDL para quantidades
- Tabela 8
- Tabela 9 Testes de causalidade Granger pareados para Quantidades
- Tabela 10 Resultado do teste de cointegração para valores
- Tabela 11 Análise do ARDL Estimado para Valores
- Tabela 12 Análise do ARDL Estimado para Valores

Tabela 13 Heterocedasticidade para o modelo de valores

Tabela 14 Representação do modelo de correção de erros ARDL para valores

Tabela 15 Testes de causalidade Granger pareados para Valores

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2. EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE INOVAÇÃO FINANCEIRA: UMA ANÁLISE SOBRE A TEORIA EVOLUCIONÁRIA E A ABORDAGEM PÓS-KEYNESIANA</b>	<b>17</b>
2.1 O PROCESSO DE INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE CONCEITUAL	17
2.2 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DO FLUXO DE INFORMAÇÃO	22
2.3 O PROCESSO DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO: A INCERTEZA E SEUS EFEITOS	24
2.4 A REVOLUÇÃO DAS FINTECHS	26
<b>3. PAGAMENTOS INSTANTÂNEOS NO BRASIL</b>	<b>30</b>
3.1 PIX: CARACTERÍSTICAS E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE PAGAMENTOS INSTANTÂNEOS DO BRASIL	33
3.2 OPEN FINANCE	45
3.3 INICIAÇÃO DE PAGAMENTOS	48
<b>4. ABORDAGEM EMPÍRICA: PIX E INOVAÇÃO FINANCEIRA</b>	<b>53</b>
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>63</b>
5.1 MODELO ARDL	64
5.2 BASES DE DADOS	67
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>72</b>
6.1 MODELO ARDL DE QUANTIDADES	77
6.2. MODELO ARDL PARA VALORES	85
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>92</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>95</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Pix, meio de pagamento instantâneo brasileiro, foi instituído pelo Banco Central do Brasil (BCB) no ano de 2020 e viabiliza transferências de recursos financeiros de forma instantânea (em até 40 segundos). Sua grande contribuição consiste na movimentação imediata de recursos entre contas, o que permite sua utilização como um meio de pagamento. A gratuidade para usuários pagadores e, na maior parte dos casos, para recebedores, também contribuiu para sua rápida adesão. Outra grande novidade é representada pela realização instantânea do Pix, isto é, pode ser realizado e automaticamente liquidado durante 24h por dia, 7 dias por semana - inclusive em feriados e finais de semana.

Em um contexto no qual, ainda em 2019, o meio de pagamento mais utilizado era o dinheiro em espécie, a criação dos pagamentos instantâneos no Brasil teve como principais objetivos a digitalização dos meios de pagamento, o incentivo à competição, à eficiência e à inovação, a redução de custos de transação, a facilitação da experiência do usuário e a democratização do acesso aos serviços financeiros oferecidos por meio eletrônico, que contribui para a inclusão financeira e digital (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2023, p. 5-6). Com tantas inovações, rapidamente, o Pix alcançou números expressivos tanto em quantidade de transações quanto em volume movimentado. Em setembro de 2023, com quase três anos de funcionamento, foram realizadas mais de 3 bilhões de transações, movimentando mais de 1 trilhão de reais<sup>1</sup>. Com relação aos usuários, o Pix também pode ser considerado como um mecanismo propulsor de inclusão financeira: a criação de chaves Pix, mecanismos que identificam contas transacionais, e a acessibilidade da ferramenta, que é feita pelo celular, também contribuiu para que mais brasileiros aderissem e intensificassem o uso do pagamento digital (RIMONATO *et al*, 2021, p. 8).

O lançamento do novo meio de pagamento ocorreu em novembro de 2020, durante a pandemia de Covid-19, que transformou a forma como as pessoas se relacionam com serviços oferecidos plataformas digitais. Esse fator foi importante para a adesão ao Pix, já que muitos brasileiros passaram a utilizá-lo em detrimento do uso de papel moeda - que gerava contato físico e poderia trazer riscos de contaminação

---

<sup>1</sup> Fonte: Banco Central do Brasil. Estatísticas do Pix. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/estabilidade/financeira/estatisticaspix?utm\\_source=blog&utm\\_campaign=link&utm\\_medium=post&utm\\_term=organizacao%2Bfinanceira&utm\\_content=dre](https://www.bcb.gov.br/estabilidade/financeira/estatisticaspix?utm_source=blog&utm_campaign=link&utm_medium=post&utm_term=organizacao%2Bfinanceira&utm_content=dre)>. Acesso em 08 jan. 2023.

pelo vírus. Logo, a pandemia afetou a forma como o brasileiro consome. Em outras palavras, se até o início de 2020 a maior parte das compras ainda era feita de modo presencial, o isolamento social imposto como forma de conter a pandemia passou a estimular que as transações fossem feitas por meio digital (LEITE, 2021, p. 13).

A instantaneidade dos meios de pagamento é uma característica que facilita a adoção do Pix em pagamentos de varejo, ampliando largamente sua utilização pela população brasileira. A realização de pagamentos digitais via internet permitiu que mais clientes adotassem este meio, assim como, contribuiu para que vendedores de pequeno, médio e grande porte adotassem maneiras de estarem aptos a receber tais pagamentos (SANTOS, 2022, p. 525-527).

Com efeito, em que pese o Pix e a TED apresentem velocidades similares, a instantaneidade do Pix permite que ele seja também utilizado como meio de pagamento, uma vez que os recursos são movimentados em poucos segundos - ao passo que a TED pode ser liquidada em até uma hora, e somente em dias úteis e horário comercial. Assim, o Pix pode ser aceito em transações comerciais, em que pagador e recebedor estão presentes, ao passo que a TED não se configura como mecanismo tão útil para tal. Além disso, o Pix exige somente a chave cadastrada, sendo utilizada com facilidade pelos usuários, ao passo que a TED exige uma série de dados bancários (nome completo, CPF ou CNPJ, agência e conta), o que leva a uma experiência mais friccionante (YAMASHITA, 2022, p. 14).

Enquanto inovação financeira, o Pix é resultado da utilização intensiva de tecnologia no setor financeiro, que permitiu a integração entre mais de 700 instituições financeiras e de pagamento para viabilizar a transferência de recursos em curtos períodos. Essa iniciativa foi liderada pelo Banco Central do Brasil, regulador dessas instituições e instituidor do arranjo de pagamentos instantâneos, sendo responsável por criar a regulação, coordenar os sistemas, supervisionar os participantes e dar continuidade à evolução dos pagamentos instantâneos.

É oportuno ressaltar que o papel exercido pelo Banco Central do Brasil foi fundamental para o sucesso do Pix. Ao mesmo tempo, o regulador estabeleceu as regras de funcionamento do novo arranjo de pagamentos, assim como houve a criação e ao gerenciamento da infraestrutura tecnológica necessária para garantir o funcionamento 24/7 (DUARTE, 2022, p. 3). Essa infraestrutura tecnológica tem como componentes centrais o Sistema de Pagamentos Instantâneos (SPI) e o Diretório Identificador de Contas Transacionais (DICT), sistemas que viabilizam,

respectivamente, a liquidação bruta em tempo real e a correspondência entre chaves Pix e contas transacionais.

O BCB também adota uma postura proativa para o aprimoramento do Pix, participando e promovendo fóruns de discussão de mercado como o Grupo de Estudos de Segurança (GE SEG Pix) e o Fórum Pix, voltados principalmente aos desafios de melhorar a segurança e prevenir fraudes, bem como à agenda evolutiva e à criação de novas funcionalidades. A participação obrigatória de grandes instituições financeiras e de pagamentos também é considerada como um fator que contribuiu para a popularização do Pix. Dado que todas as instituições com mais de 500.000 contas foram obrigadas a participar do arranjo, isso gerou uma grande base de usuários e estimulou que as instituições oferecessem o produto e suas funcionalidades para os clientes (DUARTE *et al*, 2022, p. 7).

Nessa toada, o papel do Banco Central desempenhou papel chave no desenvolvimento do Pix, por ser o operador do Sistema de Pagamentos Instantâneos que permite a liquidação bruta em tempo real de todas as transações. Dessa forma, o ecossistema Pix possibilitou que necessidades sociais de inclusão financeira fossem atendidas por meio de uma governança entre agentes de mercado e sistemas tecnológicos, incrementando o valor trazido pelo Pix em benefício da sociedade (WILKENS, 2023, p. 149-150).

Além disso, o Pix também se relaciona com outros sistemas inovadores, como o *Open Finance*, por meio do serviço de iniciação de pagamentos. Esse ecossistema aberto de compartilhamento de dados e serviços também incentiva a adesão de novos usuários, a competitividade entre as instituições financeiras, a criação de produtos inovadores e o desenvolvimento de novas tecnologias (RANGEL, 2020, p. 12).

Assim, enquanto fenômeno inovador expressivo, busca-se investigar, na presente dissertação, de que forma o Pix produziu efeitos sobre a economia brasileira e, em especial, sobre o crescimento econômico, a partir da sua introdução e em conjunto com variáveis macroeconômicas, sob o período em análise. A análise será desenvolvida a partir de um modelo baseado em séries temporais, sob a metodologia ARDL (*Autoregressive Distributed Lag*). Assim, a pergunta que norteia esta dissertação é:

*Qual foi o impacto do Pix na economia brasileira, enquanto inovação financeira, durante o período sob análise?*

Como hipóteses, espera-se verificar que os efeitos trazidos por essa inovação financeira são positivamente correlacionados com o crescimento econômico do Brasil, no período considerado. Vale ressaltar que as informações abrangem dados com foco especial no período em que o Pix iniciou sua operação, a saber: novembro de 2020 até março de 2023. Como objetivos gerais, o presente estudo investiga de que forma o Pix contribuiu com o crescimento econômico brasileiro. De outro lado, temos os objetivos específicos, quais sejam: entender as inovações financeiras e seus impactos para a sociedade, em um contexto mais amplo de inovação tecnológica; compreender o funcionamento do arranjo de pagamentos instantâneos brasileiro, o Pix; entender como o Pix se relaciona com outras inovações financeiras em andamento, como o ecossistema do *Open Finance*; e investigar como o Pix se relaciona com variáveis macroeconômicas para compreender seus efeitos sobre o crescimento econômico.

O motivo para estudar o ecossistema de pagamentos instantâneos brasileiro é entender como esse novo meio de pagamento, com três anos de existência, conseguiu atingir uma população tão expressiva: em outubro de 2023, o Pix já contava com mais de 155 milhões de usuários cadastrados no Diretório de Identificadores de Contas Transacionais (DICT)<sup>2</sup>, o que equivale a aproximadamente 76% da população brasileira<sup>3</sup>. Isso gerou efeitos sobre a movimentação de recursos financeiros, que ganhou a possibilidade de ocorrer de forma instantânea, contribuindo com a digitalização do real e dos meios de pagamento digitais, e gerou efeitos sobre o cenário macroeconômico.

Assim, a presente dissertação será dividida nos capítulos a seguir. O capítulo 2 trata da inovação tecnológica na perspectiva da abordagem pós-keynesiana, investigando o processo de inovação, o fluxo de informação, a incerteza e seus efeitos econômicos e a revolução promovida pelas *fintechs*, empresas que aplicam a tecnologia ao setor financeiro. Já o capítulo 3 trata dos Pix enquanto sistema

---

<sup>2</sup> Fonte: BANCO CENTRAL DO BRASIL. Estatísticas do Pix. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/estatisticaspix>>. Acesso em 19 Nov.23

<sup>3</sup> Fonte: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. s/d. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em 19 Nov.23

de pagamentos instantâneos no Brasil, sua relação com o Open Finance, sua utilização na iniciação de pagamentos e suas características enquanto sistema de pagamentos.

Por sua vez, o capítulo 4 traz uma abordagem empírica de artigos sobre Pix e sobre inovação financeira. Nesse ponto, é importante ressaltar que, por se tratar de um arranjo recente, ainda há poucos estudos acadêmicos específicos sobre o Pix. A seguir, o capítulo 5 trata da metodologia utilizada, detalhando as bases de dados, o modelo e as variáveis que serão adotadas para investigar como o Pix produziu efeitos sobre o crescimento econômico; e o capítulo 6 trará resultados desta pesquisa, contribuições, conclusões e avenidas para próximas pesquisas.



## **2. EVOLUÇÃO DOS PROCESSOS DE INOVAÇÃO FINANCEIRA: UMA ANÁLISE SOBRE A TEORIA EVOLUCIONÁRIA E A ABORDAGEM PÓS-KEYNESIANA**

As inovações no setor financeiro vêm ocorrendo de maneira sistêmica e integrada por bancos centrais e por instituições financeiras e de pagamentos. Ao mesmo tempo, as instituições buscam ampliar o uso das inovações financeiras, aumentar a produtividade e aprimorar sua segurança no ambiente digital. Com a finalidade de investigar o grau de importância de inovações do setor financeiro, além de examinar como os recursos tecnológicos ampliam a eficiência das instituições, o presente capítulo tem por objetivo apurar a evolução financeira, com base nas correntes evolucionária e pós-keynesiana. Do mesmo modo, este capítulo fornecerá subsídios para examinar os processos inovadores que viabilizaram a criação do ecossistema de pagamentos instantâneos no Brasil. Nesse contexto, a dissertação analisará o papel dos pagamentos instantâneos no Brasil e, com base na sua introdução, serão analisados os impactos do Pix sobre o crescimento econômico no País, sob o período em análise.

Assim, o capítulo será dividido em quatro seções: na seção 2.1, são abordados conceitos fundamentais sobre inovação; na seção 2.2, são analisados os efeitos da incerteza sobre processos inovadores; na seção 2.3, são apresentadas considerações sobre sistemas nacionais de inovação; e na seção 2.4, é examinada a revolução provocada pelas fintechs, empresas que utilizam tecnologia aplicada a serviços financeiros. Tais processos inovadores são abordados à luz da teoria evolucionária e da abordagem pós-keynesiana.

### **2.1 O PROCESSO DE INOVAÇÃO: UMA ANÁLISE CONCEITUAL**

O progresso tecnológico constitui um elemento fundamental para o crescimento econômico (LUNDVALL, 2010, p. 7). A afirmativa ressalta o papel da inovação que deve ser distinguida da invenção, isto é, enquanto esta consiste na primeira ideia de um novo produto ou processo, a inovação trata da primeira vez em que a ideia é colocada em prática. De modo geral, os processos inovativos são contínuos e estão relacionados em maior ou menor grau, a depender do tempo em que uma invenção leva para se tornar uma inovação (FAGERBERG, 2005, p. 4-5).

Sob o contexto econômico, a inovação apresenta grande variabilidade e se transforma conforme o momento histórico, o local e o setor em que se desenvolve

(FAGERBERG, 2005, p. 14-15). Entre os efeitos da inovação, é possível mencionar sua função de introduzir novidades e contribuição ao crescimento econômico. Além disso, também é importante destacar que, para inovar, uma firma depende de um ambiente propício para interações com outras instituições (FAGERBERG, 2005, p. 19-20). De modo geral, a inovação tecnológica busca solucionar problemas complexos a partir do conjunto de informações disponíveis. Uma solução inovadora, por exemplo, geralmente envolve a criação de algo novo, a partir da combinação de informações com conhecimentos formais e com conhecimentos advindos de experiência (DOSI, 1988, p. 1125-1126). Nesse caso, dois fatores contribuem para que a inovação garanta seu caráter sistêmico: a ciência e a tecnologia. Em suma, os dois elementos precisam ser considerados, uma vez que os níveis de produção científica são correlacionados com os níveis de renda (BERNARDES E ALBUQUERQUE, 2002, p. 882).

Sobre os aspectos qualitativo e quantitativo da inovação, Smith (2005, p. 149) destaca a dificuldade de encontrar referenciais comparativos para medir processos inovadores, uma vez que a inovação pressupõe novidade. Em outras palavras, cria-se algo em um processo de aprendizado e de construção de conhecimento. Neste caso, há dificuldade para encontrar indicadores precisos. Os mais utilizados geralmente são classificados entre dados de pesquisa e desenvolvimento (P&D)<sup>4</sup>; dados de patentes - aplicações, citações e concessões -; e dados bibliométricos - como citações e publicações científicas (SMITH, 2005, p. 152).

Em relação ao ambiente tecnológico, com base na premissa schumpeteriana de que o capitalismo é um processo evolucionário, Nelson (2006, p. 92-93), destaca que a evolução tecnológica diz respeito ao compartilhamento de maneiras mais úteis de se fazer as coisas. De modo amplo, existe um benefício coletivo decorrente de aprimoramentos criados por pequenos grupos de indivíduos. Sob esse aspecto, Utterback e Abernathy (1975, p. 640), afirmam que as características de um processo inovador variam sistematicamente, a depender do ambiente e das estratégias para crescimento de uma firma, bem como do estágio de desenvolvimento das tecnologias usadas por ela e por seus competidores. Logo, o relacionamento entre o ambiente competitivo onde a firma está inserida e os objetivos por trás dos padrões de inovação, constituem suas características do processo

inovador e suas respectivas atividades. Nesse contexto, existem três estágios diferentes no processo de desenvolvimento: não coordenado, segmentado e sistêmico. No modelo proposto, também são identificadas três dificuldades para lidar com a inovação tecnológica: o local onde a inovação se desenvolve, conforme o estágio de desenvolvimento; o tipo de inovação que poderia obter sucesso; e a variedade de barreiras para uma inovação.

No estágio não coordenado, o processo é fluido e os vínculos entre os elementos do processo produtivo são fracos. Embora responda facilmente a mudanças, tende a ser ineficiente. Nessa fase, o produto ainda não está maduro e os ajustes costumam resultar em melhorias na competitividade. Por outro lado, no estágio segmentado, o processo se torna um pouco mais rígido. As tarefas são mais especializadas e os elementos passam a ser mais interligados, razão pela qual a qualidade tende a ser maior e mais bem definida. Por fim, no estágio sistêmico, o processo de desenvolvimento do produto já é bastante robusto, tornando mais custosa a realização de ajustes que possam vir a ser necessários. No entanto, se houver grande resistência a mudanças, o cenário passa a se tornar propício a decair ou a se revolucionar - em vez de evoluir (UTTERBACK e ABERNATHY, 1975, p. 640).

Sob um cenário mais contemporâneo da inovação tecnológica, a difusão da computação e da internet contribuiu com a “revolução dos serviços”. A questão é tratada por Barras (1985) como o fenômeno provocado pelo uso de tecnologia de forma cada vez mais integrada às cadeias produtivas. No setor financeiro, que recebeu investimentos pesados em tecnologia da informação, houve ganhos de produtividade de 5% a.a. (cinco por cento ao ano) ou mais (BARRAS, 1985, p. 17). Esse processo foi gradual e acontece em fases e permanece em andamento.

A primeira fase da “revolução dos serviços” ocorreu nos anos 1960, com a expansão do uso de computadores, que passaram a ser miniaturizados e barateados, ao mesmo tempo em que ganhavam mais aplicações e mais capacidade de processamento. Já a segunda fase ocorreria, segundo o autor, quando houvesse investimentos significativos no desenvolvimento de uma infraestrutura de processamento nacional e internacional. Desta forma, observa-se que existem efeitos positivos em termos de políticas públicas voltadas à inovação (BARRAS, 1985, p. 17).

Teece (1986), por sua vez, busca entender por que as firmas focadas em inovação geralmente falham em obter retornos provenientes das atividades inovadoras, embora consumidores e concorrentes sejam beneficiados. Segundo o

autor, atividades inovadoras são construídas sobre três pilares: regras de apropriação do conhecimento gerado (natureza da tecnologia e eficácia de mecanismos legais de proteção), ativos complementares (como o nível de conhecimento técnico dos empregados envolvidos), e paradigma de design dominante (em qual estágio o design se encontra). Nesse contexto, nem sempre uma firma inovadora irá se beneficiar, ou, em outras palavras, obter lucros na mesma proporção em que recursos obtidos com investimentos em pesquisa e desenvolvimento foram aplicados. Com isso, Teece (1986) identifica que a distribuição de lucros advindos da inovação depende dos limites de atuação da firma, e da forma que esses três pilares se relacionam.

Segundo Dosi (1988, p. 1164), em um momento no qual ainda havia escassez de dados disponíveis, apresenta maneiras de refletir sobre o processo inovador: apropriabilidade, especificidade, incerteza, variedade de bases de conhecimento, irreversibilidade, cumulatividade, métodos de pesquisa e oportunidades são reconhecidos como atributos gerais do progresso tecnológico. Para este autor, a cláusula "*ceteris paribus*" ainda permanece fundamental para analisar os fenômenos de inovação, uma vez que os fatores que os influenciam são muitos, e variam conforme o local, o setor e o momento em que são analisados (DOSI, 1988, p. 1139).

Acerca das oportunidades tecnológicas, que têm múltiplas facetas, Klevorick *et al* (1993, p. 188) entendem que podem ser medidas em termos de distribuição dos valores de aumento nas funções de produção, em parâmetros de produto que podem ser alcançados por pesquisa e desenvolvimento, ou mesmo a partir da distribuição de retornos do processo de pesquisa e desenvolvimento. De acordo com Dasgupta e David (1994), a atenção dos economistas se voltou à inovação tecnológica e suas relações com o crescimento da produtividade, do bem-estar econômico e do poder econômico nacional. Os autores buscaram realizar uma análise econômica da organização da pesquisa relacionada à ciência e à tecnologia, reforçando que se trata de um sistema interrelacionado, permeado por atividades distintas que se complementam. Acima de tudo, é um sistema delicado, que envolve componentes sociais e institucionais. Ao sintetizar as conclusões de trabalhos seminais sobre inovação, como os de Nelson (1959), Arrow (1962) e Griliches (1960), os pesquisadores Dasgupta e David (1994, p. 490) identificam três proposições fundamentais para a análise de alocação de recursos sobre pesquisa básica. A primeira delas é a compreensão de que o valor econômico da pesquisa básica é difícil

de medir ou de estimar. Já a segunda proposição trata da rentabilidade econômica advinda da pesquisa básica, que geralmente segue regras que dificultam a identificação de direitos de propriedade intelectual individual, e geralmente direcionam sua transmissão a outras partes, como corporações.

Por fim, a terceira e mais importante proposição estabelece que existe uma falha de mercado sistêmica, que, caso não tratada, irá resultar em um investimento em ciência abaixo do nível esperado socialmente (DASGUPTA e DAVID, 1994). Por outro lado, Pavitt (1990, p. 114) ressalta que uma das funções mais relevantes da pesquisa acadêmica é formar pesquisadores especializados, que podem trabalhar em atividades aplicadas, o que resulta não só em conhecimento, mas também em habilidades, métodos e em uma rede de profissionais que podem construir e contribuir com o desenvolvimento tecnológico.

Stephan (1996), reconhecendo a importância da abordagem interdisciplinar para entender o progresso científico, identifica que a ciência, enquanto fonte de crescimento, campo fértil de estudos e estrutura de recompensas, desperta a atenção dos economistas - razão pela qual avanços científicos vêm sendo estudados mais a fundo, de modo a atingir melhor compreensão sobre o papel da ciência na economia (STEPHAN, 1996). Para Vives (2019), a disrupção tecnológica que ocorreu no setor financeiro nos últimos anos, e os impactos que ela provocou na concorrência, trouxeram a eficiência e a melhora da qualidade dos serviços para os usuários finais. Com isso, foram analisadas as estratégias de firmas incumbentes e firmas insurgentes. Firmas incumbentes são firmas tradicionais, robustas, e maduras, que dominam o mercado. Já as firmas insurgentes são as inovadoras, disruptivas e mais recentes no mercado. No contexto financeiro, as firmas incumbentes são os bancos tradicionais, ao passo que as firmas insurgentes são as *fintechs*. É importante ressaltar que o ramo financeiro vem passando por reestruturações radicais, rumo a um modelo de plataforma, com serviços cada vez mais personalizados. O incremento na competitividade se eleva conforme novos players rompem as barreiras de entrada nesse mercado. Além das *fintechs*, outros agentes importantes são as *bigtechs* - grandes empresas de tecnologia que atuam em posição dominante no mercado. Se os efeitos de curto prazo são disruptivos, os de longo prazo ainda são incertos. Não obstante, poderão ser direcionados pela atuação de entes reguladores do mercado, que devem se guiar pelo equilíbrio entre promover a inovação e manter o sistema

financeiro estável, sem deixar de considerar o bem-estar do consumidor (VIVES, 2019).

Alguns países baseiam-se no fortalecimento de seus sistemas nacionais de inovação (SNI) para apoiar e direcionar processos de aprendizado e de construção do conhecimento (LUNDVALL, 2010, p.4). Nesse contexto, a infraestrutura entre os agentes envolvidos no processo de inovação é fundamental. A seção a seguir apresenta uma síntese sobre os sistemas nacionais de inovação e explica como suas características podem contribuir para que os processos inovativos evoluam de forma sistêmica e mais sofisticada.

## **2.2 O SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO E A IMPORTÂNCIA DO FLUXO DE INFORMAÇÃO**

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) é um arranjo institucional composto por firmas e seus setores de pesquisa e desenvolvimento, universidades, institutos de pesquisa, sistemas de apoio financeiro à inovação, instituições educacionais, normas jurídicas, dentre outros fatores (BERNARDES E ALBUQUERQUE, 2002, p. 866). Quando um SNI é formado, surge um ambiente propício ao surgimento de inovações tecnológicas. Para que um sistema nacional de inovação funcione bem, Lundvall (2010, p.4) ressalta que, em um contexto de incertezas e de estudos sobre informações complexas, e sobretudo quando há troca de conhecimento de forma tácita, a construção de conhecimento a partir da inovação poderá se desenvolver de modo mais fluido se houver interação entre as partes envolvidas nesse processo for de boa qualidade.

É oportuno ressaltar que um Sistema Nacional de Inovação se desenvolve em um espaço no qual pode ser compreendido em quatro dimensões interconectadas: econômica, organizacional, geográfica e cultural (LUNDVALL, 2010). Na dimensão econômica, observa-se como as diferentes atividades econômicas estão dispostas no sistema produtivo, ao passo que, na dimensão organizacional, examina-se como há integrações horizontais e verticais entre essas atividades. Já na dimensão geográfica, trata-se de como as atividades estão dispostas no território, e quais as distâncias entre elas, considerando também os custos e o tempo. Por último, na dimensão cultural, busca-se compreender como as características institucionais e relacionais influenciam na comunicação entre os agentes econômicos, como indivíduos e organizações.

Em termos de políticas públicas, o investimento em construção institucional é necessário para que um país subdesenvolvido desvie da armadilha do baixo crescimento (Bernardes e Albuquerque, 2002, p. 883). Segundo esses autores, instituições focadas em ciência devem ser criadas, melhoradas e apoiadas: a capacidade de produção de ciência implica em comprometimento com o desenvolvimento social, sobretudo quando se trata de melhorias no âmbito educacional.

Para tanto, é necessário que essas políticas compreendam o sistema de inovação já existente no local, bem como conhecer as especificidades de sistemas nacionais de inovação já existentes em outros países. Além disso, em um mundo pautado por desenvolvimento acelerado de novas tecnologias, saber lidar com tais mudanças e aprender com experiências internacionais também é uma habilidade importante para definir as estratégias a serem empregadas nessas políticas públicas (LUNDVALL, 2010, p. 5). Da mesma forma, para promover a inovação em serviços públicos, é importante que haja ações direcionadas a esse objetivo. Nesse contexto, políticas públicas são um conjunto de ações promovidas por órgãos governamentais e têm como objetivo conciliar os efeitos - nem sempre previsíveis - advindos de atividades inovadoras, ao mesmo tempo em que as incentivam (BARRAS, 1985, p. 21-22). Além disso, o crescimento das incertezas com investimentos e com as regulações de novas tecnologias ampliam os esforços governamentais no sentido de fomentar políticas direcionadas à inovação tecnológica.

Ao tratar de políticas públicas de inovação em países de industrialização tardia, como por exemplo: o Brasil e a Coreia do Sul, Viotti (2002, p. 677) entende-se que para estabelecer políticas voltadas à tecnologia não devem atender empresas industriais apenas como compradores de tecnologia, mas sim como participantes ativos no processo de mudança tecnológica. Da mesma forma, não é suficiente apenas adquirir tecnologia, pois as firmas devem ser estimuladas a aprender ativamente, para que, eventualmente, se voltem à inovação. No mesmo sentido, Bernardes e Albuquerque (2002, p. 882) entendem que políticas são ferramentas para provocar e impulsionar interações entre ciência e tecnologia. Ademais, políticas industriais podem ser um fator importante para guiar o desenvolvimento científico, de modo que países subdesenvolvidos não podem deixar de considerar a relevância de construir um sistema institucional voltado à ciência.

A próxima seção busca compreender como os efeitos provocados pela inovação são esperados e tratados pelos agentes econômicos, uma vez que, intrinsecamente, a inovação gera elementos até então desconhecidos cujos efeitos nem sempre são estimados ou previsíveis.

### **2.3 O PROCESSO DE DIFUSÃO DA INOVAÇÃO: A INCERTEZA E SEUS EFEITOS**

A incerteza é um dos elementos centrais da inovação. Quando este fenômeno é encarado como um processo interativo, a incerteza reflete no aumento da complexidade do crescimento, uma vez que envolve a criação de elementos e de conhecimentos qualitativamente diferentes. Por consequência, é razoável esperar que os agentes envolvidos em processos de inovação não consigam prever todos os potenciais resultados de suas atividades (LUNDVALL, 2010, p. 48). Ademais, Nelson (2006, p. 50) também entende que a busca por novas tecnologias gera como subproduto o conhecimento, de modo que a investigação sobre técnicas efetivas e a realização de experimentos contribui para a construção de novos conhecimentos. Neste cenário, o autor passa a analisar como o avanço tecnológico pode induzir o crescimento da produtividade e pode se beneficiar da interdependência de conhecimentos públicos e privados.

Quanto à indução do crescimento da produtividade, motivada pelo avanço tecnológico cumulativo, o autor reconhece que as firmas criam e usam técnicas diversas para que uma tecnologia evolua, tendo em vista a frequente apropriação dessas técnicas. Por outro lado, quanto aos conhecimentos tecnológicos públicos e privados, estes podem ser diferenciados a partir dos tipos de trabalhos que os originam, bem como da especialização das instituições que os realizam (NELSON, 2006, p. 50). A interdependência entre esses conhecimentos, embora seja tênue, existe. Para Nelson (2006, p. 257), nos setores em que houve progresso tecnológico ágil e robusto, embora muitas das técnicas tenham sido criadas dentro das empresas, e, portanto, originadas na esfera privada, estas foram registradas em patentes, levando tais conhecimentos a uma esfera pública.

No aspecto dos mecanismos de decisão em um cenário de incerteza, Fontana e Gerrard (2004, p. 626-627) apontam que, em situações de escolha sob incerteza, a distribuição de probabilidade tende a ser mal estabelecida, pois pouco se sabe sobre os cenários futuros e os resultados decorrentes de ações tomadas no



presente. É nesse contexto que as firmas precisam formar expectativas de longo prazo para ancorar as decisões de investimento a serem tomadas no presente. Da mesma forma, a pesquisa por inovação se apresenta em duas categorias básicas, quais sejam: a pesquisa que foca na inovação no nível da firma e busca identificar os insumos e os resultados obtidos, e outra que foca em inovações tecnológicas significativas. Com isso, são estabelecidos dois tipos de abordagem para indicadores: a partir do objeto e a partir do sujeito (SMITH, 2005, p. 161).

Acerca da fragilidade supostamente causada pelas *fintechs* no mercado financeiro, Fung *et al* (2020) investigam se há relação de causalidade entre esses fenômenos. Foi utilizada uma amostra de bancos listados em 84 países, e a questão da regulação e dos *sandboxes* regulatórios - explicados na próxima seção - é tratada como um choque exógeno. Assim, investiga-se o efeito heterogêneo da revolução *fintech* sobre a fragilidade das instituições financeiras. Os resultados apontam que o choque nas inovações trazidas por *fintechs* não têm um efeito líquido sobre a fragilidade das instituições financeiras, se as características do mercado forem desconsideradas; que a entrada de *fintechs* diminui a fragilidade das instituições financeiras em mercados financeiros de países emergentes; e que as *fintechs* podem afetar a fragilidade das instituições financeiras por meio do canal de lucratividade.

A relação entre a inovação no contexto econômico e sua aplicação no setor financeiro, sobretudo em empresas inovadoras como as *fintechs*, será abordada na seção a seguir.

## **2.4 A REVOLUÇÃO DAS FINTECHS**

A revolução das *fintechs*, empresas que utilizam tecnologia para prestar serviços financeiros - a expressão vem da junção das palavras *financial technology* - se intensificou com a entrada de novos players no setor financeiro. Essas empresas, dentre as quais muitas começaram como *start ups*, buscam utilizar a tecnologia para otimizar a oferta de serviços e oferecer experiências cada vez mais personalizadas para os clientes.

*Fintechs* podem ser encaradas como o fenômeno que deu início à era da economia digital (YANG, LI, 2018). Considerando os riscos inerentes às inovações financeiras, como riscos operacionais, assimetria informacional e risco sistêmico, a resposta regulatória torna-se mandatória e as normas precisam ser atualizadas

tempestivamente para acompanhar os novos conceitos. Por isso, regulações de tecnologia com foco em monitoramento de dados podem aprimorar a eficiência das regulações financeiras tradicionais, o que aumenta a proteção ao consumidor. Esse modelo de regulação também permite construir um sistema em que a supervisão atue de forma ainda mais assertiva, tornando o sistema financeiro mais dinâmico e flexível, e permitindo lidar com riscos decorrentes de atividades inovadoras de maneira mais adequada.

As *fintechs* passaram a prover serviços financeiros por meio de canais digitais, preenchendo lacunas e melhorando serviços até então prestados apenas por instituições financeiras tradicionais. Com isso, o número de *fintechs* cresceu, muitas passaram a obter autorizações das autoridades monetárias para funcionar, e a competitividade no setor financeiro se elevou exponencialmente. Entretanto, um ambiente que fomenta mudanças e inovações tecnológicas também incrementa riscos, o que passa a exigir o olhar mais atento das entidades reguladoras do setor - em regra, são os Bancos Centrais, que desempenham a função de supervisão das instituições financeiras, de pagamento e demais instituições reguladas.

A eclosão das *fintechs* é um processo que acelerou o desenvolvimento e a incorporação de novas tecnologias ao setor financeiro. Para que pudessem ser viabilizadas, as *fintechs* se beneficiaram de outras evoluções tecnológicas que aconteciam em paralelo, tais como a internet, a digitalização e a compatibilidade de dispositivos eletrônicos (*hardware* e *software*). Tais tecnologias permitiram que novas experiências para o consumidor fossem desenvolvidas – como a prestação de serviços bancários sem agências bancárias. A oferta de serviços financeiros se tornou mais moderna e mais complexa, permitindo a criação de novos serviços para preencher lacunas deixadas pelos bancos tradicionais. Ademais, os limites normativos para *fintechs* continuam existindo e se multiplicaram - razão pela qual também devem ser considerados como fatores determinantes ao examinar as transformações recentes no setor financeiro (ZVERYAKOV *et al*, 2019).

No Brasil, em 2013, foi publicada a Lei 12.865 (BRASIL, 2013), a qual criou as instituições de pagamento enquanto uma modalidade de instituição regulada pela autoridade monetária. Diferentemente das instituições financeiras, as instituições de pagamento têm requisitos de funcionamento que mitigam os riscos de sua atividade, como a obrigatoriedade de manter os depósitos dos clientes em uma conta de liquidação no Banco Central do Brasil: o efeito prático é a vedação para a criação de

moeda por parte de instituições de pagamento. Este marco regulatório reduziu as barreiras de entrada e viabilizou o surgimento de novas *fintechs* nos anos seguintes, e contribuiu para o surgimento de mais instituições inovadoras e reguladas pelo Banco Central do Brasil. Assim, observa-se que o fenômeno *fintech*, que favorece o surgimento e a incorporação de novas tecnologias à prestação de serviços financeiros, passa a ser acompanhado por uma série de mudanças e de respostas institucionais por parte das entidades supervisoras do setor - seja por alterações normativas, seja pela criação de *sandboxes* regulatórios, dentre outras. A política de digitalização deve ser adequada a cada período, e restou provado que a relação simbiótica entre bancos tradicionais e *fintechs* pode aumentar tanto a competitividade quanto a lucratividade dos negócios em um longo prazo (VOVK, 2021).

Considerando os riscos, as oportunidades e os desafios inerentes ao desenvolvimento de tecnologias financeiras digitais, ao examinar alguns cenários de desenvolvimento para o mercado de *fintechs*, em termos de probabilidade e de possíveis consequências para mercados financeiros globais, depreende-se que a maior probabilidade é de dividir o mercado existente - de modo que instituições tradicionais e *fintechs* passam a competir nos mesmos mercados. Assim, para que funcionem, as políticas públicas devem incluir cooperação para a elaboração de normas regulatórias e cooperação nos investimentos que permitem adquirir experiências em práticas regulatórias e em desenvolvimento de infraestrutura (BELOZYOROV et al, 2020).

O *sandbox* regulatório é um bom exemplo de como esse processo de supervisão pode operar: em linhas gerais, o *sandbox* funciona como um ambiente controlado, aludindo à metáfora da “caixa de areia” em que as crianças brincam sob a supervisão dos pais. Nos *sandboxes* regulatórios, abre-se a possibilidade de firmas que querem ofertar serviços inovadores e disruptivos desenvolverem e oferecerem seus produtos a um número limitado de clientes, sob o olhar atento do regulador.

A abordagem de *sandboxes* como uma resposta a mudanças regulatórias pode trazer impactos para as finanças e para as relações sociais. Considerando as *fintechs* como um fenômeno sociotecnológico, geralmente acompanhado por iniciativas voltadas para soluções e inovações, os *sandboxes* regulatórios aceitam bem essa forma de trabalhar, e contribuem para o acompanhamento e para a redução de riscos. Paralelamente, a regulação deve acompanhar o surgimento de novas *fintechs*, de modo a acelerar a transição de finanças de bancos para finanças de

mercado; um aparato de fintech-financeirização poderá ter efeitos de governança; e o potencial socialmente destrutivo deve ser atenuado pelo aparato fintech-financeirização (BROWN *et al*, 2021).

Nesse processo, há vantagem para ambas as partes: as *fintechs* - ou os novos produtos - nascem e passam a operar frente a especialistas das áreas jurídica, de tecnologia e de negócios, o que facilita a formulação do desenho jurídico em que aquele produto poderá operar. Por outro lado, as entidades supervisoras também se beneficiam, porque acompanham de perto o surgimento das inovações financeiras, e conseguem dar respostas normativas mais ágeis. Esse fenômeno vem acontecendo em diversos países ao redor do mundo, e este trabalho pretende compreender os pontos de aproximação entre esses países a partir da revisão de artigos científicos já produzidos sobre o tema.

Existe relação entre os fatores institucionais e a inovação no setor financeiro. Esses fatores institucionais podem ser tanto externos - dizem respeito às relações com as entidades supervisoras do sistema financeiro e com as normas legais e regulamentares -, quanto internos - o que pode se inferir dada a relevância da governança corporativa. Ter uma boa governança é fundamental para que uma *fintech* consiga se desenvolver e incorporar inovação a seus produtos de forma adequada e consistente ao longo do tempo. Para Bernards *et al* (2019), estimular debates sobre surgimento, limites e implicações de mudanças tecnológicas em finanças globais, pode ajudar a traçar caminhos para as infraestruturas que viabilizam o funcionamento do sistema financeiro serem montadas e sustentarem as mudanças tecnológicas, de modo que inclusão financeira e estabilidade financeira, devem ser temas tratados com suma atenção pelas entidades reguladoras.

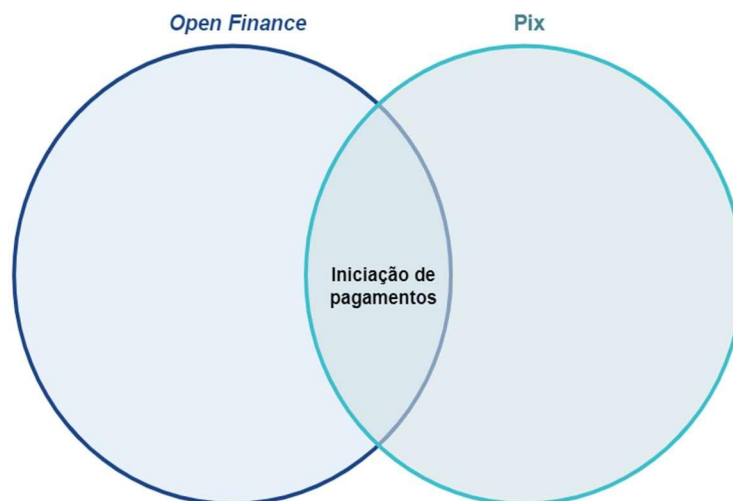
Dado que a criação da maior parte das *fintechs* se intensificou após 2008, o que coincide com o período pós crise financeira e com a ampliação do acesso à internet e a *smartphones*, compreende-se que as *fintechs* puderam trazer muitos serviços de qualidade aos consumidores, embora a utilização massiva de tecnologia também traga riscos ao ecossistema. Por isso, as entidades supervisoras - bancos centrais, autoridades monetárias ou outras, a depender do país - passaram a elaborar normas mais adequadas e a acompanhar o surgimento da inovação de forma mais próxima ao mercado, através de iniciativas como sandboxes regulatórios, por exemplo.

Por fim, a inovação nos sistemas de pagamentos traz benefícios para as instituições de mercado e para a sociedade em geral. O surgimento e as principais características de sistemas de pagamentos instantâneos no Brasil serão examinados no próximo capítulo.

### 3. PAGAMENTOS INSTANTÂNEOS NO BRASIL

Este capítulo buscará explicar o surgimento dos pagamentos instantâneos e como eles passaram a ser utilizados de maneira recorrente por milhões de pagadores e recebedores ao redor do mundo. Também será realizado um estudo sobre as características, o funcionamento e os efeitos econômicos do meio de pagamento instantâneo do Brasil: o Pix. A seguir, haverá explicações sobre outro ecossistema inovador, o *Open Finance*, o qual permite o compartilhamento de dados e serviços entre instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Ao final, busca-se compreender uma nova forma de realizar pagamento instantâneo, viabilizada pelo *Open Finance*: a iniciação de pagamentos, modalidade na qual o serviço de pagamento é compartilhado entre uma instituição iniciadora, que coleta o consentimento do cliente, e uma instituição detentora da conta, onde os recursos estão alocados.

Figura 1: Relação entre Open Finance, Pix e iniciação de pagamentos



Fonte: elaboração própria.

Embora o Pix faça parte do *Open Finance*, é importante destacar que este meio de pagamento vai além do compartilhamento de serviços, e contém uma série de funcionalidades e mecanismos. A relação entre esses dois ecossistemas pode ser observada na Figura 1, no qual a iniciação de pagamentos é colocada como ponto de interseção entre ambos. Por ser instantâneo, isso significa que os recursos podem ser

transferidos em no máximo 40 segundos<sup>5</sup>, e podem ser realizados a partir de uma conta corrente, de uma conta poupança ou de uma conta de pagamento pré-paga. O Pix já se encontra em pleno funcionamento no país, sendo oferecido por 791 instituições<sup>6</sup> e utilizado por milhões de brasileiros. É possível observar o crescimento expressivo do volume movimentado, que atingiu seu maior valor em setembro de 2023, até o momento: mais de um trilhão quinhentos e trinta e nove bilhões de reais<sup>7</sup>.

No Brasil, o ambiente colaborativo de governança, onde há interações entre as instituições do mercado e o regulador, contribuiu para o amadurecimento e para a ampla adesão ao Pix (BIS 2022, p. 7). A criação, a regulação, a estabilização e a legitimação do das instituições de mercado contribuem com a inovação financeira, de modo que o efeito decorrente da relação entre finanças e inovação, embora não seja linear, ganha força a partir do relacionamento entre as instituições e do desenvolvimento de outros mercados além do de pagamentos, como os mercados de crédito e de ações (TRINUGROHO *et al*, 2021).

Os bancos centrais e as entidades reguladoras entendem que pagamentos mais ágeis podem acelerar o crescimento econômico, uma vez que o ciclo de conversão de caixa dos varejistas se torna mais rápido, o capital de giro se movimenta, e a necessidade de financiamento de curto prazo, que tende a ser cara, diminui. Além disso, meios de pagamentos mais modernos também tendem a atrair investimentos estrangeiros e a facilitar a atuação de órgãos estatais no recolhimento de tributos (SWIFT, 2015, p. 10).

Ademais, percebe-se que a regulação também é um instrumento que pode direcionar o surgimento de tecnologias inovadoras no setor financeiro, na medida em que a autoridade supervisora pode impor que as instituições - tanto as incumbentes quanto as insurgentes - se adaptem e incorporem novas tecnologias. A utilização de tecnologia na prestação de serviços financeiros é um fenômeno disruptivo que ganhou força no período subsequente à crise de 2008 e ainda promoverá muitas mudanças pela frente. O desenvolvimento tecnológico de dispositivos *mobile*, especialmente celulares, juntamente com a introdução dos meios de pagamento disponíveis 24/7, facilitaram o acesso à transferência de fundos instantânea. Isso permite que o

---

<sup>5</sup> Manual de Tempos do Pix (BCB, 2021, p. 8)

<sup>6</sup> Fonte: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>. Quantidade de Participantes. Acesso em 19 Nov.23.

<sup>7</sup> Fonte: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/pix>. Transações Pix - Valor das Transações. Acesso em 19 Nov.23.

recebedor tenha acesso aos fundos imediatamente após a confirmação da transferência pelo pagador - processo que levava horas ou dias, a depender do país considerado (ECB, 2019, p. 4), e pode visualizar entradas e saídas no extrato de sua conta no próprio celular.

Por sua vez, as inovações ocorridas nos dispositivos móveis também contribuíram para garantir um acesso ubíquo ao comércio *online*, facilitando a realização de compras por meio da internet a partir de dispositivos móveis<sup>8</sup>, o que contribuiu para a geração de demanda por mecanismos de transferência de fundos mais rápidos. Com o tempo, as transferências também passaram a ser realizadas entre pessoas<sup>9</sup>, fazendo com que consumidores e vendedores demandassem serviços de pagamento rápidos, convenientes, amplos e seguros (SWIFT, 2015, p. 4).

Sistemas de pagamentos instantâneos facilitam transferências de pequenas quantias e pagamentos através de dispositivos *mobile*, e geralmente são utilizados por consumidores de baixa renda. Permitem que transações sejam realizadas em tempo real, de forma contínua, e quando há interoperabilidade, a tendência é que haja mais competição, redução de barreiras de entrada e ganhos de escala (CGAP, 2021, p. 1). Para amenizar os riscos trazidos pelo uso difundido de novas tecnologias, as entidades supervisoras do sistema financeiro têm a missão de acompanhar o mercado e promover a inovação, ao mesmo tempo em que devem garantir a busca por um equilíbrio e por um sistema financeiro estável. Com isso, conclui-se que a relação entre fatores institucionais e inovação financeira são fenômenos que caminham juntos e se influenciam positivamente.

Assim, para compreender os ecossistemas inovadores do Pix e *Open Finance*, serão trazidas explicações sobre seus modos de funcionamento, respectivamente, nos itens 3.1 e 3.2; e, por fim, será examinada a iniciação de pagamentos enquanto fenômeno de inovação financeira, no item 3.3.

---

<sup>8</sup> M-commerce, ou *mobile commerce* - compras realizadas a partir de dispositivos móveis.

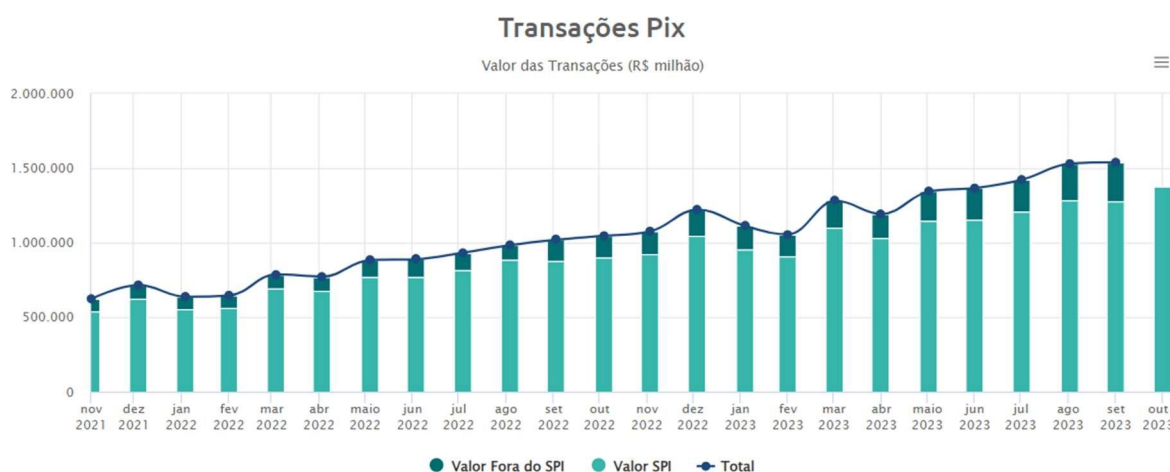
<sup>9</sup> P2P, ou Person To Person - transferências realizadas entre pessoas físicas.



### 3.1 PIX: CARACTERÍSTICAS E FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE PAGAMENTOS INSTANTÂNEOS DO BRASIL

O Pix é o sistema de pagamentos instantâneos brasileiro e foi instituído pelo Banco Central do Brasil em 2020. Ele permite a transferência imediata de recursos entre pessoas físicas ou jurídicas, em segundos. Mais que um meio de pagamento, o Pix é um arranjo de pagamentos instantâneos instituído pelo Banco Central do Brasil, do qual participam instituições autorizadas a funcionar ou em processo de autorização por esse supervisor. No mês de setembro de 2023, com quase três anos de funcionamento, o Pix movimentou aproximadamente R\$1.539.825.000.000, em quase 3.826.672.000 transações (Figuras 2 e 3).

Figura 2: Valor movimentado pelo Pix (nov/2020 - out/2023)



Fonte: Elaboração própria com base nas informações do Banco Central do Brasil<sup>10</sup>.

O Pix tem características que o diferenciam de outros arranjos de pagamento, como a Transferência Eletrônica Disponível (TED) e o Documento de Ordem de Crédito (DOC). A principal delas é a disponibilidade: vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana, trezentos e sessenta e cinco dias por ano<sup>11</sup>. Isso significa que o Pix funciona a qualquer horário do dia, em dias úteis, finais de semana e feriados. Ademais, o sistema de pagamentos possui versatilidade, podendo ser usado para

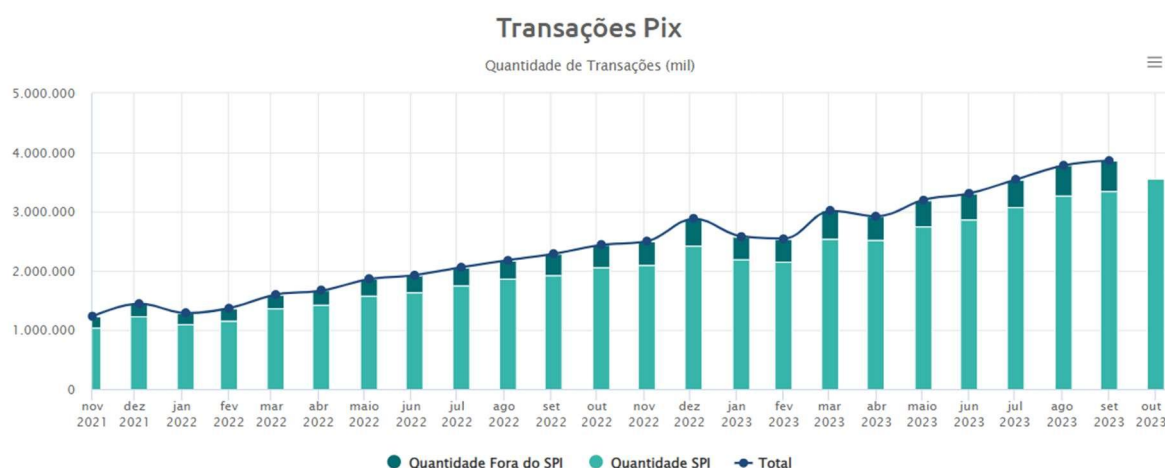
<sup>10</sup> Estatísticas do Pix. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/estatisticaspix>>.

Acesso em 19 Nov. 2023.

<sup>11</sup> 24/7/365

diferentes transações - seja com as finalidades de transferência, compra, saque ou troco, entre pessoas físicas e jurídicas. Outra característica é a gratuidade: a regra geral é que o Pix seja gratuito para transferências entre pessoas físicas<sup>12</sup>, podendo ser cobrado em apenas algumas situações, como transações com finalidade de compra, de saque ou de troco<sup>13</sup>.

Figura 3: Quantidade de Transações Pix (nov/2020 - out/2023)



Fonte: Elaboração própria com base nas informações do Banco Central do Brasil<sup>14</sup>.

O funcionamento básico do Pix ocorre da seguinte forma: o usuário pagador irá iniciar um Pix em um provedor de conta transacional ou em um iniciador de transação de pagamento, sendo redirecionado a um provedor de conta transacional - caso o fluxo esteja no Open Finance. Esse provedor de conta transacional deve se conectar à Rede do Sistema Financeiro Nacional (RSFN) por meio de tecnologia própria ou por meio de um liquidante especial. Em seguida, esse provedor de conta transacional enviará uma mensagem ao Sistema de Pagamentos Instantâneos (SPI), sistema que é gerido pelo Banco Central do Brasil e que possui uma infraestrutura única de liquidação bruta em tempo real (LBTR), que funciona em tempo integral - 24/7.

<sup>12</sup> Resolução BCB nº 19. “Art. 3º É vedada a cobrança de tarifas, por parte da instituição detentora da conta de depósitos ou da conta de pagamento pré-paga, no âmbito do Pix, do cliente pessoa natural, inclusive empresários individuais, em decorrência de: I - envio de recursos, com as finalidades de: a) transferência; b) compra; e c) saque ou troco, até o limite de oito transações por mês; e II - recebimento de recursos, com a finalidade de transferência. [...]”. (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020).

<sup>13</sup> Resolução BCB nº 19. Art. 4º. (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2020).

<sup>14</sup> Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/estatisticaspix>>. Acesso em 19 Nov. 2023.

Com efeito, a conexão entre o Sistema de Pagamentos Instantâneos (SPI), novo sistema criado para viabilizar as movimentações do Pix, com outros sistemas já existentes, a exemplo da Rede do Sistema Financeiro Nacional (RSFN) e do Sistema de Pagamentos Brasileiros (SPB), viabilizou a integração de tecnologias bancárias de modo a permitir a interoperabilidade entre o Banco Central e as instituições, trazendo ganhos de eficiência para o ecossistema (SILVA et al, p. 199-201).

Destaca-se, ainda, que na falta de liquidez do SPI, é possível adotar o provisionamento de liquidez temporária por meio do Sistema de Transferência de Reservas (STR) ou do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC). O SPI fica encarregado de transferir os recursos da conta de pagamentos instantâneos (Conta PI) do participante direto da instituição do pagador para a conta PI do participante direto da conta do recebedor (tal fluxo também pode contar com participantes indiretos)<sup>15</sup>. Este, por fim, deve creditar os recursos na conta do recebedor, encerrando o fluxo. É possível visualizar tal fluxo na Figura 4.

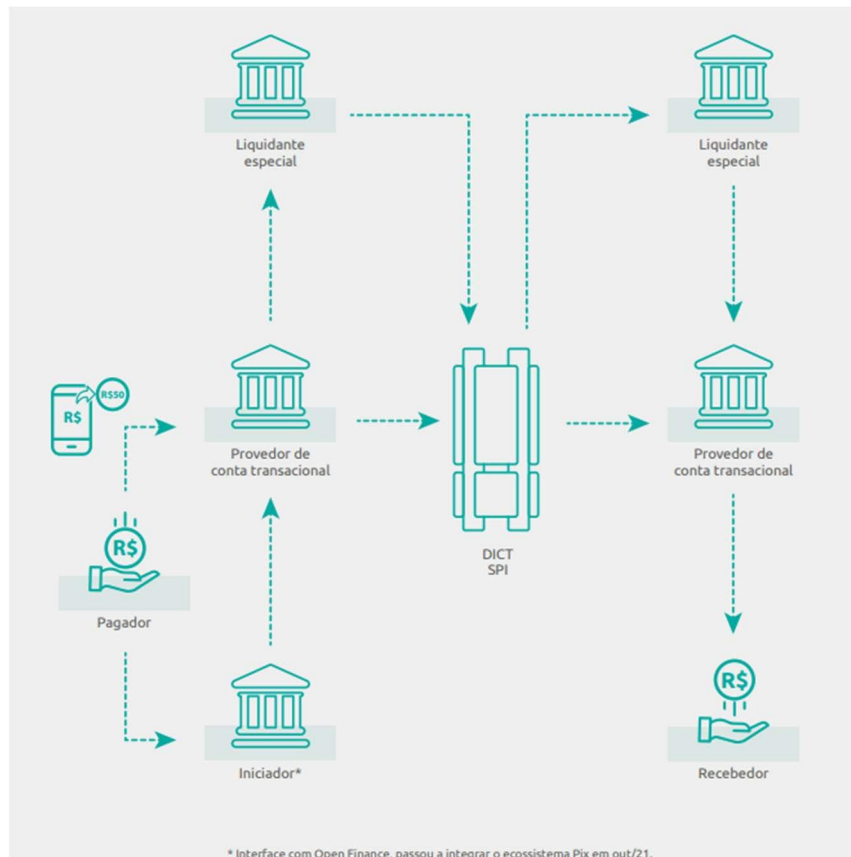
Para que o Pix pudesse surgir, foi necessário criar um sistema dentro da Rede do Sistema Financeiro Nacional: o Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPI). Este sistema permite a liquidação bruta em tempo real<sup>16</sup> de pagamentos instantâneos, viabilizando a transferência de fundos entre instituições que são participantes diretos do Pix, e possuem Contas de Pagamentos Instantâneos (Contas PI) no Banco Central do Brasil. O SPI é gerido pelo Banco Central do Brasil, que realiza seu monitoramento também de forma integral - 24/7. Ele é uma infraestrutura centralizada e única, por onde trafegam todas as transações de Pix. A utilização do Pix é um exemplo concreto de como as infraestruturas de mercado desenhadas pelos bancos centrais são capazes de promover a competitividade entre as instituições, a interoperabilidade entre sistemas financeiros e a inclusão financeira da população (DUARTE et al, 2022, p. 7-8).

---

<sup>15</sup> Fonte: Banco Central do Brasil. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/papel Dobcpix>>. Acesso em 19 mar. 2022.

<sup>16</sup> Transação por transação.

Figura 4 - Ecosistema Pix



Fonte: Banco Central do Brasil. 2023.

O Sistema de Pagamentos Instantâneos (SPI) foi criado pelo Banco Central do Brasil para permitir que os pagamentos instantâneos pudessem ser realizados. Seu funcionamento é semelhante ao do Sistema de Transferência de Reservas (STR), com a diferença de que o STR funciona em horário comercial e apenas em dias úteis. Ele é utilizado para outras modalidades de transferências de recursos, como a TED ou o DOC, além do pagamento de boletos. As instituições podem participar do SPI como participantes diretos ou participantes indiretos.

O papel do regulador é importante na construção de um novo sistema de pagamentos: segundo a *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication* (SWIFT), entidade global composta por instituições do setor financeiro cujo objetivo é facilitar as transações internacionais entre elas, a adoção de sistemas de pagamento de varejo em tempo real<sup>17</sup> pelo mercado é mais forte onde o

<sup>17</sup> O relatório da SWIFT considera “transações em tempo real” como transações ocorridas em um curto período de tempo - não necessariamente com liquidação instantânea em segundos. O relatório, elaborado antes do surgimento do Pix, considera que o Brasil já possuía um meio de pagamento em tempo real: a Transferência Eletrônica Disponível (TED), criada em 2002, que é liquidada em até uma hora, em dias úteis e em horário comercial (SWIFT, 2015, p. 7 e 12).

regulador desempenha um papel de liderança, colaborando com as instituições, e onde os preços são atrativos (2015, p. 3). As transferências realizadas no SPI são irrevogáveis, e seu funcionamento também é 24/7/365. Além disso, caso seja necessário, o Sistema de Transferência de Reservas (STR) e o Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), outros sistemas de transferência de recursos comandados pelo BCB, podem prover liquidez ao SPI. O mecanismo que permite a liquidação bruta em tempo real, ou seja, transação por transação, é útil para a compensação e a liquidação de pagamentos interbancários de grandes quantias, sobretudo para mitigar o risco de crédito da contraparte (SWIFT, 2015, p. 4).

Por certo, o papel duplo exercido pelo BCB merece destaque. Enquanto regulador do arranjo, estabelece as normas regulamentares, regras e boas práticas que devem ser seguidas por todas as instituições participantes do ecossistema, o que lhe permite direcionar esforços e estabelecer critérios que proporcionem qualidade aos serviços prestados. Lado outro, enquanto gestor do Pix, cabe o dever de supervisão e fiscalização quanto ao cumprimento das regras, bem como a administração de medidas de correção que se fizerem necessárias (NEVES et al, 2023, p. 458-461).

O Banco Central desenhou o aparato regulatório necessário para a construção do Pix, bem como adotou postura institucional ao promover o intercâmbio de informações entre as instituições participantes do ecossistema. Isso estimulou a competitividade entre as mesmas e, conseqüentemente, a oferta de serviços de maior qualidade aos clientes finais (SCHAPIRO et al, 2023, p. 886-887). Para realizar a correspondência entre a chave Pix e a conta, o Banco Central do Brasil criou o Diretório Identificador de Contas Transacionais (“DICT”), que é um sistema operado pelo BCB. Sempre que o usuário insere uma chave Pix, a instituição onde ele está iniciando o Pix realizará uma consulta ao DICT. Assim, essa instituição enviará uma ordem de pagamento ao Sistema de Pagamentos Instantâneos do Banco Central, e este será responsável por transferir os recursos da Conta de Pagamentos Instantâneos (Conta PI) da instituição do pagador para a conta PI da instituição do recebedor.

No que tange à segurança de dados, o Pix encontra-se contemplado pelo aparato legal envolvendo a Lei Geral de Proteção de Dados (BRASIL, 2018). O cadastro adequado para abertura de conta em uma instituição supervisionada pelo BCB, bem como a criação de chaves Pix no Diretório de Identificadores de Chaves

Transacionais, envolvem a utilização de dados pessoais, que devem ser protegidos e tratados conforme a vontade do titular e as prerrogativas legais (MENDES, 2020, p. 394-395).

A participação no arranjo Pix pode ser obrigatória ou voluntária. É obrigatória para instituições que possuam mais de 500.000 (quinhentas mil) contas ativas, sejam elas instituições financeiras, como bancos comerciais, caixas econômicas, bancos múltiplos, ou instituições de pagamento na modalidade emissor de moeda eletrônica. No entanto, caso alguma instituição regulada com menos de 500.000 contas ativas também queira participar do arranjo Pix na modalidade direta, isso será possível, desde que ela cumpra todas as normas e requisitos operacionais a que um participante direto se sujeita. Tais instituições serão, nesse contexto, chamadas de participantes do arranjo Pix. A obrigatoriedade de participação de instituições como elevado número de contas ativas é um dos fatores que levou ao sucesso do Pix, uma vez que isso levou ao surgimento de uma grande massa de usuários e viabilizou um efeito em rede, fazendo com que este novo meio de pagamento ganhasse tração rapidamente: como as instituições observavam suas concorrentes participando do ecossistema, elas passavam a incentivar seus próprios clientes a participar também (BIS, DUARTE *et al*, 2022, p. 7).

Outra classificação é quanto à forma de participação, que pode ser direta ou indireta. Caso a instituição seja um participante direto, esta será titular de uma Conta de Pagamentos Instantâneos (Conta PI) PI e possuirá mecanismos para se conectar à Rede do Sistema Financeiro Nacional (RSFN), seja via circuitos de operadoras de tecnologia independentes, seja via um Provedor de Serviços de Tecnologia da Informação (PSTI); via internet ou via uma rede homologada. Dentro da RSFN, há conexão com o SPI. Por outro lado, caso a instituição seja um participante indireto, ela se conectará à um participante direto<sup>18</sup>.

Os participantes diretos são as instituições que titularizam Contas de Pagamentos Instantâneos (Contas PI), que são contas abertas no Banco Central do Brasil. Quando o participante envia a ordem de pagamento ao SPI, é o Banco Central do Brasil quem comanda a transferência de recursos da conta PI de um participante

---

<sup>18</sup> Fonte: Banco Central do Brasil. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/sistemapagamentosinstantaneos>>. Acesso em 19 Mar. 2022

direto para a conta PI de outro participante direto<sup>19</sup>. É o participante direto quem arca com todos os custos operacionais e regulatórios decorrentes da realização de transações Pix, razão pela qual ele também se responsabiliza por boa parte dos riscos da atuação do participante indireto<sup>20</sup>.

Deveras, a infraestrutura do Pix demanda uma série de integrações de sistemas relacionados às Contas de Pagamentos Instantâneos (Contas PI) e ao Sistema de Pagamentos Instantâneos (SPI). Em que pese a infraestrutura seja complexa do ponto de vista das instituições, ela é completamente transparente para os clientes e funciona de modo a permitir a liquidação das transações em segundos. Isso traz benefícios sob a ótica de experiência do usuário e, conseqüentemente, facilita a usabilidade, sendo um dos fatores que também contribuiu com a rápida adesão de milhões de brasileiros aos pagamentos por meio digital (NEVES et al, 2021, p; 36-38).

Por outro lado, também existe a participação no arranjo Pix na modalidade indireta. Um participante indireto do Pix necessariamente deve estar ligado a um participante direto, e não é possível que um indireto se conecte a mais de um participante direto. As regras que regem a relação entre eles devem ser estabelecidas contratualmente, com base nas diretrizes da regulação<sup>21</sup>. Um participante indireto pode ser uma instituição regulada com menos de 500.000 (quinhentas mil) contas ativas ou mesmo uma instituição não regulada pelo Banco Central do Brasil.

O Pix pode ser usado tanto para transferências quanto para pagamentos. As transferências, geralmente, ocorrem quando a transação não possui finalidade comercial, ao passo que os pagamentos correspondem ao envio de recursos pelo pagador em troca de um bem ou de um serviço vendido pelo recebedor. O custo de processamento do Pix é baixo, e, em regra, as transferências são gratuitas para pessoas físicas, podendo ser cobradas de pessoas jurídicas somente quando forem realizadas com finalidade comercial.

---

<sup>19</sup> É importante diferenciar os tipos de conta que podem ser titularizadas por pessoas físicas (contas corrente, contas poupança e contas de pagamento) de contas que podem ser titularizadas por instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil.

<sup>20</sup> Fonte: Banco Central do Brasil. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/participantespix>>. Acesso em 19 Mar. 2022.

<sup>21</sup> Fonte: BANCO CENTRAL DO BRASIL. Resolução nº 1. 2020. Art. 48. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20BCB&numero=1>>. Acesso em 20 Mar. 2022.

A abordagem focada no usuário foi importante para o desenvolvimento do meio de pagamento instantâneo brasileiro, pois buscou solucionar problemas e lacunas de outros meios de pagamento utilizados por usuários, famílias e comerciantes (BIS, DUARTE *et al*, 2022, p. 7). Pagamentos no Pix podem ser realizados para lojas físicas e virtuais, prestadores de serviços, fornecedores, recolhimento de receitas de órgãos públicos e entidades governamentais, aluguéis, cobranças, faturas de serviços públicos ou privados, além de recolhimento de contribuições como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) e a Contribuição Social.

Em linhas gerais, pagamentos de varejo tendem a processar um volume elevado de transações de baixo valor, e podem demorar horas ou dias para serem processadas e liquidadas, a depender do local. A baixa competitividade entre prestadores de serviço de pagamento e a baixa interoperabilidade entre instituições, juntamente com baixos níveis de renda e baixo acesso à educação financeira pela população, tende a fazer com que os usuários tenham difícil acesso a meios de pagamentos digitais ou diferentes do papel moeda. Em um cenário com uma baixa quantidade de consumidores bancarizados, o acesso a outros produtos financeiros, tais como seguros e investimentos, também se torna mais difícil (BIS, ALFONSO *et al*, 2020, p. 72). Nesse contexto, e considerando a quantidade expressiva de usuários que o Pix atingiu, é possível inferir que o Pix, além de estimular a competitividade entre as instituições, também contribui com a inclusão financeira da população - pois, uma vez tendo acesso a contas digitais para realizar pagamentos, também se facilita o acesso a outros serviços financeiros.

O volume expressivo de transações e de valores movimentados por Pix indica que o meio de pagamentos instantâneos também contribuiu para ampliar o acesso ao sistema financeiro para o público em geral. A partir de uma iniciativa regulatória feita pelo Banco Central do Brasil, mais pessoas passaram a realizar pagamentos por meio digital e, conseqüentemente, passaram a ter mais acesso a outros produtos e serviços financeiros oferecidos pelas instituições, em linha com estudos que comprovaram a correlação positiva entre eficiência regulatória e desenvolvimento financeiro (MORAES *et al*, 2023, p. 7).

As transações podem ser realizadas de algumas formas. A mais comum delas é a inserção de uma chave Pix, que pode ser o telefone celular, o *e-mail*, o CPF, o CNPJ ou uma chave aleatória (sequência aleatória de letras e números). Cada



chave é associada a uma conta titularizada por pessoa física ou jurídica, com agência, número da conta e documento associado. Essa conta pode ser corrente, de poupança ou de pagamento. Também é possível inserir os dados completos do recebedor, ou realizar a leitura de um QR Code<sup>22</sup>, que pode ser estático ou dinâmico - essa última modalidade também admite a cobrança com vencimento, juros e multa.

Um dos grandes diferenciais do Pix é trazer o email, o telefone, o CPF e o CNPJ, que são dados de fácil memorização, para identificar uma conta transacional. Considera-se que as chaves Pix foram um dos fatores chave que levaram à utilização desse meio de pagamento de forma massiva, sobretudo se comparado à TED, que exigia a inserção de dados complexos e de difícil memorização, o que gerava uma experiência friccionante para o usuário (nome completo, CPF/CNPJ, agência, número da conta e número da instituição).

Em que pese as chaves, por si só, não reflitam a adesão dos usuários (LEITE, p. 40), uma vez que o usuário pessoa física pode cadastrar até cinco chaves por conta transacional e, o usuário pessoa jurídica, até vinte chaves por conta transacional (BCB, 2022), optou-se por utilizar a quantidade de chaves registradas por tipo para indicar como os brasileiros vêm utilizando o Pix. A chave é usada para identificar o usuário recebedor, ou seja, é o código que ele pode divulgar para que terceiros depositem dinheiro na conta transacional associada à chave. Para os usuários, isso é bastante simples, e facilita a utilização tanto por pessoas físicas - que podem usar seu Cadastro de Pessoa Física para realizar transferências - quanto por pessoas jurídicas - como um estabelecimento comercial que coloca seu número de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ) à mostra para receber transações vindas de seus clientes. E a associação à conta transacional é feita de forma automatizada pelo Diretório de Identificadores de Contas Transacionais (DICT), um sistema controlado pelo Banco Central do Brasil.

Deveras, o Pix tem diversas formas de utilização. Pode ser usado para mera transferência de recursos entre pessoas físicas e/ou jurídicas, bem como para fins comerciais, de remuneração efetiva de agentes pelos bens e mercadorias e/ou pelos serviços contratados. Além disso, cabem outras utilizações, como o pagamento de tributos a entes governamentais, pagamento de mensalidades, assinaturas, aluguéis, entre outros (VALE et al, 2022, p. 4-6).

---

<sup>22</sup> Quick Response Code.

O Pix mostrou como infraestruturas e sistemas criados por bancos centrais conseguem dar suporte à interoperabilidade e à competição entre instituições, à redução de custos de processamento e à expansão da cidadania financeira (BIS, DUARTE et al, 2022, p. 8). A evolução do pagamento instantâneo brasileiro é constante. Tendo sido lançado em novembro de 2020, já em 2021 o Pix contou com algumas melhorias que aprimoraram o seu desenvolvimento. Houve o aperfeiçoamento da experiência do usuário, que é padronizada nas instituições, em observância ao Guia de Experiência do Usuário (BCB, 2022), através de mecanismos como a integração das listas de contato telefônicas com os aplicativos das instituições, o que facilita que o usuário consulte números de telefone e *emails* que estejam cadastrados como chaves Pix no Diretório de Identificadores de Contas Transacionais (DICT), e um atalho dentro desses aplicativos para canais de atendimento da própria instituição.

Além disso, houve alterações importantes quanto aos limites para transações: além de uma tela que permite a gestão de limites pelo usuário - denominada "Meus Limites Pix", também há limites noturnos, que funcionam com base na regra geral de que, entre 20h e 6h, o usuário só poderá realizar transações de até R\$1000,00 (mil reais). Os limites noturnos foram criados para evitar que o cliente tenha prejuízos elevados em caso de situações de violência, como roubos, extorsões e sequestros. Com isso, caso o usuário seja vítima de alguma dessas situações, ele não conseguirá realizar transações acima do valor indicado para a conta de outra pessoa física. Por outro lado, esses limites não valem quando o recebedor é pessoa jurídica, permitindo que o usuário realize transações comerciais seguindo apenas seus limites de transação de débito ou de TED. Além disso, o usuário também pode cadastrar contas confiáveis de pessoas físicas, que estejam autorizadas a receber quantias em valor superior a R\$1000 reais, mesmo durante o período noturno; e alterar seus limites para um valor superior a R\$1000. Contudo, nessa hipótese, a instituição só poderá aprovar a solicitação entre 24h a 48h depois da realização.

Outra grande inovação no Pix foi a criação do Pix Saque e do Pix Troco. Por meio dessa funcionalidade, o usuário pode enviar uma transferência a um agente de saque - que pode ser um estabelecimento comercial, um correspondente bancário ou uma pessoa jurídica prestadora de serviços auxiliares a serviços financeiros, e receber de volta o dinheiro em espécie. O agente de saque deve estabelecer relação contratual com uma instituição que seja participante direto ou indireto do Pix e que

esteja atuando como facilitadora de serviço de saque. No Pix Saque, o usuário envia um Pix para o agente de saque, que, neste fluxo, figura na posição de recebedor. Este deverá devolver o valor integral em notas de dinheiro. Já no Pix Troco, o usuário pagador, durante o pagamento por um bem ou serviço vendido pelo serviço de saque, realiza uma transação de valor superior ao preço devido, recebendo a diferença - o troco - em papel moeda.

Embora a utilização do Pix em conjunto com o papel moeda possa parecer contraintuitiva em um primeiro momento, ela serve para reduzir a dependência dos usuários de caixas eletrônicos e agências bancárias, sobretudo em regiões do interior do Brasil, onde o acesso a esses serviços ainda é escasso. Além disso, para utilizar esses serviços, o usuário deve possuir conta em uma instituição financeira ou de pagamentos, o que também serve de estímulo à bancarização e à utilização de serviços financeiros digitais.

É importante ressaltar que foram incluídas na agenda evolutiva do Pix em 2021 são o bloqueio cautelar e o mecanismo especial de devolução, que servem para redução de danos em transações com suspeita de fraude ou com fraude comprovada. Por meio do bloqueio cautelar, as instituições participantes do Pix - tanto a do pagador quanto a do recebedor - podem identificar transações eivadas de fraude e realizar o bloqueio temporário desses recursos. Em caso de golpes, isso impede que o dinheiro seja recebido por um usuário malicioso, já que, mesmo estando em sua conta, não poderia ser utilizado. Já o mecanismo especial de devolução permite que, uma vez verificada a fraude, o recurso retorne à conta do usuário pagador. Como a liquidação no Pix é realizada de forma bruta e em tempo real, a devolução de Pix é, na prática, uma segunda transação. Ela só pode ser realizada em casos de suspeita e comprovação de fraude.

Com relação a salvaguardas do Pix, é importante destacar que, embora existam diversos mecanismos de segurança, tal ecossistema não é imune a fraudes. Ações como engenharia social fazem com que os mecanismos protetivos tenham de ser atualizados constantemente e, em certos casos, pode haver responsabilização civil das instituições (CAVALCANTE, 2023, p. 319-322). Nesse contexto, o Banco Central instituiu mecanismos regulatórios para mitigar os efeitos danosos das fraudes, com destaque para o Mecanismo Especial de Devolução e o Bloqueio Cautelar (BCB, 2020).

Outra funcionalidade bastante relevante é o Pix Cobrança, que serve, essencialmente, para que o usuário recebedor gere um QR Code com a função de cobrar o usuário pagador. As principais diferenças do Pix Cobrança para uma transferência de recursos comum são sua utilização para finalidade comercial, a possibilidade de tarifação desse serviço por parte da instituição, e a possibilidade de atribuir data de vencimento futura, juros, multa, acréscimos, descontos e abatimentos. Na agenda evolutiva, o Pix Cobrança será ainda mais aprimorado, por meio da padronização do arquivo de remessa e retorno. O efeito prático é a gestão de cobranças em lote, o que será bastante útil para pessoas jurídicas, que realizam um grande volume de cobranças diariamente. Para que isso seja possível, poderá ser criado um mecanismo alternativo de liquidação.

Em 2024, também está prevista a incorporação da função de pagamentos recorrentes no Pix: o Pix Automático. O objetivo dessa funcionalidade é facilitar pagamentos realizados periodicamente, com valor fixo ou variável. Com isso, será possível usar o Pix para realizar pagamentos recorrentes com o pagamento de contas de água e energia elétrica, produtos por assinatura e outros casos de uso, além de garantir que os pagamentos sejam feitos na data correta, evitando custos como juros e multa para o consumidor. Além do Pix automático, também estão previstas a criação do canal secundário para transações não prioritárias e o incremento de medidas de segurança como parte da agenda evolutiva do Pix (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2023, p.28).

É possível iniciar um Pix isso dentro do participante provedor de conta transacional ou dentro de um iniciador de pagamentos. Assim, serão analisados os dois casos separadamente. No primeiro caso, no ambiente provedor de conta transacional, o usuário deverá inserir a chave Pix (hipótese na qual será realizada ou, de forma manual, os dados do usuário recebedor (nome completo, CPF ou CNPJ, número da instituição, agência e número da conta).

No segundo caso, existe a figura do iniciador de transação de pagamentos. A instituição iniciadora de pagamento é uma nova modalidade de instituição de pagamento criada pelo Banco Central em 2020. Por definição, o iniciador de transação de pagamento pode comandar a iniciação de um pagamento sem deter, em momento algum, os recursos que estão sendo transferidos. Isso porque o iniciador de pagamento não gerencia qualquer tipo de conta. Não obstante, é necessário ter em mente que essa modalidade é o iniciador de transação de pagamentos puro. Existem

outras instituições financeiras ou de pagamento que já ofereciam contas para seus clientes e passaram a oferecer o serviço de iniciação de pagamentos também. O iniciador de transação de pagamento foi uma figura criada para viabilizar o serviço de iniciação de pagamento, criado pelo Banco Central no contexto do *Open Finance* - o qual será explicado em detalhes a seguir.

### **3.2 OPEN FINANCE**

O *Open Finance* é um ecossistema que permite o compartilhamento padronizado de dados e serviços entre instituições reguladas pelo Banco Central do Brasil. A palavra “compartilhamento” remete à ideia de que esses dados e serviços irão trafegar entre duas instituições. Os principais objetivos são o incentivo à inovação, a promoção da concorrência, o aumento da eficiência no setor financeiro e a ampliação da cidadania financeira. Os benefícios vêm tanto para as instituições integrantes do setor financeiro quanto para a sociedade, uma vez que o incremento da competitividade leva à criação e a expansão da oferta de serviços financeiros melhores para a população (BIS, 2020, p. 2).

Há três premissas fundamentais: a primeira delas é que os dados são propriedade do cliente, ou seja, do consumidor de serviços financeiros. Por essa razão, o cliente é livre para enviar os seus dados para a instituição na qual acredita que lhe prestará serviços melhores - em consonância com os princípios da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)<sup>23</sup>.

Outra premissa é que apenas instituições reguladas pelo Banco Central do Brasil podem participar desse ecossistema. Isso se justifica porque elas deverão seguir uma série de requisitos regulatórios e operacionais, além de serem responsáveis pela confiabilidade e pela integridade dos dados que trafegam dentro do ecossistema. Para garantir a observância desses requisitos, o Banco Central pode exercer seu poder de supervisão sobre essas instituições. A terceira premissa relevante para o *Open Finance* é a padronização tecnológica. Para que funcione adequadamente, é necessário que as instituições uniformizem seus sistemas e o formato que os dados serão compartilhados, para que estes possam circular entre as instituições com agilidade. O mecanismo tecnológico adotado para permitir a comunicação entre sistemas de instituições distintas são as *Application Programming*

---

<sup>23</sup> Lei 13.709 de 2018.

*Interfaces* (APIs), definidas como um conjunto de regras e especificações técnicas que conseguem integrar programas de *software* e formar uma interface entre eles, facilitando sua comunicação e sua interação (BIS e BASEL COMMITTEE, 2019, p. 17).

Como exemplo, o Reino Unido desempenhou papel pioneiro na adoção do *Open Banking*: em 2016, a *Competition and Market Authority* (CMA), autoridade concorrencial britânica, criou a *Open Banking Implementation Entity* (OBIE), órgão responsável pela construção do ecossistema de compartilhamento de dados e serviços com base nas obrigações colocadas pela *Second Payments Service Directive* (PSD2)<sup>24</sup>, publicou APIs padronizadas. Para engajar as instituições a participarem do ecossistema, os nove maiores bancos britânicos foram obrigados a implementar as APIs padronizadas (BIS e CGIDE, 2020, p. 6). Isso serviu de incentivo à adesão de instituições menores, estimuladas a obter dados de clientes das instituições incumbentes. Também é permitida a participação de terceiros provedores de serviços de pagamento - *Third Party Provider* (TPP), que pode ser uma instituição regulada, como um banco, ou não regulada, como um agregador de conta ou um parceiro comercial (BIS e BASEL COMMITTEE, 2019, p. 19)<sup>25</sup>.

No Brasil, o *Open Finance* foi criado pelo Banco Central do Brasil, assim como o Pix, também em 2020. Na Resolução Conjunta nº 1, são estabelecidas as principais regras de funcionamento desse ecossistema. Já na Circular nº 4.015, há o escopo mínimo de dados e de serviços que devem ser compartilhados entre as instituições. No escopo de dados que podem ser compartilhados, estão incluídos dados públicos das instituições, referentes a produtos e serviços estabelecidos, bem como a seus canais de atendimento. Além disso, também é possível compartilhar dados de clientes, sempre mediante consentimento.

É importante esclarecer uma diferença conceitual entre *Open Banking* e *Open Finance*: o *Open Banking* trata do compartilhamento de dados e serviços propriamente bancários, envolvendo contas, cartões e pagamentos, ao passo que o

---

<sup>24</sup> A PSD2 é a Diretiva 2015/2366 da União Europeia, à qual o Reino Unido aderiu antes de sua saída do bloco político e econômico.

<sup>25</sup>

“*Third party – any external legal entity that is not a part of the supervised banking organisation. Third parties can be supervised entities (eg banks, other regulated financial firms) or non-supervised entities (eg financial technology firms, data aggregators, commercial partners, vendors, other non-financial payment firms).*” (BIS e BASEL COMMITTEE, 2019, p. 19).

*Open Finance* diz respeito ao compartilhamento de dados e serviços financeiros em geral, abrangendo, além de serviços bancários, também serviços de seguros, investimentos, câmbio, previdência e credenciamento, dentre outros. Na primeira publicação da Resolução Conjunta nº 1, de 2020, constava o nome “*Open Banking*”, e já havia indicação sobre a abrangência de outros serviços financeiros também - uma vez que, no Brasil, é comum que bancos também ofereçam seguros, investimentos, câmbio previdência e credenciamento. Por isso, em 2022, com a Resolução Conjunta nº 4, o BCB optou por adotar oficialmente a nomenclatura “*Open Finance*”, razão pela qual este conceito será adotado para se referir ao ecossistema no presente estudo.

Os dados de clientes que podem ser compartilhados podem ser dados cadastrais ou transacionais. Dados cadastrais são aqueles que identificam o usuário, tais como nome completo, Cadastro de Pessoa Física (CPF) ou Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), email, telefone e endereço. Já os dados transacionais tratam das movimentações financeiras realizadas por aquele cliente. Os dados transacionais podem ser referentes a contas, cartões, operações de crédito, investimentos, seguros, previdência privada, credenciamento e câmbio.

Para compartilhar dados, existem duas formas de participação: as instituições financeiras e de pagamento podem ser transmissoras e receptoras de dados. A instituição receptora é a que coleta o consentimento do cliente e o redireciona. Já a instituição transmissora de dados é a responsável por autenticar e confirmar o compartilhamento de dados. Para o compartilhamento de dados, aplica-se o princípio da reciprocidade: caso uma instituição deseje atuar como receptora de dados, ela necessariamente também deve estar preparada para operar como transmissora de dados, e vice-versa.

Também há duas modalidades de serviço que podem ser compartilhados no *Open Finance*: o encaminhamento de proposta de operação de crédito (EPOC) e a iniciação de pagamentos - esta será explicada no item seguinte. O encaminhamento de proposta de operação de crédito é uma modalidade de serviço em correspondente bancário digital, instituição que não é autorizada a funcionar pelo BCB mas que segue as regras previstas na Resolução nº 4.953 (CMN, 2021), pode coletar o consentimento

do cliente para tomar propostas de crédito ofertadas por outras instituições financeiras<sup>26</sup>.

Enquanto a participação de correspondentes bancários é voluntária, a participação de instituições financeiras com contratos firmados com correspondentes bancários digitais é obrigatória. Esse serviço foi pensado para facilitar que o usuário interessado em ofertas de crédito tenha acesso simplificado e rápido a diversas propostas, reduzindo o seu custo de procura. Além disso, serve como incentivo para que as instituições ofertantes de crédito ofereçam propostas de crédito mais atrativas aos clientes do correspondente bancário, o que estimula a competitividade entre elas e tende a gerar efeitos positivos, como a redução do custo do crédito e do *spread* bancário.

Até o momento, o EPOC ainda não foi implementado. Por outro lado, a iniciação de pagamentos com base no Pix já é um mecanismo de pagamentos funcional em evolução, e será detalhada a seguir.

### **3.3 INICIAÇÃO DE PAGAMENTOS**

A iniciação de pagamentos é outra modalidade de serviço que pode ser compartilhada no *Open Finance*. A grande novidade é a possibilidade de gerar uma ordem de iniciação de pagamento em uma instituição, chamada de iniciadora de transação de pagamento, que será processada e liquidada em outra instituição, denominada detentora de conta. Por definição, o iniciador de pagamentos deve iniciar a transação sem gerenciar conta de pagamento e sem deter, em momento algum, os recursos necessários para efetuar-la<sup>27</sup> (BCB, 2021). As modalidades de participação no compartilhamento de serviço de iniciação de pagamentos são distintas da participação no compartilhamento de dados. A participação é obrigatória para todas as instituições que atuam como iniciadoras de transação de pagamento e como instituições detentoras de conta.

Além disso, é importante destacar que a iniciação de transação de pagamento poderá ser realizada por meio de outros meios de pagamento, além do

---

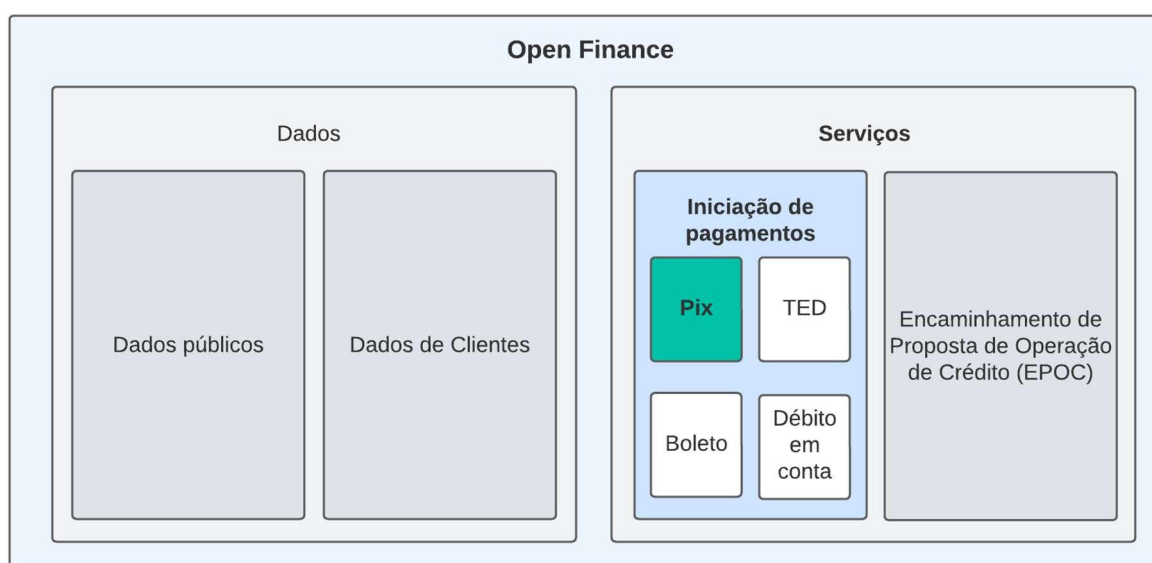
<sup>26</sup> No encaminhamento de proposta de operação de crédito, apenas instituições financeiras podem ser participantes, já que, por definição, instituições de pagamento não podem ofertar crédito.

<sup>27</sup> “IV - iniciador de transação de pagamento: instituição de pagamento que presta serviço de iniciação de transação de pagamento: a) sem gerenciar conta de pagamento; e b) sem deter em momento algum os fundos transferidos na prestação do serviço.” (BCB, 2021).



Pix: também pode ser feita com TED, boletos e débito e em conta - o serviço ainda não foi implementado com estes outros meios. Dado o foco em Pix, este trabalho também se concentrará no compartilhamento da iniciação de pagamentos serviço por meio do Pix. Essa modalidade é nova e entrou em funcionamento durante o ano de 2022. Assim, o *Open Finance* engloba o compartilhamento de dados e serviços; a iniciação de pagamentos é uma modalidade de serviços; e o Pix é um dos meios de pagamento que pode ser utilizado na iniciação (Figura 5).

Figura 5: Pix enquanto modalidade de serviço de iniciação de pagamento



Fonte: Elaboração própria.

Quanto às funcionalidades do Pix que foram incorporadas ao *Open Finance*, temos, além da realização de Pix por chave e Pix manual, outras três modalidades de Pix: *QR Code* - estático ou dinâmico; Pix agendado; e iniciação pelo recebedor. A iniciação de Pix por *QR Code* é semelhante à de Pix manual e Pix com chave, com a diferença de que o *QR Code* representa uma chave aleatória. O Pix agendado se refere a uma transação programada para uma data futura, que não será liquidada imediatamente. Por outro lado, a iniciação pelo recebedor é definida pela prestação do serviço de iniciação de pagamento feita por uma instituição iniciadora, porém fora de seu ambiente: a coleta do consentimento ocorre no ambiente de um terceiro, que pode ser uma loja ou um *marketplace*. Essa modalidade foi pensada para facilitar a experiência de pagamento quando esta for conduzida pelo próprio recebedor.

Até então, o consumidor que realizava uma compra online e desejava pagar com Pix deveria gerar um *QR Code* (associado a um *link*), copiar e colar esse *link* no

ambiente de sua instituição provedora de conta e realizar o pagamento. Por meio do *Open Finance*, com a iniciação pelo recebedor, esse processo se tornará mais fluido: o usuário será redirecionado automaticamente do *marketplace* para o ambiente da instituição detentora de conta. Isso será possível porque haverá integração tecnológica entre o marketplace e o iniciador de transação de pagamento, e este coletará o consentimento e redirecionará o cliente, valendo-se das trilhas do *Open Finance*.

A utilização de *Application Programming Interfaces* (APIs) abertas e especificações técnicas uniformes no Pix permitiu que elas também fossem usadas no ecossistema *Open Finance*, facilitando a construção dos fluxos de iniciação de pagamento, por transmitirem os dados essenciais de uma transação entre duas ou instituições de forma ágil e segura (BIS, DUARTE et al, 2022, p. 7). O fluxo de experiência do usuário durante a iniciação de pagamentos no *Open Finance* do Brasil é ilustrado na Figura 6.

Figura 6: Jornada da experiência do usuário de iniciação de pagamento



Fonte: Guia de Experiência do Usuário - Versão 3.05.01 - 14/01/2022

No ambiente da iniciadora de transação de pagamento, é realizada a solicitação de transação de pagamento. Nesse momento, são coletados dados essenciais para a transação: valor, data do pagamento e destino dos recursos - por meio de inserção de chave Pix ou de inserção manual dos dados do recebedor. Em seguida, é coletado o consentimento, momento no qual o usuário pagador aceita transferir esses recursos e é redirecionado para o ambiente da instituição detentora de conta.

Em seguida, ocorre o redirecionamento da instituição iniciadora de transação de pagamento para a instituição detentora de conta. Esse processo é automático e o usuário não precisa tomar nenhuma ação, o que garante que sua experiência seja fluida. Se estiver usando um aparelho celular, dentro do aplicativo do iniciador, ocorrerá um procedimento que permitirá a abertura do aplicativo da instituição detentora de conta. Já no ambiente da instituição detentora de conta, ocorre a autenticação do cliente. A autenticação é um procedimento de verificação da identidade do usuário por algo que ele é (como a identificação biométrica ou visual), sabe (como o uso de login e senha) ou possui (como um outro dispositivo auxiliar). Como a instituição detentora de conta custodia os recursos pertencentes ao usuário, ela é a responsável por oferecer um procedimento de autenticação confiável e seguro para o cliente.

Na sequência, ocorre a confirmação, por meio da qual o cliente pode conferir se as informações referentes à transação estão corretas. Em caso negativo, ele deve voltar ao ambiente do iniciador de transação de pagamento para corrigi-las. Em caso positivo, o usuário dá o aceite novamente. Nesse momento, ocorrem fluxos paralelos: o cliente será redirecionado de volta ao iniciador de transação de pagamento, onde receberá uma mensagem indicando que a solicitação de pagamento foi efetivada, incluindo forma, valor, recebedor, data, periodicidade e prazo. Ao mesmo tempo, fica a cargo da instituição detentora de conta o processamento e a liquidação da transação, bem como o envio da ordem de pagamento ao SPI e, em seguida, o SPI creditará o valor na conta PI do prestador de serviço de pagamento do usuário recebedor, e na conta do recebedor.

Dentro da agenda evolutiva da iniciação de pagamentos, também se tornou possível a jornada de iniciação sem redirecionamento, na qual existe, em um primeiro momento, a vinculação entre a conta que o usuário possui em uma instituição detentora e entre uma iniciadora de pagamentos autorizada. Nos momentos

seguintes, para as futuras transações, a experiência ocorre somente dentro do ambiente da instituição iniciadora, sem que haja redirecionamento, o que facilita ainda mais a experiência do usuário.

A iniciação de pagamentos ainda é um mecanismo pouco utilizado no Brasil: até o terceiro trimestre de 2023, somente 23 instituições já estão aptas a atuar como iniciadoras de transação de pagamento (OPEN FINANCE INFORMA, 2023). Por outro lado, o Pix já é um meio de pagamento cuja utilização é largamente difundida no Brasil, conforme explicado no item 3.1. A seguir, no próximo capítulo, serão apresentados textos recentes que abordam a dinâmica e as características do PIX.

#### 4. ABORDAGEM EMPÍRICA: PIX E INOVAÇÃO FINANCEIRA

A presente seção contribui para a revisão de literatura empírica sobre pagamentos instantâneos, no intuito de examinar trabalhos recentes cujo foco consiste na análise do Pix. Para tanto, investigou-se de que forma esses pagamentos são tratados em trabalhos acadêmicos, bem como os modelos utilizados e as variáveis adotadas. Em virtude de o Pix representar um sistema de pagamentos recente, cujas primeiras transações foram realizadas em novembro de 2020, ainda existem poucos estudos empíricos sobre o tema, o que reforça a contribuição da presente dissertação. Como a tecnologia utilizada no setor financeiro avançou rapidamente entre o período de 2011 a 2019, Barroso (2020) observou que o ano de 2019 foi propício para a consolidação de propostas inovadoras, incluindo o *Open Finance*, o Pix e os *sandboxes* regulatórios. Verificou-se, portanto, o avanço da utilização de meios digitais em que o número de transações bancárias quase triplicou e o *mobile banking*, praticamente inexistente em 2011, passou a representar 44% do total de transações em 2019 (BARROSO, 2020, p. 17).

Notadamente, o Pix reúne características inovadoras que permitem sua conjugação com outras funcionalidades de pagamentos, como o *mobile banking*, o Near Field Communication (NFC) e os Quick Response Codes (QR Codes). Ademais, também faz frente a outros meios de pagamentos, como os cartões de débito e crédito, os boletos e o débito em conta (SILVA, 2023, p. 25-31).

Diante desse contexto, o Pix pode ser considerado como um mecanismo que potencializou a digitalização dos meios de pagamento no Brasil e, conseqüentemente, a inclusão financeira, porque permite a realização de pagamentos por meio digital de forma simples, ao mesmo tempo em que engloba um ecossistema robusto de segurança tecnológica e jurídica (KOSISNKI, 2021, p. 23).

Da mesma forma, ao utilizar tecnologias para criar ou transformar modelos de negócios já existentes, por meio da inovação, visualiza-se o dinamismo do setor financeiro que vem se tornando cada vez mais digital (BIANCHINI E MALAGOLLI, 2021, p. 157). Nesse contexto, foi lançada a Agenda BC#, consubstanciada em um conjunto de iniciativas promovidas pelo Banco Central do Brasil cujo objetivo principal é a democratização financeira, com o apoio de quatro pilares: competitividade, inclusão, transparência e inovação (BCB, 2019). Como exemplos das iniciativas, o *Open Finance* e o Pix representam iniciativas com potencial para alterar

profundamente a dinâmica de funcionamento das instituições financeiras e de pagamento no Brasil no futuro (VICENTE, 2020, p. 23).

É oportuno ressaltar a atuação do Banco Central pois, enquanto órgão regulador do sistema financeiro nacional, tornou-se mais flexível e propositiva quando se trata de inovações financeiras. Ao lidar com uma realidade de dinamismo e inovação, iniciativas como o Pix e o *Open Finance* foram apoiadas e construídas em conjunto pelo regulador e pelas instituições de mercado. Com o objetivo de oferecer maior facilidade e melhores experiências, o consumidor final passou a ter maior autodeterminação informacional ao ganhar a capacidade de escolher quais instituições podem ter acesso aos seus dados (RANGEL, 2021, p. 105-107). Quanto as micro e pequenas empresas, elas podem ser beneficiadas pela criação de novos modelos de negócio e pelo aprimoramento de serviços já existentes, como a ampliação de parcerias com instituições do setor financeiro (MELO et al, 2021, p. 564). Dessa forma, espera-se que inovações financeiras, como o *Open Finance*, promovam um ambiente com maior competitividade e menores custos de transação (DOMINGUES, 2021, p. 89). O fomento à inovação tecnológica aplicada ao setor financeiro, também contribui para a entrada de novos players no mercado, como bancos digitais e fintechs (BARROSO, 2020, p. 11).

Enquanto um arranjo de pagamentos instantâneos, o conjunto de regras e normas inerentes ao Pix permitem a orquestração das ações de diferentes agentes envolvidos neste processo - clientes, instituições e o próprio Banco Central. Por se tratar de ecossistema robusto, que funciona 24h por dia e 7 dias por semana, a aplicação e o monitoramento de tais condutas acontece de forma constante, permitindo a utilização do Pix em tempo integral (ROMAN, 2022, p. 151-153).

Ao investigar os resultados do Pix e os avanços econômicos que esse meio de pagamento possibilita, verificou-se, com base nas estatísticas de chaves Pix, nas quantidades de transferências e nos valores movimentados, que este ecossistema contribuiu significativamente com a democratização financeira (RIMONATO E SANTOS, 2021, p. 8). Em outras palavras, ao observar o Pix enquanto novo meio de pagamento, diferente dos meios tradicionais como TED, DOC e boleto, Leite (2021, p. 55) concluiu que sua evolução ocorreu de maneira substancial. Com base nas informações quantitativas após o lançamento do Pix, o mesmo alcançou em outubro de 2021, 350 milhões de chaves cadastradas e o número de transações ultrapassou 1.2 trilhões (LEITE, 2021).

A ampliação do uso da internet e do mobile banking (acesso a bancos por dispositivos móveis) são fatores que contribuíram com a digitalização de meios de pagamento, o que levou a novas maneiras de atender demandas dos consumidores e de incorporar tecnologias inovadoras à oferta de produtos financeiros, fenômeno que ocorreu tanto entre as *fintechs* quanto entre as instituições tradicionais (RAGAZZO et al, p. 99-100).

Do mesmo modo, enquanto um meio de pagamento potencializa a inclusão financeira da população, é possível inferir que a digitalização dos meios de pagamentos, a redução de custos de processamento e o crescimento em rede são fatores que contribuíram com o sucesso e o alcance do Pix. Logo, a digitalização também contribuiu para que *fintechs* desenvolvessem modelos de negócio inovadores e voltados a meios de pagamento (SMOLARSKY, 2021, p. 74-76). Em síntese, a implementação do Pix contribuiu para um ambiente que encoraja o desenvolvimento do sistema financeiro e contribuiu para a inclusão financeira. Em outras palavras, com a competitividade entre as instituições estimulada, os benefícios para o consumidor final poderão contribuir com o sucesso das transformações tecnológicas ocorridas (RODRIGUES, 2021, p. 37). Outro ponto importante que contribuiu para a construção do Pix foi a uniformização dos procedimentos de abertura, manutenção e encerramento de contas, que deve ocorrer, como regra, por meio eletrônico (NEVES et al, 2021, p. 67).

Efetivamente, pode-se dizer que, quando se trata de envolver mais cidadãos no sistema financeiro, é necessário que organismos estatais - a exemplo do Banco Central - desempenhem ações coordenadas para o desenho de políticas públicas que permitam que os agentes se movimentem em direção a objetivos parecidos (RIMONATO et al, p. 4-6).

Os benefícios do Pix podem ser experimentados não só pelas instituições entrantes, mas também pelas instituições incumbentes. Em estudo sobre a adoção do Pix pela Caixa Econômica Federal, verificou-se que a instituição já possuía grande número de chaves cadastradas desde o início do Pix: em cerca de 7 meses (novembro de 2020 a maio de 2021), houve 389,4 milhões de transações e foram movimentados cerca de R\$ 160,1 bilhões (HOLANDA, 2021, p. 41). Por outro lado, quanto ao *Open Finance*, Richter e Ribeiro (2021, p. 411-412) entendem que esse ecossistema pode ser compreendido como uma aplicação horizontal da doutrina essencial *facilities* - segundo a qual a imposição de acesso a bens sob domínio de certos agentes

econômicos é entendida como essencial à concorrência. Para os autores, o compartilhamento de dados tem potencial para corrigir falhas de mercado que podem surgir da interação entre o mercado financeiro e as plataformas digitais, além de contribuir com a competição por meio da redução de custos de transação e do incentivo para a criação de novos serviços financeiros.

Realmente, quando se trata de eficiência, o Pix pode ser considerado um caso notório, sobretudo porque as instituições passaram a apresentar ganhos significativos - especialmente quando se trata de instituições de menor porte. A figura do regulador contribuiu para a melhor distribuição dos excedentes concentrados em instituições financeiras de grande porte, e possivelmente na redistribuição destes para a população (BARBOSA, 2023, p. 38-40).

Em um estudo experimental sobre o *Open Finance*, Gonçalves (2022, p. 48-49) criou um modelo para estimar a renda presumida de clientes pessoa física no ambiente do *Open Finance*, que pode ser aplicável em modelos de gestão e de análise de risco de crédito. Enquanto antes os dados ficavam apenas na instituição com a qual o cliente tinha relacionamento, o compartilhamento viabilizado pelo *Open Finance* permite que os dados sejam transmitidos e utilizados por quaisquer instituições, desde que o cliente dê seu consentimento. A integração entre as instituições passa a ser feita utilizando as APIs, o que facilita a conexão entre serviços e camadas estruturais de mercado. Dessa forma, são adotadas como uma solução técnica que contribui para o exercício do direito à portabilidade dos dados e à interoperabilidade entre os sistemas (SILVA, 2021, p. 83-84).

Ademais, também é relevante considerar a instituição iniciadora de transação de pagamentos, a qual poderá comandar transações de pagamento em outras instituições detentoras de contas, de modo que esse serviço facilita as transações e é complementar ao *Open Finance* (GUIMARÃES, 2021, p. 133). Como o iniciador não precisa lidar com a custódia dos recursos, o processo de autorização perante o Banco Central pode ser simplificado, o que também reduz a barreira de entrada nesse mercado, e contribui para que outras instituições também atuem com transações no arranjo Pix. Entretanto, barreiras de entrada ainda existem, sobretudo para os entrantes menores. Segundo Franceschi (2021, p. 48), serviços em que o risco sistêmico decorrente da disrupção é baixo, como pagamentos, tendem a apresentar contestabilidade (equilíbrio competitivo em razão de ameaça contínua de novos participantes) mais rápida, ao passo que, para os que oferecem risco sistêmico



mais alto, como no setor de crédito, os efeitos trazidos pelas inovações tecnológicas tendem a ser mais lentos.

Por fim, é importante considerar que a criação do Pix pode ser tratada como um choque na economia. Gertler *et al* (2019, p. 34) desenvolveram um modelo macroeconômico, fundamentado na teoria neokeynesiana, no qual podem surgir choques financeiros, e demonstraram que uma contração altamente não linear na atividade econômica pode ser associada com crises financeiras - utilizando, como base, a recente crise econômica de 2008. As inovações financeiras, pela própria essência decorrente de algo novo cujos efeitos nem sempre podem ser previstos, pode trazer riscos. Embora o fenômeno não seja novo, houve muitas mudanças recentes relacionadas ao uso da tecnologia, de modo a oferecer serviços melhores, e por isso é adequado que reguladores encorajem um relacionamento positivo entre tais inovações e o crescimento econômico (QAMRUZZAMAN *et al*, 2017, p. 18-20).

Reguladores também devem estimular a criação de canais de investimento em inovação, estimulando o depósito de recursos em contas custodiadas pelas instituições do setor financeiro, o que também pode contribuir com a formação de poupança e com a melhor gestão de entradas e saídas de recursos (ANSONG *et al*, 2011, p. 110). Instituições do setor financeiro que trabalham com inovação também devem contar com a proteção de normas legais e regulatórias, de modo a garantir que haverá um ambiente adequado para a competitividade, a fim de contribuir com a alocação mais eficiente de recursos (IDUN *et al*, 2013, p. 47).

Seguramente, nota-se os volumes transacionados e a quantidade expressiva de transações do Pix até o momento demonstram sua notoriedade como meio de pagamento, cuja adoção pelos brasileiros foi bastante acelerada. Isso facilitou também a abertura de contas bancárias e/ou de pagamentos, permitindo que os clientes tivessem acesso a outros produtos e serviços financeiros, contribuindo positivamente para a inclusão financeira (ROCHA, 2023, p. 22-23). Isso contribui com o objetivo das instituições financeiras de oferecer acesso a serviços financeiros para indivíduos e para empresas, de maneira eficiente (MORAES *et al*, 2020).

Portanto, após a discussão sobre as pesquisas que abordam o *Open Finance* e o Pix, observa-se a escassez de trabalhos que são relacionados com os respectivos temas. O Pix teve início em 2020, e o *Open Finance*, em 2021, razão pela qual ainda há poucos trabalhos acadêmicos como referência empírica. Dessa forma, ressalta-se a contribuição da dissertação para identificar e analisar a performance

econômico-financeira do país, mediante ao funcionamento do Pix, por intermédio do modelo econométrico a ser explicado no próximo capítulo. A seguir, será apresentado o Quadro 1, com o resumo de todos os trabalhos analisados anteriormente.

Quadro 1- Resumo comparativo dos trabalhos sobre inovação financeira

Referência	Resumo	Método	Variáveis utilizadas	Período
ANSONG et al, 2011	Compreensão de efeitos de inovação financeira sobre a poupança em Gana	Séries temporais	Taxas de empréstimo, taxas de depósito, crescimento do produto interno bruto, taxa de inflação, taxa de câmbio, aprofundamento financeiro, inovação financeira	1963 a 2006
IDUN et al, 2013	Exame da relação entre competição, inovação financeira e crescimento econômico em Gana	Cointegração ARDL	Logaritmo natural, crescimento econômico, acumulação de capital físico, acumulação de capital humano, aprofundamento financeiro, despesa governamental, concorrência bancária, inovações financeiras.	1990 a 2009
QAMRUZZAMAN et al, 2017	Análise de inovações financeiras em Bangladesh	Séries temporais	Taxa de crescimento econômico de capital, taxa de inflação, crédito interno ao setor privado, abertura comercial, formação bruta de capital fixo, dinheiro largo a estreito, despesas de consumo final do governo	1980 - 2015
GERTLER et al, 2019	Modelo macroeconômico que mostra como choques financeiros podem surgir	Modelo nekeynesiano com investimento	Capital, trabalho, tempo, depreciação, investimento	1983–2007
GUIMARÃES, 2021	Análise dos possíveis efeitos do Open Finance no mercado brasileiro, considerando redução de barreiras de entrada e pressão competitiva.		Sem informação	

(continuação)

Referência	Resumo	Método	Variáveis utilizadas	Período
FRANCESCHI, 2021	Análise da concorrência no setor financeiro com base na teoria dos mercados contestáveis.	Revisão bibliográfica de cunho descritivo qualitativo, com base em dados e análises de trabalhos acadêmicos e da mídia especializada.	Sem informação	
LEITE, 2021	Pix e comparação com empresas do setor de aquisição	Estudo de caso	Chaves cadastradas, usuários cadastrados, quantidade e valor das transações, transações por tipo e por natureza	Novembro/2020 a Outubro de 2021
BARROSO, 2020	Análise da pesquisa "Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária análise 2011 a 2019", para observar transformações tecnológicas recentes e seus efeitos sobre o setor financeiro no Brasil.	Séries temporais	Transações por canais; canais tradicionais em funcionamento; contas-correntes e acesso digital; despesas e investimento em tecnologia e prioridades de investimento em tecnologia.	2011 a 2019
NEVES et al, 2021	Agenda regulatória de contas de depósito e suas relações com Pix e Open Finance	Sem informação		
BIANCHINI et al, 2021	Incorporação de tecnologia ao setor financeiro e crescimento das fintechs	Pesquisa de caráter descritivo-analítico, de cunho qualitativo	Sem informação	
GONÇALVES, 2022	Criação de modelo para estimar renda presumida, utilizando dados do Open Finance, para utilização em sistemas de gestão de risco de crédito.	Regressão quantílica	Variável resposta do modelo será a Renda Bruta dos clientes por CPF	

(continuação)

Referência	Resumo	Método	Variáveis utilizadas	Período
VICENTE, 2020	Análise das mudanças trazidas pelo Open Finance e pelo Pix, compreendidas nos contextos político e econômico.		Sem informação	
RANGEL, 2021	Compreensão da estratégia do órgão regulador - Banco Central do Brasil - com iniciativas de inovação financeira, como o Open Finance e o Pix.		Sem informação	
RICHTER et al, 2021	Análise do Open Finance enquanto aplicação da doutrina <i>essencial facilities</i> e seus efeitos sobre o setor financeiro.		Sem informação	
HOLANDA, 2021	Criação do Pix, diferenciação dos demais meios de pagamento e utilização pela Caixa Econômica Federal.		Análise qualitativa	
BARROSO, 2020	Contexto geral de criação e regulação do Open Finance		Sem informação	
SILVA, 2021	Regulação e utilização das APIs no Open Finance, e seus efeitos sobre a concorrência		Sem informação	
DOMINGUES et al, 2021	Adoção do Open Finance e benefícios para o consumidor.		Sem informação	

(continuação)

Referência	Resumo	Método	Variáveis utilizadas	Período
MELO et al, 2021	Perspectivas sobre como o Open Finance pode beneficiar a inclusão financeira de micro e pequenas empresas		Sem informação	
RIMONATO et al, 2021	Investigação dos resultados do Pix e avanços econômicos sobre a inclusão financeira	Séries temporais	Estatísticas de chaves Pix - por tipo e por natureza (pessoas físicas e jurídicas)	Novembro 2020 a Agosto 2021
SMOLARSKY, 2021	O estudo traz uma análise exploratória descritiva e um modelo para projetar os impactos da inovação trazida pelo Pix na inclusão financeira da população brasileira.	Séries temporais	Chaves registradas (pessoas físicas e jurídicas), usuários (pessoas físicas e jurídicas), idade dos usuários, transações por usuário, usuários por região	Novembro 2020 a Julho 2021
RODRIGUES, 2021	Estudo das condições dos bancos tradicionais e perspectivas para os bancos digitais.		Sem informação	

Fonte: Elaboração própria.

Nota: As colunas “Sem informação” consistem em artigos com um enfoque mais teórico.

## 5. METODOLOGIA

A metodologia adotada nesta dissertação se baseia em modelos de séries temporais. Mais especificamente, foi utilizado o modelo autorregressivo de defasagens distribuídas, ou, como é mais conhecido, o modelo ARDL (*Autoregressive Distributed Lag*) a ser referenciado pela sigla a partir de então. A escolha pelas séries temporais se deveu ao fato de as estatísticas do Pix, elaboradas pelo Banco Central do Brasil, possuírem, em sua maioria, periodicidade mensal. Logo, a partir da *proxy* para a inovação financeira (o Pix), o objetivo do presente estudo foi observar os efeitos econômicos sob o uso do Pix pelos brasileiros.

Partindo da premissa de que a TED, enquanto meio de transferência de recursos, possui um custo substancial para o usuário final, e o Pix é um meio de transferência gratuito (em regra), os recursos antes gastos com as TEDs passaram a ser introduzidos na economia. Conseqüentemente, o aumento da circulação de dinheiro por meio eletrônico pode ter influenciado positivamente no crescimento econômico. Por isso, também foram utilizadas as informações sobre o TED, no período sob estudo. Ademais, considerando que o Pix é um meio de movimentação de recursos, sobretudo em contas de depósitos à vista existentes em instituições financeiras, também optou-se por considerar a série temporal referente ao agregado monetário M1.

Desta forma, o modelo ARDL, por sua vez, é utilizado em trabalhos empíricos que investigam a inovação financeira em períodos recentes, por conseguir analisar relações de curto e de longo prazo entre o crescimento econômico e os outros parâmetros estudados (QAMRUZZAMAN et al, 2020, p.8). Além disso, este modelo se revela útil no contexto de amostras pequenas, porque capta com maior precisão os valores críticos, os quais podem ser calculados especificamente de acordo com o tamanho da amostra (NARAYAN, 2005, p. 1981). Dado que o Pix existe há pouco mais de três anos, o modelo revela-se adequado por considerar as observações correspondentes aos 29 primeiros meses de funcionamento do meio de pagamento em questão.

A presente dissertação trata o Pix como um choque macroeconômico, e, por isso, optou-se por considerar na análise do modelo os meses de janeiro a outubro de 2020, quando o Pix ainda não havia sido lançado. O período se estende até 31 de março de 2023, em razão do período de conclusão da pesquisa. Como referencial

metodológico, foram utilizados três artigos que capturam a essência da inovação financeira no contexto macroeconômico de países emergentes (IDUN et al, 2013; ANSONG et al, 2011; QAMRUZZAMAN et al, 2017). Por isso, as variáveis utilizadas nas pesquisas supracitadas e os modelos econômicos construídos por esses autores foram utilizados como referência para construção do modelo econométrico desta dissertação.

Considerando o Pix como inovação financeira, o modelo econométrico buscou verificar o comportamento das inovações sob o cenário econômico no período em estudo, no qual esse é representado pelo Produto Interno Bruto (PIB). Salienta-se que, dado o curto período de funcionamento desses ecossistemas até o momento de elaboração desta pesquisa, a análise sobre os efeitos de ambos sobre o crescimento econômico se concentrou nos dados mais atualizados sobre o Pix. Para tanto, as variáveis e as bases de dados adotadas no modelo são detalhadas nas próximas subseções, sendo elas: modelo ARDL (seção 5.1); e base de dados (seção 5.2).

## **5.1 MODELO ARDL**

Enquanto inovação financeira, o Pix acelerou a movimentação de recursos por meio digital. Para analisar o sistema de pagamentos pioneiro, foi utilizado em conjunto com variáveis de TED - mecanismo de transferências não instantâneas anterior ao Pix - e com o agregado monetário - M1. Ademais, foram usadas variáveis de quantidade e de valor, razão pela qual foram construídos dois modelos econométricos: um para quantidades de Pix e TED, e outro para valores movimentados por Pix e TED. Ambos buscam investigar a relação entre o crescimento econômico - indicado pelo PIB, ora tido como variável dependente, e o Pix.

Os modelos desenvolvidos nesta dissertação têm como base o modelo estabelecido por Idun (2013, p. 39-41). Desta forma, recapitula-se o modelo neoclássico de crescimento, segundo o qual o crescimento econômico é uma função do progresso tecnológico e, em um cenário de ausência de custos de transação, não haveria influência entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico (SOLOW, 1956; MCKINNON, 1973; SHAW 1973 *apud* IDUN, 2013, p. 39).

Como modelo teórico, Idun (2013) se baseia no modelo “AK” construído por Rebelo (1991). Para este autor, o modelo básico de crescimento endógeno linear existe para uma economia de um setor com uma função de produção linear. Nesse caso, o modelo se torna útil para a dissertação pois captura as funcionalidades



essenciais de modelos de crescimento endógeno, no qual utiliza uma tecnologia convexa. Assim, o modelo avalia taxas de crescimento determinantes e implicações de regras e de políticas, além de capturar funcionalidades qualitativas quando capital físico e humano são tratados separadamente (REBELO, 1991, p. 507). Ao assumir que o trabalho é maximizado, Idun (2013) adota a seguinte equação:

$$Y_t = A(K_t)^1 (\varphi)^{\varepsilon_t} \quad (1)$$

Na equação (1),  $Y$  indica o produto agregado no tempo  $t$ ;  $K$  é o estoque de capital no tempo  $t$ ;  $\varphi$  é o logaritmo natural;  $\varepsilon_t$  é um termo de erro; e  $A$  diz respeito à produtividade dos fatores totais (*total factor productivity* ou TFP<sup>28</sup>), representando o crescimento no produto em razão de fatores para além do incremento no capital físico no modelo de crescimento, o qual é determinado endogenamente. Em seguida, para elaborar o modelo empírico, Idun (2013) expandiu o modelo teórico inserindo outras variáveis, como por exemplo: acumulação de capital humano, aprofundamento financeiro, gastos do governo, competição bancária, inovação financeira, reformas econômicas e inflação.

Assim, tendo como referência o trabalho deste autor, o modelo empírico ora construído para o contexto de inovação financeira no Brasil também expande o modelo teórico supramencionado, adotando o Produto Interno Bruto como variável dependente, e também as seguintes variáveis explicativas: Capital Humano defasado em doze meses; Pagamentos instantâneos - quantidade; Pagamentos instantâneos - valores; Transferência Eletrônica Disponível - quantidades; Transferência Eletrônica Disponível - valores; e Agregado Monetário M1 .

Foi realizado o deflacionamento de todas as variáveis indicadas em valor monetário, com a unidade em reais (R\$), quais sejam: o PIB, o valor transacionado do Pix, o valor transacionado das TEDs e o agregado monetário M1. Para tanto, foi utilizado o Índice de preços ao consumidor amplo (IPCA) como índice de inflação, por

---

<sup>28</sup> “A Produtividade Total dos Fatores (‘TFP’) captura, no modelo de crescimento, o crescimento no produto em razão de outros fatores além do incremento no capital físico. Dado que a TFP é determinada endogenamente, a literatura sobre crescimento endógeno sugere que a competição bancária e as inovações financeiras afetam o crescimento econômico não apenas através de acumulação de capital, mas também através do canal de TFP. Esse canal também sugere que um sistema financeiro eficiente afeta o crescimento por facilitar a adoção de tecnologia moderna para fomentar o desenvolvimento do conhecimento e de indústrias baseadas em tecnologia intensiva. Um sistema financeiro como tal deve ser desimpedido de promover inovação financeira e competição bancária, e, fundamentalmente, crescimento econômico. Esse modelo de crescimento endógeno, portanto, oferece uma plataforma flexível para um grande número de fatores afetarem o o crescimento econômico por meio da TFP.” Tradução livre (IDUN, 2013, p. 39)

medir a variação de preços no Brasil conforme a cesta de produtos consumida pela maior parte dos brasileiros. É medida em percentual. Foi utilizada a variação mensal durante o Plano Real<sup>29</sup>.

Para tanto, foi utilizada a técnica de deflacionamento do IPEA (IPEA, s/d): em vez de utilizar somente o IPCA mensal, que reflete somente a inflação ao final do período, foi realizada a média geométrica entre o índice do período e o índice do período seguinte. Depois, foram criadas variáveis adicionais, correspondentes aos valores desinflacionados de todas as variáveis medidas em real (R\$). Cada uma delas foi calculada da seguinte forma: o PIB do período foi dividido pelo produto dos fatores mensais. Ademais, isso vale também para a variável valores movimentados via Pix.

Tendo em vista o exposto, o modelo empírico estimado na presente dissertação, com base no modelo de Idun (2013), toma por base a seguinte equação (3), na qual  $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ , são os coeficientes das equações de nível para o modelo ARDL de quantidades, e  $\gamma_5, \gamma_6, \gamma_7, \gamma_8$ , são os coeficientes das equações de nível para o modelo ARDL de valores.  $\varepsilon_t$  são os termos de erro das equações.

Modelo ARDL de quantidades:

$$\text{PIB}_t = \gamma_1 * \text{CH12}_t + \gamma_2 * \text{PIQ}_t + \gamma_3 * \text{TEDQ}_t - \gamma_4 * \text{MUM}_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Modelo ARDL de valores:

$$\text{PIQ}_t = \gamma_5 * \text{CH12}_t + \gamma_6 * \text{PIV}_t + \gamma_7 * \text{TEDV}_t + \gamma_8 * \text{MUM}_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Nas equações (2) e (3), as variáveis são: PIB: Produto Interno Bruto; CH12 - Capital Humano defasado em doze meses; PIQ: Quantidade de transações via Pix; TEDQ: Quantidade de transações via Transferência Eletrônica Disponível; PIV: Valores movimentados via Pix; TEDV: Valores Movimentados via Transferência Eletrônica Disponível; Agregado Monetário M1 (MUM).

---

<sup>29</sup> Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Variação mensal durante o Plano Real (%), julho 1994 - novembro 2022.

## 5.2 BASES DE DADOS

Com base nos modelos explicados no capítulo anterior e adotados por IDUN et al (2013); ANSONG et al, (2011); QAMRUZZAMAN et al (2017) (equações 2 e 3), foram adotadas as seguintes variáveis, à semelhança dos três referenciais metodológicos, conforme indica o Quadro 2.

Quadro 2: Variáveis adotadas no modelo

#	Variável	Sigla	Proxy	Fonte	Unidade
1	Crescimento econômico (variável dependente)	PIB	Produto Interno Bruto	IPEA	R\$
2	Capital humano	CH12	Trabalhadores com ensino médio e superior defasado em 12 meses	IBGE	Número de trabalhadores
3	Pagamentos instantâneos - quantidades	PIQ	Quantidade de transações utilizando Pix	BCB	-
4	Pagamentos instantâneos - valores	PIV	Valor movimentado utilizando Pix	BCB	R\$
5	Transferência Eletrônica Disponível - quantidades	TEDQ	Quantidade de transações utilizando TED	BCB	-
6	Transferência Eletrônica Disponível - valores	TEDV	Valor movimentado utilizando TED	BCB	R\$
7	Agregado Monetário M1	MUM	Papel Moeda em Poder do Público e Depósitos À Vista	BCB	R\$

Fonte: Elaboração própria.

A seguir, são apresentadas as variáveis utilizadas no modelo, bem como as justificativas com base no referencial teórico e empírico, e os objetivos para sua utilização.

1) *PIB*: O Produto Interno Bruto (PIB)<sup>30</sup> foi escolhido como variável para indicar o crescimento econômico e, neste modelo, será utilizado como variável dependente.

<sup>30</sup> Fonte: Ipea Data. Banco Central do Brasil. Produto Interno Bruto (PIB). Frequência: Mensal de 1990.01 até 2022.11.

*Objetivo:* Quando se trata da relação entre crescimento econômico e inovação financeira, busca-se investigar de que forma as inovações ocorridas no setor financeiro produziram efeitos sobre o crescimento econômico do Brasil durante o período investigado.

Tendo em vista que o modelo de crescimento neoclássico tem como premissa a ideia de que o crescimento econômico varia em função do progresso tecnológico no longo prazo (SOLOW, 1956), considerou-se, na pesquisa ora desenvolvida, a inovação financeira enquanto elemento que estimula o progresso tecnológico e aumenta ganhos de eficiência, influenciando, portanto, no crescimento econômico. Relacionar inovação financeira e crescimento econômico é algo comumente utilizado para investigar de que forma a primeira produz efeitos sobre a economia de um país, conforme se observa nos trabalhos desenvolvidos por Idun (2013, p. 32) e por Qamruzzaman (2017, p. 20) que buscaram compreender relações de causalidade entre competição bancária, inovação financeira e crescimento econômico.

2) *Capital humano (CH)*<sup>31</sup>: para medir o capital humano, optou-se por utilizar a base de dados do IBGE sobre trabalhadores com ensino médio e superior.

*Objetivo:* Em primeiro lugar, considerar a utilização do Pix por trabalhadores assalariados é importante porque o Pix é utilizado para realizar transações financeiras, razão pela qual é importante considerar qualquer pessoa com renda disponível para realizar tais transações. Em segundo lugar, o capital humano é uma variável importante quando se fala de crescimento econômico: em estudo realizado sobre países asiáticos, verificou-se que existe causalidade bidirecional entre o capital humano e o desenvolvimento econômico, e que a causalidade de curto prazo também dá suporte à relação entre inovação financeira e esses dois elementos (QAMRUZZAMAN et al, 2020, p. 17).

---

<sup>31</sup> *Fonte:* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Trabalhadores de 16 a 65 anos de idade, considerando pessoas com 2º grau e ensino superior.

Esse tipo de indicador também está correlacionado com a população bancarizada<sup>32</sup> no Brasil. Como o Pix é utilizado por pessoas que têm conta de depósitos ou de pagamento, necessariamente os usuários do Pix fazem parte da população bancarizada. Por isso, foi escolhido um conjunto maior da população, já que os trabalhadores contemplados na raiz têm, pelo menos, nível médio de instrução e irão refletir pessoas que obtêm renda. A utilização de uma variável de capital humano na mensuração de efeitos da inovação financeira sobre o crescimento econômico também foi feita por Idun (2013, p. 45): embora o autor tenha encontrado correlação negativa com o crescimento econômico, considerou-se que o capital humano afeta o crescimento de forma indireta, por estimular fatores como a utilização de tecnologia, que incrementa a produtividade. Ademais, considerando que o capital humano traz impactos de longo prazo, optou-se por utilizar a variável defasada em doze meses – prática comumente adotada em trabalhos que investigam a relação entre inovação financeira e crescimento econômico (ELLER et al, 2006, p. 315; KROTH et al, 2006, p. 2; PASCHOALINO et al, 2016, p. 894).

3) *Pagamentos instantâneos - Quantidade (PIQ)*<sup>33</sup>: Para representar os pagamentos instantâneos, foi escolhida a quantidade de transações Pix, medida pelo BCB.

*Objetivo*: Indicar a utilização do novo meio de pagamento criado pelo Banco Central do Brasil. É importante notar que há diferença entre transações liquidadas no SPI e transações liquidadas fora do SPI, já que as primeiras são feitas entre instituições diferentes, e as demais são feitas dentro da mesma instituição, e, por isso, não são processadas pelo SPI. Neste estudo, foi considerada a quantidade total, correspondente à soma entre transações dentro e fora do SPI. Alguns fatores que levam ao aumento de transações por canais digitais são o incremento de funcionalidades que as instituições oferecem ao consumidor em seus canais de atendimento, e a adesão de consumidores a canais digitais como o *mobile banking* e o *internet banking*. Além disso, também há que se considerar que o lançamento do Pix, em novembro de 2020, ocorreu durante a pandemia de Covid-19, período no qual a população estava em isolamento social e preferia serviços acessíveis por meios

---

<sup>32</sup> População bancarizada é representada por pessoas que possuem uma aplicação, uma conta corrente de qualquer modalidade ou algum tipo de empréstimo, investimento ou meio de pagamento em alguma instituição financeira.

<sup>33</sup> *Fonte*: Banco Central do Brasil. Consulta realizada em abril de 2023.

digitais (BIANCHINI *et al*, 2021, p. 163; DELOITTE, 2015). Por isso, dado que a utilização do Pix atingiu um volume muito expressivo de transações, sua quantidade foi considerada como variável que contribui para explicar os impactos do Pix, enquanto inovação financeira, sobre o crescimento econômico.

4) *Pagamentos instantâneos - valor movimentado (PIV)*<sup>34</sup>: O valor movimentado do Pix foi medido em R\$ e extraído das bases de dados do BCB.

*Objetivo*: O valor movimentado pelo Pix também é relevante para ter dimensão de sua utilização e de sua adoção pelos brasileiros. Tendo em vista que o Pix é um novo meio de pagamento, utilizado por pessoas físicas e jurídicas para realizar transações e movimentar recursos financeiros, o volume de transações também foi considerado como variável relevante para a compreensão dos impactos do Pix sobre o crescimento econômico.

5) *Transferência Eletrônica Disponível – quantidades (TEDQ)*<sup>35</sup>: quantidade de transações de TED

*Objetivo*: A Transferência Eletrônica Disponível (TED) era um meio de transferência de recursos cuja liquidação ocorria em até uma hora, e funcionava somente em dias úteis e horários comerciais. Ela permitia a movimentação de valores entre contas de depósitos à vista, a prazo e contas de pagamento. Por se tratar de um mecanismo anterior ao Pix, suas quantidades foram consideradas para fins de comparação com a quantidade de transações de Pix. Diferentemente do Pix, a liquidação da TED não é instantânea.

Em que pese a TED seja meio consolidado para transferência de recursos, suas regras liquidação não permitiam que fosse utilizada para finalidades de pagamento. Ademais, o custo da TED era considerado elevado, uma vez que as instituições tinham a prerrogativa de cobrar tarifas dos clientes pela sua utilização, o que desincentivava o seu uso para movimentações de baixo valor (SANTIAGO, 2021, p. 40).

---

<sup>34</sup> *Fonte*: Banco Central do Brasil. Consulta realizada em abril de 2023.

<sup>35</sup> *Fonte*: Estatísticas do STR. TED que envolve clientes - evolução diária. Disponível em: <

6) *Transferência Eletrônica Disponível – valores (TEDV)*<sup>36</sup>: O valor movimentado via TED foi medido em R\$ e extraído das bases de dados do BCB.

*Objetivo*: A TED podia ser cobrada de clientes, apresentando custos elevados de transação - ao contrário do Pix, que, de modo geral, é gratuito. Por isso, também é necessário comparar os valores transacionados por TED e por Pix.

7) *Agregado Monetário - M1 (MUM)*<sup>37</sup>: corresponde ao papel moeda em poder do público mais os depósitos à vista em bancos comerciais.

*Objetivo*: Considerando que o Pix mudou a forma como os brasileiros utilizam dinheiro, e passou a estimular a circulação de moeda por meio digital, também é importante considerar os impactos do PIB na redução da circulação de papel moeda (papel moeda em poder do público) e nas contas de depósito à vista. Em que pese o Pix possa circular também em contas de pagamento, é importante notar que boa parte disso circula nas contas de depósito à vista de bancos comerciais, razão pela qual o agregado monetário M1 também será utilizado nos modelos econométricos.

---

<sup>36</sup> *Fonte*: Estatísticas do STR. TED que envolve clientes - evolução diária. Disponível em:

<[<sup>37</sup> \*Fonte\*: SGS - Sistema Gerenciador de Séries Temporais. Meios de pagamento - M1 \(saldo em final de período\) - Novo. Disponível em:](https://olinda.bcb.gov.br/olinda/servico/STR/versao/v1/aplicacao#!/recursos/TEDEvolucaoDiaria#eyJmb3JtdWxhcmlvIjp7IiRmb3JtYXQiOiJ0ZXh0L2NzdilslIR0b3AiOjEwMCwiJHNraXAiOjF9LlJwcm9wcmllZGFkZXMiOlswLDEsMiwzXX0=>. Acesso em 05 Jun. 2023.</p></div><div data-bbox=)

<<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/consultarvalores/telaCvsSelecionarSeries.paint>>. Acesso em 06 Jun. 2023.

## 6. RESULTADOS

Para a adoção dos modelos autorregressivos de defasagens distribuídas, é necessário, em primeiro lugar, testar as variáveis para verificar se elas podem ser utilizadas, uma vez que o modelo tem como premissa a utilização de séries estacionárias,  $I(0)$ , ou integradas de ordem 1,  $I(1)$ . Caso a série tenha uma raiz unitária, é necessário realizar a diferenciação e repetir os testes, verificando novamente se a série diferenciada possui raiz unitária. Se for necessário realizar uma única diferenciação, ela é considerada  $I(1)$ . Por outro lado, se não possuir raiz unitária, significa que a série é estacionária e pode ser usada no modelo sem qualquer tipo de transformação (PESARAN et al, 2001).

Assim, foram realizados testes de raiz unitária para todas as variáveis com base em dois métodos diferentes: Dickey Fuller e Phillips Perron (*Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test* e *Phillips-Perron Unit Root Test*). Os respectivos resultados dos testes são exibidos na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados dos testes de raiz unitária (Augmented Dickey Fuller e Phillips Perron)

Séries	Equação de Teste	Estatística de teste (ADF)	Estatística de teste (PP)
PIB	Constante + Tendência	-4.169**	-3,890**
CH12	Constante + Tendência	-1.463	-0.975
D(CH12)	Constante	-3,522**	-3,579**
PIQ	Constante + Tendência	-2.068	-1.388
D(PIQ)	Constante	-2.248	-5,644***
PIV	Constante + Tendência	-2.121	-1.459
D(PIV)	Constante	-2,845*	-5,771**
TEDQ	Constante + Tendência	-2.209	-2.277
D(TEDQ)	Constante	-5,228***	-5,296***
TEDV	Constante + Tendência	-1.499	-6,009***
D(TEDV)	Constante	-11,001***	-15,723***
MUM	Constante + Tendência	-3.040	3,767**
D(MUM)	Constante	-5,285***	-5,359***

Nota 1: \*\*\*, \*\* e \* indicam a rejeição da hipótese nula (não estacionariedade) a 1, 5 e 10% de significância, respectivamente. Nota 2: Foi utilizado nas equações dos testes o número de termos defasados que minimizou o critério de informação de Akaike.

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

A partir dos testes de Dickey Fuller e de Phillips Perron, as variáveis foram testadas partindo da seguinte hipótese nula ( $H_0$ ) de que existe a presença de raiz

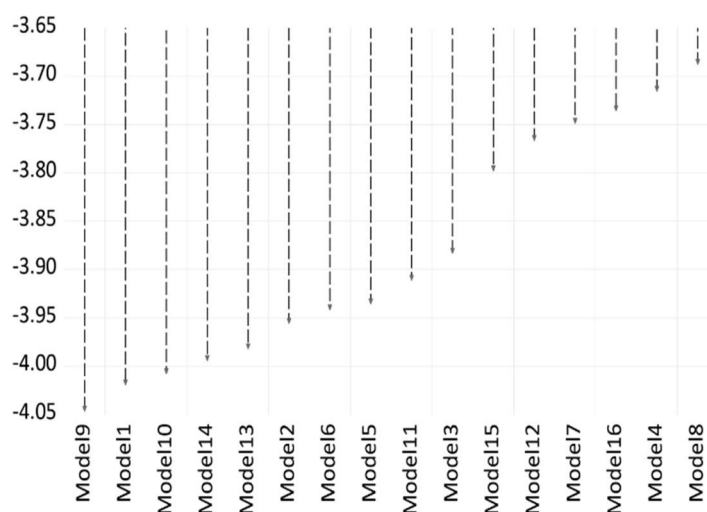


unitária, contra a hipótese alternativa ( $H_1$ ) de que não existe raiz unitária, ou seja, a série é estacionária. Os valores críticos e os p-valores associados são apresentados na Tabela 1 e mostram os resultados tanto para as séries em nível como para as séries em primeira diferença.

Para que se chegasse à conclusão de que seria necessário diferenciar todas as séries para se obter a estacionariedade, também foram observados os gráficos das variáveis e suas respectivas funções de autocorrelação, assim, concluiu-se que mesmo os testes ADF e PP rejeitando a hipótese nula a 5% de significância no caso da série do PIB, ainda assim, seria necessária a diferenciação para que a série se tornasse estacionária. Logo, por se tratar de séries que são todas integradas de ordem menor que 2, elas podem ser consideradas adequadas para a utilização dos modelos ARDL.

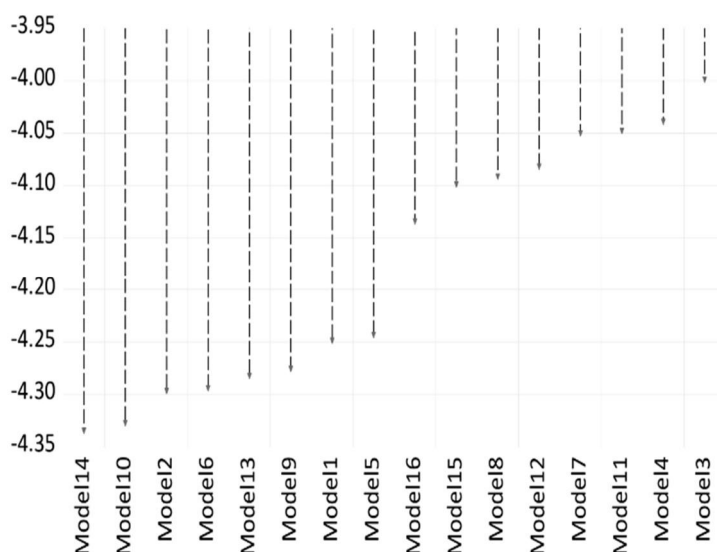
Assim, como indicado, foram construídos dois modelos ARDL diferentes: um modelo baseado em quantidades e outro modelo baseado em valores. O método ARDL foi escolhido seguindo a seleção automática de acordo com o Critério de Akaike, ou seja, as defasagens para a variável dependente (PIB) e para as variáveis explicativas. O intervalo foi limitado a 1 para ambas, em razão do número de observações. Assim, foram escolhidos o modelo 9 para quantidades e o modelo 14 para valores com base na minimização dos critérios de Akaike e Schwartz, conforme as Figuras 7 e 8.

Figura 7 - Critério de informação Akaike para o modelo ARDL de quantidades



Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Figura 8 - Critério de informação Akaike para o modelo ARDL de valores



Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

No modelo de quantidades (Tabela 2), verificou-se, a partir do critério de informação de Akaike e do AIC, que o número de defasagens ideal é o do modelo 9, com uma defasagem temporal para o PIB, nenhuma defasagem para a variável capital humano, uma defasagem para a variável quantidade de transações Pix, uma defasagem para a variável de quantidade de transações TED e uma defasagem para a variável agregado monetário M1.

Tabela 2 - Critérios de Seleção do Modelo para Quantidades

Modelo	LogL	AIC	BIC	QG	Adj. R2	Especificação
9	85.829	-4.043	-3.655	-3.905	0.804	ARDL (1,0,1,1,1)
1	86.312	-4.016	-3.585	-3.863	0.802	ARDL (1,1,1,1,1)
10	84.092	-4.000	-3.660	-3.882	0.793	ARDL (1,0,1,1,0)
14	82.836	-3.991	-3.689	-3.884	0.786	ARDL (1,0,0,1,0)
13	83.604	-3.979	-3.634	-3.856	0.787	ARDL (1,0,0,1,1)
2	84.105	-3.952	-3.565	-3.814	0.786	ARDL (1,1,1,1,0)
6	82.836	-3.938	-3.594	-3.816	0.779	ARDL (1,1,0,1,0)
5	83.718	-3.932	-3.544	-3.794	0.781	ARDL (1,1,0,1,1)
11	82.257	-3.908	-3.563	-3.785	0.772	ARDL (1,0,1,0,1)
3	82.724	-3.880	-3.492	-3.742	0.777	ARDL (1,1,1,0,1)
15	79.102	-3.794	-3.493	-3.687	0.739	ARDL (1,0,0,0,1)
12	78.508	-3.763	-3.461	-3.656	0.731	ARDL (1,0,1,0,0)
7	79.169	-3.745	-3.401	-3.623	0.731	ARDL (1,1,0,0,1)
16	76.925	-3.732	-3.474	-3.640	0.717	ARDL (1,0,0,0,0)
4	78.538	-3.712	-3.367	-3.589	0.722	ARDL (1,1,1,0,0)
8	77.011	-3.684	-3.383	-3.577	0.709	ARDL (1,1,0,0,0)

Nota: Variável dependente: PIB. Observações: 38

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Já para o modelo de valores, o critério de Akaike e o AIC apontam que o modelo ideal é o modelo 14, com uma defasagem para PIB, nenhuma defasagem para capital humano e valores movimentados de Pix, uma defasagem para valores movimentados por TED e nenhuma defasagem para o agregado monetário M1.

Tabela 3 - Critérios de Seleção do Modelo para Valores

Modelo	Logl	AIC*	BIC	QG	Ad.j R2	Especificação
14	89.354	-4.334	-4.032	-4.227	0.848	ARDL (1,0,0,1,0)
10	90.217	-4.327	-3.982	-4.204	0.850	ARDL (1,0,1,1,0)
2	90.634	-4.296	-3.008	-4.158	0.848	ARDL (1,1,1,1,0)
6	89.584	-4.293	-3.949	-4.171	0.845	ARDL (1,1,0,1,0)
13	89.357	-4.281	-3.937	-4.159	0.843	ARDL (1,0,0,1,1)
9	90.233	-4.275	-3.887	-4.137	0.845	ARDL (1,0,1,1,1)
1	90.721	-4.248	-3.817	-4.095	0.843	ARDL (1,1,1,1,1)
5	89.615	-4.242	-3.855	-4.104	0.839	ARDL (1,1,0,1,1)
16	84.54	-4.133	-3.875	-4.041	0.810	ARDL (1,0,0,0,0)
15	84.871	-4.098	-3.796	-3.991	0.807	ARDL (1,0,0,0,1)
8	84.726	-4.09	-3.789	-3.983	0.806	ARDL (1,1,0,0,0)
12	84.547	-4.081	-3.779	-3.974	0.804	ARDL (1,0,1,0,0)
7	84.945	-4.049	-3.705	-3.927	0.802	ARDL (1,1,0,0,1)
11	84.902	-4.047	-3.702	-3.924	0.801	ARDL (1,0,1,0,1)
4	84.734	-4.038	-3.693	-3.915	0.800	ARDL (1,1,1,0,0)
3	84.971	-3.998	-3.61	-3.86	0.795	ARDL (1,1,1,0,1)

Nota: Variável dependente: PIB. Observações: 38

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

## 6.1 MODELO ARDL DE QUANTIDADES

O modelo ARDL para quantidades foi adotado para medir as relações entre o crescimento econômico, ora denotado pela variável dependente PIB, e a inovação financeira trazida pelo Pix, que superou a utilização da TED como meio de transferência de recursos. Para tanto, foram usadas, nesse primeiro modelo, as variáveis que indicam as quantidades de transações de Pix (PIQ) e de TED (TEDQ), conforme o Quadro 2. O detalhamento dos resultados se encontra no Anexo I, o qual demonstra os resultados do modelo ARDL, das relações de longo prazo e de causalidade entre as variáveis explicativas e a variável dependente para quantidades.

O passo seguinte consistiu em aplicar o teste de cointegração de Pesaran para o modelo especificado pelo critério de Akaike. A Tabela 4 apresenta o resultado do teste. Valores da estatística F abaixo do valor crítico limítrofe para  $I(0)$  indicam que não se pode rejeitar a hipótese nula de não existência de relação de longo prazo, já valores acima do limite para  $I(1)$  indicam a rejeição dessa mesma hipótese nula.

Valores da estatística F entre os valores limítrofes indicam um teste inconclusivo. Portanto, o valor obtido de 4,643 indica a presença de relação de cointegração entre as séries a níveis de 10% e de 5% de significância.

Tabela 4 - Resultado do teste de cointegração para quantidades

Pesaran et al. (2001)	Valores críticos limítrofes (95%)		Valores críticos limítrofes (90%)	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
	2.89	4.00	2.43	3.39
Estatística F	4.64			

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise do ARDL para as variáveis de quantidades. É possível observar que as variáveis que representam a quantidade de Pix e a quantidade de TED foram positivas e significativas a 1%. A variável capital humano foi positiva e significativa a 10%. Os resultados estão de acordo com, entre outros, Idun et al. (2013) e Qamruzzaman et al. (2017) em que destacam a importância da inovação financeira na criação de novos serviços financeiros e no desenvolvimento do sistema financeiro como forma de inclusão.

Tabela 5 - Análises do ARDL estimado para quantidades

Variável	Erro Padrão	Estatística t	Probabilidade
CH12	0.350	1.791	0.080
PIQ	0.001	4.511	0.000
TEDQ	0.067	2.015	0.050
MUM	0.224	-1.112	0.270
c	1.006	2.481	0.020
R-quadrado	0.613	Critério de Akaike	-4.306
R-quadrado ajustado	0.579	Critério de Schwarz	-4.134
Log verossimilhança	85.829	Critério de Hannan-Quinn	-4.245
Durbin-Watson	1.834		

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

No modelo, onde a variável dependente é o PIB (crescimento econômico), o coeficiente do capital humano (CH12) tem sinal positivo indicando que seu aumento

em 1% eleva em 0,62% o crescimento econômico, com nível de significância de 10%. No mesmo sentido, observa-se que a relação entre capital humano e crescimento econômico existe especialmente em regiões onde o desenvolvimento do capital humano ainda se encontra em níveis intermediários (SCHMITZ e SILVA, 2020, p. 30).

Por sua vez, o aumento da variável de quantidade de Pix (PIQ) em 1% influencia o PIB em 0,008% e o aumento da variável de quantidade de transações por TED (TEDQ) em 1% impacta o PIB em 0,13%. Tal resultado está em linha com a expectativa de que pagamentos instantâneos aceleram o crescimento econômico, uma vez que, quando os comércios recebem em tempo real, isso contribui para que os recursos retornem à circulação de forma mais rápida, gerando necessidade de capital de giro e reduzindo os custos de financiamento de curto prazo (SWIFT, 2015, p. 10).

Já o agregado monetário M1 (MUM) apresenta sinal negativo e, seu aumento em 1% influencia o PIB em -0,24%. É importante considerar que M1 foi utilizada como uma variável para indicar os recursos de papel moeda em poder do público (dinheiro em espécie), cujo uso diminuiu a partir da digitalização dos pagamentos instantâneos. Além disso, M1 se refere à soma de papel moeda em poder do público e de depósitos à vista em bancos comerciais, de modo que não contempla todos os recursos depositados em instituições de pagamento (por definição), que representam boa parte das *fintechs*. esse contexto, o resultado negativo é coerente com o esperado, no entanto a variável não foi significativa. Tal resultado também é respaldado na literatura: à medida em que as inovações financeiras foram mais adotadas pelo público, o controle de agregados tradicionais, como o M1, tende a produzir menos efeitos sobre o crescimento econômico (GARCIA, 1995).

O teste de Breusch-Godfrey (*Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test*) foi feito com o objetivo de verificar se existe autocorrelação entre os resíduos (Tabela 6). Não se rejeitou a hipótese nula de não haver autocorrelação dos resíduos, ou seja, não existe autocorrelação dos resíduos.

Tabela 6 - Autocorrelação para o modelo de quantidades

Estatística F	2.593	Prob. (2,27)	0.0930
Obs* R-quadrado	6.122	Qui-Quadrado (2)	0.0460

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

A heterocedasticidade (*Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey*) também foi testada e não rejeitou a hipótese nula de homocedasticidade dos resíduos, ou seja, os resíduos são homocedásticos (Tabela 7).

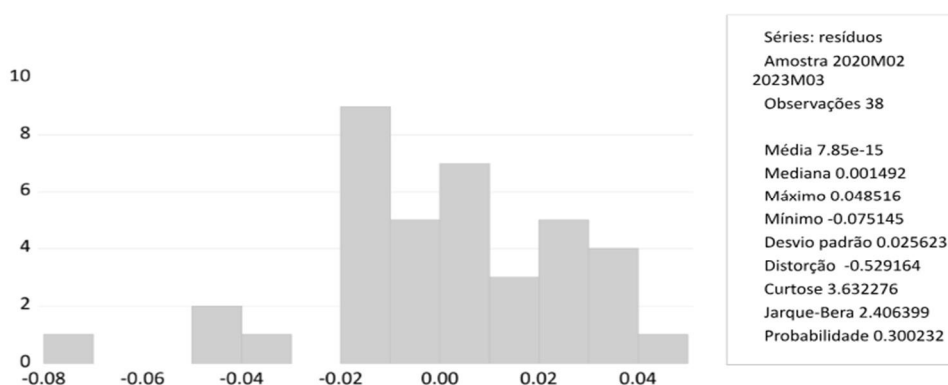
Tabela 7 - Heterocedasticidade para o modelo de quantidades

Teste de heterocedasticidade: Breusch-Pagan-Godfrey			
Estatística F	0.667	Probabilidade. F(8,29)	0.715
Obs*R-quadrado	5.906	Prob. Qui-Quadrado(8)	0.658
SQ Explicados	4.527	Prob. Qui-Quadrado (8)	0.807

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Da mesma forma, a Figura 9 mostra o resultado do teste de Jarque-Bera para a normalidade dos resíduos que não rejeita a hipótese nula de normalidade dos resíduos

Figura 9- Normalidade para o modelo de quantidades



Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Além disso, os testes recursivos de estabilidade (gráficos de CUSUM e CUSUM dos quadrados), que se encontram no Anexo I, também mostraram que os resultados são estáveis e estão dentro dos intervalos discriminados, o que implica a constância dos modelos.

Para observar a relação de curto prazo, é importante notar que as variáveis são as séries diferenciadas de PIQ, TEDQ e MUM, ora consideradas, resultam em uma série que é estacionária. É oportuno ressaltar que este resultado apresentado na Tabela 8 indica um período de transição, por grande parte dos brasileiros, para a

modalidade Pix. A significância apresentada na variável TEDQ consegue captar a relevância entre as transações digitais realizadas e seu impacto positivo para o crescimento econômico brasileiro. Por sua vez, de acordo com Franceschi (2021) os efeitos trazidos pelas inovações tendem a ter resultados mais lentos.

Tabela 8 - Representação do modelo de correção de erros ARDL para quantidades

Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística t	Probabilidade
D(PIQ)	0.002	0.002	1.007	0.322
D(TEDQ)	0.187	0.035	5.322	0.000
D(MUM)	0.104	0.12	0.86	0.397
CointEq(-1)*	-0.641	0.112	-5.715	0.000

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Deste modo, é válido ressaltar que a criação do Pix, além de ser considerada como um choque, necessita de tempo para maior acomodação e adequação por parte dos usuários. Tanto Qamruzzaman et al. (2017) e Idun et al. (2013) afirmam que as inovações financeiras devem contar com a proteção de normas legais e regulatórias do sistema financeiro, para garantirem eficiência em suas operações. Assim, assume-se que os resultados apresentados eram esperados em que, levou-se em consideração os riscos assumidos pela implantação do PIX e a dificuldade pelas pessoas em adaptar-se em uma mudança e tecnologia recente (ANSONG et al., 2011).

Quanto a Tabela 9, observa-se os resultados dos testes de Causalidade de Granger (*Pairwise Granger Causality Tests*) pareados para as variáveis PIB, CH, PIQ, TEDQ, MUM, segundo o qual inserir uma variável melhora a previsão de outra. A hipótese nula é de que as variáveis não causam impacto sobre o PIB. Com base nos resultados, verificamos que a hipótese nula é rejeitada, de modo que: CH12 causa PIB; PIQ causa PIB; TEDQ causa PIB.

Tabela 9 - Testes de causalidade Granger pareados para Quantidades

Testes de causalidade Granger pareados			
Defasagens: 1			
Hipótese Nula	Obs.	Estatística F	Probabilidade
CH12 não causa Granger PIB	38	3.493	0.070
PIB não causa Granger CH12		0.004	0.947
PIQ não causa Granger PIB	38	6.041	0.019
PIB não causa Granger PIQ		2.456	0.126
TEDQ não causa Granger PIB	38	0.496	0.486
PIB não causa Granger TEDQ		6.692	0.014
MUM não causa Granger PIB	38	0.189	0.666
PIB não causa Granger MUM		7.838	0.008
PIQ não causa Granger CH12	38	0.040	0.842
CH12 não causa Granger PIQ		0.089	0.768
TEDQ não causa Granger CH12	38	1.686	0.203
CH12 não causa Granger TEDQ		0.418	0.522
MUM não causa Grange CH12	38	0.242	0.626
CH12 não causa Granger MUM		4.804	0.035
TEDQ não causa Granger PIQ	38	5.023	0.032
PIQ não causa Granger TEDQ		9.298	0.004
MUM não causa Granger PIQ	38	3.285	0.079
PIQ não causa Granger MUM		7.732	0.009
MUM não causa Granger TEDQ	38	0.144	0.707
TEDQ não causa Granger MUM		4.585	0.039

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Em outras palavras, os resultados mostram que a causalidade de Granger unidirecional ocorre entre o capital humano para o crescimento econômico, entre a quantidade de Pix para o PIB e entre a quantidade de transações de TED para o PIB. Tais resultados, portanto, indicam a importância do Pix para o impacto positivo do crescimento econômico no período sob estudo. Além de destacar que o sistema de pagamentos instantâneo permitiu maior acesso da população a possuir contas para transferência de valores (SILVA e SILVA, 2023), e de ter amortecido o impacto da crise provocada pela pandemia.

## 6.2. MODELO ARDL PARA VALORES

O modelo ARDL para valores seguiu os mesmos procedimentos descritos na seção 6.1 para investigar as relações entre o crescimento econômico (PIB) e o Pix. A principal diferença desta seção é a utilização de variáveis com referência nos valores movimentados por Pix (PIV) e por TED (TEDV), conforme o Quadro 4. Todos os resultados podem ser visualizados no Anexo II, representando os resultados do



modelo ARDL, das relações de longo prazo e de causalidade entre as variáveis explicativas e a variável dependente para valores.

Aplicou-se o teste de Pesaran para verificar a cointegração das variáveis, cujos resultados estão na Tabela 10. A estatística F calculada foi de 3,16, valor este que se encontra entre os valores limítrofes e indica, assim, um teste inconclusivo.

Tabela 10 - Resultado do teste de cointegração para valores

Pesaran et al. (2001)	Valores críticos limítrofes (95%)		Valores críticos limítrofes (90%)	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
	2.89	4.00	2.43	3.39
Estatística F	3.16			

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews

Ao examinar os resultados do modelo ARDL para valores, dispostos na Tabela 11, nota-se que as variáveis representativas de capital humano (CH12), valores transacionados por Pix (PIV), valores transacionados por TED (TEDV) e o agregado monetário M1 (MUM) foram positivas e significativas, corroborando a relação entre tais variáveis e o crescimento econômico, em linha com os referenciais teóricos adotados (IDUN et al, 2013; QAMRUZZAMAN et al, 2017; ANSONG et al, 2011).

Tabela 11 - Análise do ARDL Estimado para Valores

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	Probabilidade
CH12	1.155	0.514	2.244	0.032
PIV	0.002	0.001	1.927	0.063
TEDV	0.029	0.155	0.189	0.850
MUM	0.167	0.144	1.157	0.256
c	6.006	9.958	0.603	0.551
R-quadrado	0.678	Critério de Akaike	-4.597	
R-quadrado ajustado	0.669	Critério de Schwarz	-4.511	
Log verossimilhança	89.354	Critério de Hannan-Quinn	-4.566	
Durbin-Watson	1.652			

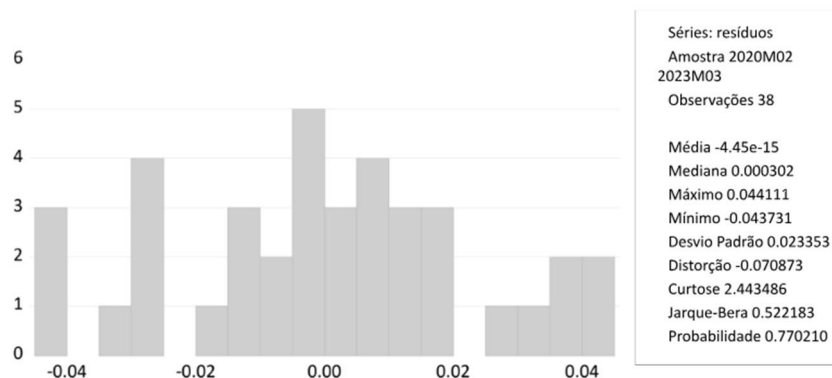
Fonte :Elaboração própria com base no software Eviews.

Ao examinar os coeficientes, verifica-se que o capital humano (CH12) tem sinal positivo e um aumento de 1% na variável influencia a variável dependente PIB em 1,15% sendo importante para promover o crescimento econômico (KROTH et al, 2006, p. 14). Já os valores movimentados pelo Pix (PIV) quando aumentados em 1%,

afetam o crescimento em 0,002%, e o mesmo aumento de 15 nos valores transacionados pela TED o fazem em 0,029%, embora TEDV não tenha apresentado significância estatística. Nesse contexto, é comum que o valor médio de cada transação varie, já que os pagamentos instantâneos são usados sobretudo para pagamentos de varejo (BIS e WORLD BANK GROUP, 2020, p. 16). Por fim, a variável M1 apresentou coeficiente de 0,16, e, assim como o modelo ARDL para valores, ela não foi significativa.

A Figura 10 e as Tabelas 12 e 13 mostram os testes de normalidade Jarque-Bera, LM de correlação serial de Breusch-Godfrey, e heterocedasticidade Breusch-Pagan-Godfrey, para verificar a autocorrelação entre resíduos. O histograma indica que os resíduos seguem distribuição normal. Com efeito, pelo teste LM de Breusch-Godfrey, não se rejeita a hipótese nula de não existência de autocorrelação dos resíduos, então podemos concluir que não existe autocorrelação entre eles. Já o teste de Breusch-Pagan-Godfrey mostra que os resíduos são homocedásticos.

Figura 10 - Normalidade para o modelo de valores



Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Tabela 12 – Autocorrelação para o modelo de valores

Estatística F	2.809	Prob. (2,29)	0.078
Obs* R-quadrado	6.166	Qui-Quadrado (2)	0.046

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Tabela 13- Heterocedasticidade para o modelo de valores

Teste de heterocedasticidade: Breusch-Pagan-Godfrey			
Estatística F	2.808	Prob. (2,29)	0.077
Obs*R-quadrado	6.166	Qui-Quadrado (2)	0.046

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Por último, também foram feitos testes recursivos de estabilidade CUSUM e CUSUM dos quadrados, que se encontram no Anexo II, e demonstram que os resultados são estáveis e se mantêm nos intervalos de referência, permitindo concluir que modelo detém constância.

Com efeito, para a relação de longo prazo, a partir dos testes de limites (*bounds test*) e de Pesaran, verificou-se que as variáveis CH12, PIV, TEDV e MUM têm coeficientes positivo. Apenas a variável CH12 foi significativa a 5% e PIV a 10%. A equação de longo prazo é:  $EC = PIB - (1.1551*CH12 + 0.0027*PIV + 0.0295*TEDV + 0.1672*MUM + 6.0062)$ . Os resultados de longo prazo estão na Tabela 12.

Quanto aos resultados de curto prazo, indicados na Tabela 14, verificou-se que é utilizada a série diferenciada TEDV, que foi significativa a 1%. Além disso, o termo de cointegração indicou elevada significância estatística, sugerindo uma presença de relação de longo prazo, em adição ao resultado não conclusivo encontrado no teste de Pesaran. É importante salientar que, dentro do período investigado (novembro de 2020 até março de 2023), por ser o início do funcionamento do Pix, é significativo encontrar tais resultados positivamente relacionados ao crescimento econômico, sobretudo considerando que os fenômenos macroeconômicos levam mais tempo para apresentar mudanças de comportamento.

Tabela 14 - Representação do modelo de correção de erros ARDL para valores

Variável	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística t	Probabilidade
D(TEDV)	0.179	0.003	6.358	0.000
CointEq(-1)*	-0.497	0.105	-4.695	0.000

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Nota: "D" antes das variáveis é o "Delta" que ele representa

De sua vez, a Tabela 15 indica os resultados dos Testes de Causalidade de Granger pareados para as variáveis PIB, CH12, PIV, TEDV e MUM, mostrando

relações de causa e efeito. Nos Testes de Causalidade de Granger, seguindo a hipótese nula de que as variáveis não causam PIB, os resultados mostram que a hipótese nula é rejeitada, de modo que: CH12 causa PIB; PIV causa PIB; TEDV causa PIB.

Tabela 15 - Testes de causalidade Granger pareados para Valores

Testes de causalidade Granger pareados			
Defasagens: 1			
Hipótese Nula:	Obs.	Estatística F	Probabilidade
CH12 não causa Granger PIB	38	3.493	0.070
PIB não causa Granger CH12		0.004	0.947
PIV não causa Granger PIB	38	5.561	0.024
PIB não causa Granger PIV		2.411	0.129
TEDV não causa Granger PIB	38	5.174	0.029
PIB não causa Granger TEDV		18.067	0.000
MUM não causa Granger PIB	38	0.189	0.666
PIB não causa Granger MUM		7.838	0.008
PIV não causa Granger CH12	38	0.009	0.925
CH12 não causa Granger PIV		0.094	0.076
TEDV não causa Granger CH12	38	1.429	0.240
CH12 não causa Granger TEDV		2.922	0.096
MUM não Granger Causa CH12	38	0.242	0.626
CH12 não Granger Causa MUM		4.804	0.035
TEDV não causa Granger PIV	38	0.249	0.621
PIV não causa Granger TEDV		16.137	0.000
MUM não causa Granger PIV	38	3.233	0.081
PIV não causa Granger MUM		7.413	0.010
MUM não causa Granger TEDV	38	0.277	0.602
TEDV não Granger causa MUM		10.736	0.002

Fonte: Elaboração própria com base no software Eviews.

Diante de tais resultados, infere-se que tais variáveis de valores geram efeitos positivos sobre o crescimento econômico, indicando também que a expressividade dos valores transacionados pelo Pix facilita o acesso a serviços financeiros e contribui para a inclusão financeira da população, por meio da realização de transações por meios digitais (BCB, 2023, p. 9).

Deveras, a inclusão financeira permite maior empoderamento aos usuários, maior controle sobre os próprios recursos, bem como o acesso a outros produto e

serviços digitais - uma vez que, para utilizar o Pix, é necessário que o usuário possua conta corrente ou conta de pagamentos aberta em uma instituição regulada pelo Banco Central do Brasil. Isso contribui de modo significativo para a redução das desigualdades, pois o acesso aos serviços financeiros contribui significativamente com as dimensões de educação financeira e cidadania financeira (SANTIAGO et al, 2020, p. 129-132).

Em outras palavras, observou-se que tanto a variável de capital humano quanto os valores transacionados pelo Pix amorteceram o impacto da crise decorrente da pandemia do Covid-19. Além disso, as variáveis supracitadas tiveram um impacto positivo sobre o crescimento econômico. Com base nos resultados, é oportuno destacar também a importância da inovação financeira, como proxy o Pix. Além dos incentivos à modernização do sistema financeiro, os resultados comprovaram que o sistema de pagamento instantâneo brasileiro permitiu que a população ampliasse o seu acesso a contas para transferência de valores, aumentando também a diversidade de contas digitais, acesso a outros serviços financeiros e, conseqüentemente, o fluxo de transações.

Todos os aspectos levantados reforçam o papel do Pix no desenvolvimento financeiro e na diversificação do mercado de crédito brasileiro. De acordo com Lundvall (2010), Vives (2019) e Stephan (1996), as mudanças e a própria disrupção tecnológica que vêm ocorrendo no setor financeiro nos últimos anos trouxeram vantagens e benefícios, além de melhoria da qualidade de serviços dos usuários finais e intermediários. O ponto chave, no caso, para romper com algumas das barreiras existentes no setor financeiro e ampliar a capacidade e a inclusão dos usuários nos sistemas de pagamentos consiste em compreender o papel do regulador e das instituições nos sistemas de pagamentos instantâneos.

Na presente dissertação, também foi observado que tanto as *fintechs* e as instituições mais tradicionais passaram a utilizar a tecnologia para otimizar a oferta de serviços e oferecer experiências cada vez mais personalizadas para os clientes. Logo, a questão institucional e as pressões para incrementar a eficiência de normas e regulações financeiras, a fim de aumentar a proteção ao consumidor, tornam-se essenciais à manutenção e funcionamento das atividades financeiras inovadoras. Especialmente quando os serviços financeiros estão alinhados à infraestrutura tecnológica para proporcionar novas experiências ao consumidor.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação buscou compreender de que forma o Pix impactou a economia brasileira, por se tratar de um meio de pagamento instantâneo e inovador que, em um período de aproximadamente três anos, movimentou trilhões de reais e estimulou a utilização de meios digitais para transacionar recursos. Para compreender esse fenômeno, foi realizada ampla revisão bibliográfica em que foi possível verificar e constatar a importância da inovação e da tecnologia no desenvolvimento do sistema financeiro e econômico de países.

Em seguida, a análise sobre o ecossistema de pagamentos instantâneos no Brasil foi examinada de forma detalhada, a fim de compreender o funcionamento e os impactos trazidos pela introdução dos pagamentos instantâneos no país. Também foi verificada a relação entre o Pix e o *Open Finance*, considerada como outro ecossistema inovador que permite o compartilhamento de dados e de serviços entre instituições reguladas pelo Banco Central do Brasil, e, em especial, da iniciação de pagamentos via Pix. Apesar de estudos teóricos e empíricos sobre o Pix ainda sejam escassos, o levantamento de estudos e publicações realizado na área serviu como base para a construção de dois modelos econométricos com base no modelo autorregressivo de defasagens distribuídas, mais conhecido como Modelo ARDL. Foram desenvolvidos dois modelos, um para quantidades e outro para valores, no qual investigaram-se as relações de curto e de longo prazo entre o crescimento econômico brasileiro, indicado pelo Produto Interno Bruto, o Pix e outras variáveis macroeconômicas, dentre as quais o agregado monetário M1, o capital humano e a Transferência Eletrônica Disponível (TED).

Os modelos econométricos mostram resultados consistentes, em que após análise por testes estatísticos robustos, comprovaram a existência de relações de curto e de longo prazo entre as variáveis do modelo. Ambos os modelos apresentam coeficientes de mesmo sinal: Pix, TED e capital foram sempre positivos e obtiveram significância estatística. Dado que o Pix iniciou sua operação em 2020, ainda existem poucos estudos na literatura com o objetivo de identificar a relação entre pagamentos instantâneos, inovação financeira e seus impactos sobre o crescimento econômico, bem como a utilização do Pix no ecossistema do *Open Finance*, por meio do serviço de iniciação de pagamentos. Nesse ponto, é importante destacar a contribuição e o esforço da presente dissertação em utilizar informações atualizadas e pertinentes ao

sistema financeiro brasileiro. A partir das bases de dados pesquisadas, foi possível analisar o impacto do Pix sobre o crescimento econômico, em um período delicado, em virtude da crise mundial provocada pela pandemia do Covid-19.

Dessa forma, dentre os pontos principais obtidos pela análise das séries temporais, verificou-se que o Pix, a TED e o capital humano afetaram positivamente o crescimento econômico no Brasil, durante o período sob estudos. Foi comprovado também que o M1 (recursos de papel moeda em poder do público e depósitos à vista), ainda que esta evidência seja menos robusta, estatisticamente, foi significativo, mas com sinal oposto ao crescimento econômico no modelo de quantidades, indicando a diminuição do seu uso, em virtude da digitalização dos pagamentos instantâneos.

Uma das principais conclusões da pesquisa reforça a ideia de que o alcance digital e os obstáculos tecnológicos apresentadas com o desenvolvimento do sistema de pagamentos instantâneo não podem ser explicados completamente pelo impacto institucional do Pix. Mais especificamente, em que pese a inclusão financeira seja fundamental para o desenvolvimento econômico, ainda existem problemas nos quais suas soluções exigem decisões institucionais. Entre algumas sugestões, é possível destacar as iniciativas de regulação sobre o novo sistema de pagamentos instantâneos de forma eficiente e segura, minimizando riscos potenciais aos usuários. Além disso, o impacto positivo do capital humano na economia confirma a relevância desta variável. A partir do fomento de políticas em prol da melhoria no nível educacional de toda população, será possível observar retornos, além de econômicos e financeiros, cada vez mais presentes no país. Assim, a presente dissertação pretendeu oferecer contribuição ao meio acadêmico e ao mercado, ao realizar um estudo econômico aplicado sobre o Pix e o crescimento econômico de forma contextualizada ao cenário macroeconômico brasileiro, podendo servir como ponto de partida para novos estudos.

Como proposta de uma agenda de inovação para o Pix, é importante que tal meio de pagamento continue em constante aprimoramento pelo Banco Central do Brasil e pelas instituições participantes do arranjo, criando funcionalidades - como o Pix Automático, que envolverá transações recorrentes; o Pix Garantido, que contará com linhas de crédito para o cliente; dentre outras. Ademais, também é importante garantir que os mecanismos de segurança permaneçam atualizados e robustos. Esses fatores somados têm potencial de seguir contribuindo com o aumento da

competitividade no setor financeiro, com o acesso a novos serviços pela população e, conseqüentemente, com o crescimento econômico do país.

Por fim, no intuito de futuras contribuições à literatura na área de inovação do sistema financeiro, poder-se-ia examinar os efeitos regionais e locais sob o uso e a influência do Pix. Ademais, um estudo mais aprofundado utilizando a metodologia de séries temporais, cujo enfoque fosse regional com um conjunto de dados temporais mais amplo, permitiria captar as potencialidades e do sistema de inovação financeiro brasileiro.



## REFERÊNCIAS

ANSONG, Abraham. MARFO-YIADOM, Edward. EKOW-ASMAH, Emmanuel. *The Effects of Financial Innovation on Financial Savings: Evidence From an Economy in Transition*. 2011. *Journal of African Business*, 12:1, 93-113, DOI: 10.1080/15228916.2011.555271

BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Relatório de Gestão do Pix: concepção e primeiros anos de funcionamento. 2020-2022*. 2023. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/pix/relatorio\\_de\\_gestao\\_pix/elatorio\\_gestao\\_pix\\_2023.pdf](https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/pix/relatorio_de_gestao_pix/elatorio_gestao_pix_2023.pdf)>. Acesso em 25 Nov. 2023.

\_\_\_\_\_. *Resolução Conjunta nº 4*. 2022. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Conjunta&numero=4>>. Acesso em 20 abr. 2022.

\_\_\_\_\_. *Instrução Normativa BCB nº 308, Manual Operacional do Diretório de Identificadores de Contas Transacionais (DICT)*. 2022. <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20BCB&numero=308>>. Acesso em 15 Nov. 2022.

\_\_\_\_\_. *Open Finance: Guia de Experiência do Usuário. Versão 3.05.01*. 2022. Disponível em: <[https://openbanking-brasil.github.io/areadesenvolvedor/documents/Open\\_Banking\\_Brasil\\_ilegra.pdf](https://openbanking-brasil.github.io/areadesenvolvedor/documents/Open_Banking_Brasil_ilegra.pdf)>. Acesso em 19 mar. 2022.

\_\_\_\_\_. *Instrução normativa nº 218*. 2021. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20BCB&numero=218>>. Acesso em 08 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. *Manual de tempos do Pix. Versão 4.0*. 2021. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/pix/Regulamento\\_Pix/IX\\_ManualdeTemposdoPix.pdf](https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/pix/Regulamento_Pix/IX_ManualdeTemposdoPix.pdf)>. Acesso em 08 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. *Manual de segurança do Pix. Versão 3.4*. 2021. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/cedsfm/Manual%20de%20Seguranca%20do%20PIX%20v3.4.pdf>>. Acesso em 20 mar. 2022.

\_\_\_\_\_. *Manual de uso da marca. Versão 1.3*. 2021. Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/pix/Regulamento\\_Pix/I\\_manual\\_uso\\_marca\\_pix.pdf](https://www.bcb.gov.br/content/estabilidadefinanceira/pix/Regulamento_Pix/I_manual_uso_marca_pix.pdf)>. Acesso em 27 mar. 2022.

\_\_\_\_\_. *Resolução Conjunta nº 1*. 2020. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20Conjunta&numero=1>>. Acesso em 08 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. *Resolução BCB nº 19*. 2020. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20BCB&numero=19>>. Acesso em 08 fev. 2022.

\_\_\_\_\_. *Resolução BCB nº 1. 2020.* Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20BCB&numero=1>>. Acesso em 20 Mar. 2022.

\_\_\_\_\_. *Agenda BC#. 2019.* Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/bchashtag>> . Acesso em: 17 jan. 2020.

\_\_\_\_\_. *Estatísticas do Pix. s/d.* Disponível em: <[https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/estatisticaspix?utm\\_source=blog&utm\\_campaign=link&utm\\_medium=post&utm\\_term=organizacao%2Bfinanceira&utm\\_content=dre](https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/estatisticaspix?utm_source=blog&utm_campaign=link&utm_medium=post&utm_term=organizacao%2Bfinanceira&utm_content=dre)>. Acesso em 08 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. *Estatísticas do STR. TED que envolve clientes - evolução diária.* Disponível em: <<https://olinda.bcb.gov.br/olinda/servico/STR/versao/v1/aplicacao#!/recursos/TEDEvolucaoDiaria#eyJmb3JtdWxhcmlvIjp7IiRmb3JtYXQiOiJ0ZXh0L2NzdilsIiR0b3AiOjEwMCwiJHNraXAiOjF9LCJwcm9wcmllZGFkZXMiOlswLDEsMiwzXX0=>>>. Acesso em 05 Jun. 2023.

\_\_\_\_\_. *SGS - Sistema Gerenciador de Séries Temporais. Meios de pagamento - M1 (saldo em final de período) - Novo.* Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/consultarvalores/telaCvsSelecionarSeries.paint>>. Acesso em 06 Jun. 2023.

\_\_\_\_\_. *Pix. Papel do BC. s/d.* Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/papeldobcpix>>. Acesso em 19 mar. 2022.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). ALFONSO, Viviana. TOMBINI, Alexandre. ZAMPOLLI, Fabrizio. *Retail payments in Latin America and the Caribbean: present and future.* 2020. Disponível em: <[https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r\\_qt2012f.htm](https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2012f.htm)>. Acesso em 25 jun. 2022.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). DUARTE, Angelo. FROST, Jon. GAMBACORTA, Leonardo. WILKENS, Priscila Koo. SHIN, Hyun Song. *Central banks, the monetary system and public payment infrastructures: lessons from Brazil's Pix.* 2022. Disponível em: <<https://www.bis.org/publ/bisbull52.pdf>>. Acesso em 27 Mar. 2022.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). CONSULTATIVE GROUP ON INNOVATION AND THE DIGITAL ECONOMY (CGIDE). *Enabling open finance through APIs: Report on payment initiation.* 2021. Disponível em: <<https://www.bis.org/publ/othp41.htm>>. Acesso em 21 abr. 2020.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). CONSULTATIVE GROUP ON INNOVATION AND THE DIGITAL ECONOMY (CGIDE). *Enabling open finance through APIs.* 2020. Disponível em: <<https://www.bis.org/publ/othp36.htm>>. Acesso em 21 abr. 2020.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). BASEL COMMITTEE. *Report on open banking and application programming interfaces*. 2019. Disponível em: <<https://www.bis.org/bcbs/publ/d486.pdf>>. Acesso em 30 jul. 2022.

BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS (BIS). WORLD BANK GROUP. *Payment aspects of financial inclusion in the fintech era*. 2020. Disponível em: <<https://www.bis.org/cpmi/publ/d191.htm>>. Acesso em 26 Nov. 2023.

BARBOSA, Natália Alves Duarte. *E quando o Estado inova? Uma análise do pix na eficiência dos bancos*. 2023. Disponível em: <<https://repositorio.idp.edu.br/handle/123456789/4848>>. Acesso em 14 abr. 2024.

BARRAS, Richard. *Information technology and the service revolution*. 1985. Policy Studies, 5:4, 14-24, DOI: 10.1080/01442878508423428. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01442878508423428>>. Acesso em 17 Jan. 2022.

BARROSO, Liliane Cordeiro. *Tecnologia Bancária: Análise 2011 a 2019*. 2020. Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/803/1/2020\\_INET\\_15.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/803/1/2020_INET_15.pdf)>. Acesso em 07 Set. 2022.

BARROSO, Liliane Cordeiro. *Open Banking: origens, experiências internacionais e a proposta brasileira*. 2020. Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/880/1/2020\\_INET\\_01.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/880/1/2020_INET_01.pdf)>. Acesso em 07 Set. 2022.

BELOZYOROV, Sergey. SOKOLOVSKA, Olena. KIM, Young Sik. *Fintech as a Precondition for Transformations on Global Financial Markets*. 2020. Disponível em: <<https://foresight-journal.hse.ru/en/2020-14-2/370912501.html>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

BERNARDS, Nick. CAMPBELL-VERDUYN, Malcolm. *Understanding technological change in global finance through infrastructures: Introduction to Review of International Political Economy Special Issue 'The Changing Technological Infrastructures of Global Finance'*. 2019. Disponível em: <<https://www.tandfonline.ez25.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1080/09692290.2019.1625420>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

BERNARDES, Américo Tristão; ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. *Cross-over, thresholds, and interactions between science and technology: lessons for less-developed countries*. Research Policy, v. 32, n. 5, p. 865-885, 2002.

BIANCHINI, Gabriel Pereira. MALAGOLLI, Guilherme Augusto. *A evolução tecnológica dos serviços bancários*. 2021. Disponível em: <<https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1164>>. Acesso em 07 Set. 2022.

BRASIL. *Lei 13.709 - Lei Geral de Proteção de Dados*. 2018. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm)>. Acesso em 20 Mar. 2020.

BROWN, Eric. PIROSKA, Dóra. *Governing Fintech and Fintech as Governance: The Regulatory Sandbox, Riskwashing, and Disruptive Social Classification*. 2021. Disponível em: <<https://www-tandfonline.ez25.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1080/13563467.2021.1910645>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

BUTOR-KELER, Agnieska. *The role of regulatory sandboxes in the development of innovations on the financial services market: the case of the United Kingdom*. 2020. Disponível em: <<https://apcz.umk.pl/EiP/article/view/EiP.2020.041>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

CAVALCANTE, Jairo Nascimento. TAVARES, Ismael Andrade. ALMEIDA, Severina Alves. *A responsabilidade civil das instituições bancárias por danos sofridos no golpe do Pix*. 2023. Disponível em: <<https://revistas.faculdefacit.edu.br/index.php/JNT/article/view/2536>>. Acesso em 14 abr. 2024.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. *Resolução nº 4.935*. 2021. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CMN&numero=4935>>. Acesso em 20 Abr. 2022.

CONSULTATIVE GROUP TO ASSIST THE POOR (CGAP). WORLD BANK. *Building faster better: a guide to inclusive instant payment systems*. 2021. Disponível em: <[https://www.cgap.org/sites/default/files/publications/2021\\_01\\_Technical\\_Guide\\_Building\\_Faster\\_Better.pdf](https://www.cgap.org/sites/default/files/publications/2021_01_Technical_Guide_Building_Faster_Better.pdf)>. Acesso em 05 Ago. 2022.

DOMINGUES, Juliana Oliveira. PARAVELA, Tatyana Chiari. *Open Banking: a implementação do sistema financeiro aberto no Brasil na perspectiva do consumidor*. 2021. Disponível em: <<https://revistapgbc.bcb.gov.br/revista/article/download/1133/70>>. Acesso em 07 Set. 2022.

DASGUPTA, Partha. DAVID, Paul A. *Toward a new economics of science*. 1994. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733394010021>>. Acesso em 21 Abr. 2022.

DELOITTE. *Pesquisa Febraban de Tecnologia Bancária*. 2015. Disponível em: <<https://cmsportal.febraban.org.br/Arquivos/documentos/PDF/Relatorio%20-%20Pesquisa%20FEBRABAN%20de%20Tecnologia%20Banc%C3%A1ria%202015.pdf>>. Acesso em: 26/05/2021.

DIAS, José Miguel Fernandes. *Impacto da Inovação Financeira na Velocidade de Circulação da Moeda*. 2019. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/64681/1/Jos%c3%a9%20MigueI%20Fernandes%20Dias.pdf>>. Acesso em 26 Nov. 2023.

DOSI, Giovanni. *Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. 1988. Journal of Economic Literature*, vol. 26, no. 3, pp. 1120–71. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2726526>>. Acesso em 17 Abr. 2022.

DUARTE, Angelo. FROST, Jon. *Central Banks, the Monetary System and Public Payment Infrastructures: Lessons from Brazil's Pix. 2022. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=4064528](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4064528)>. Acesso em 14 abr. 2024.*

ELLER, Markus. HAISS, Peter. STEINER, Katharina. *Foreign direct investment in the financial sector and economic growth in Central and Eastern Europe: The crucial role of the efficiency channel. 2006. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1566014106000458>>. Acesso em 15 Out. 2023.*

ENDERS, Walter. *Applied econometric time series. Disponível em: <[https://new.mmf.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/03/enders\\_applied\\_econometric\\_time\\_series.pdf](https://new.mmf.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/03/enders_applied_econometric_time_series.pdf)>. Acesso em 02 Nov. 2022.*

EUROPEAN CENTRAL BANK (ECB). *Are instant payments becoming the new normal? A comparative study. 2019. Disponível em: <<https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpops/ecb.op229~4c5ec8f02a.en.pdf>>. Acesso em 20 Jun. 2022.*

EUROPEAN UNION. *Revised Payment Services Directive (PSD2, Directive (EU) 2015/2366. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02015L2366-20151223>>. Acesso em 19 Nov. 2022.*

FAGERBERG, Jan. *Innovation: A Guide to the Literature. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard R. The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University, 2005. Cap. 01. p. 01-27.*

FIS. *Faster payments get more fuel: how five regions are performing in 2021. 2021. <[https://empower1.fisglobal.com/rs/650-KGE-239/images/FIS\\_EP\\_Faster\\_Payments\\_5\\_Regions\\_infographic\\_May2021.pdf](https://empower1.fisglobal.com/rs/650-KGE-239/images/FIS_EP_Faster_Payments_5_Regions_infographic_May2021.pdf)>. Acesso em 17 Abr. 2022.*

FRANCESCHI, Victor Brum de. *Concorrência bancária: impactos da inovação tecnológica e regulação na contestabilidade do setor bancário brasileiro. 2021. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/234779/001136758.pdf?sequencia=1>>. Acesso em 07 Set. 2022.*

FUNG, Derrick W.H. LEE, Wing Yan. YEH, Jason J.H. YUEN, Fei Lung. *Friend or foe: The divergent effects of FinTech on financial stability. 2020. Disponível em: <<https://www-sciencedirect.ez25.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S1566014120301072?via%3Dihub>>. Acesso em 10 Dez. 2021.*

FONTANA, G., & GERRARD, B. (2004). *A Post Keynesian theory of decision making under uncertainty*. *Journal of Economic Psychology*, 25(5), 619–637. doi:10.1016/j.joep.2003.11.001

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. *A Economia da Inovação Industrial*. Campinas: Editora Unicamp, 2008. Caps. 10, 12, 13 e 15.

GARCIA, Márcio G. P. *Política monetária, depósitos compulsórios e inflação*. 1995. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rep/a/4vBqz6xDZcFFCg3X5jsq57M/?format=html&lang=pt#>>. Acesso em 26 Nov. 2023.

GERTLER, Mark. KIYOTAKI, Nobuhiro. PRESTIPINO, Andrea. *A Macroeconomic Model with Financial Panics*. 2019. Disponível em: <<https://www.federalreserve.gov/econres/ifdp/files/ifdp1219.pdf>>. Acesso em 07 Set. 2022.

GONÇALVES, Flávio Henrique de Souza. *Métodos de Estimação de Renda Presumida para Clientes Pessoa Física no ambiente de Open Banking*. 2022. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/44464>>. Acesso em 07 Set. 2022.

GREENE, Claire. RYSMAN, Marc. SCHUH, Scott. SHY, Oz. *Costs and benefits of building Faster Payment Systems: the U.K. experience and implications for the United States*. 2014. Disponível em: <[https://r.search.yahoo.com/\\_ylt=AwrhdxCWXQdjN7QlJr3z6Qt.;\\_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzIEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1661455895/RO=10/RU=https%3a%2f%2fwww.bostonfed.org%2f-%2fmedia%2fDocuments%2fWorkingpapers%2fPDF%2feconomic%2fcpp1405.pdf/RK=2/RS=eAQOGdT8srJ2T8hO0pp8WVWBX1E->](https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrhdxCWXQdjN7QlJr3z6Qt.;_ylu=Y29sbwNiZjEEcG9zAzIEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1661455895/RO=10/RU=https%3a%2f%2fwww.bostonfed.org%2f-%2fmedia%2fDocuments%2fWorkingpapers%2fPDF%2feconomic%2fcpp1405.pdf/RK=2/RS=eAQOGdT8srJ2T8hO0pp8WVWBX1E->)>. Acesso em 25 Ago. 2022.

GUIMARÃES, Olavo Severo. *Concorrência bancária e o open banking no Brasil*. 2021. Disponível em: <<https://revista.cade.gov.br/index.php/revistadedefesadaconcorrencia/article/download/709/533>>. Acesso em 07 Set. 2022.

HOLANDA, Telma Luciana Ribeiro Silva de. *A entrada do Pix no sistema de pagamentos no Brasil e o cenário para a Caixa Econômica Federal*. 2021. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/31532>>. Acesso em 07 Set. 2022.

IDUN, Anthony Adu-Asare. ABOAGYE, Anthony Q.Q. *Bank competition, financial innovations and economic growth in Ghana*. 2013. *African Journal of Economic and Management Studies*. Vol. 5 No. 1, 2014. pp. 30-51. Emerald Group Publishing Limited. 2040-0705. DOI 10.1108/AJEMS-09-2012-0057.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Variação mensal durante o Plano Real (%), julho 1994 - novembro 2022*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/precos-e-custos/9256-indice->

nacional-de-precos-ao-consumidor-amplo.html?=&t=series-historicas>. Acesso em 08 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação. s/d. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em 19 Nov.. 2023.

IPEA DATA. Banco Central do Brasil. *Boletim, Seção Atividade Econômica (Bacen / Boletim / Ativ. Ec.). Produto Interno Bruto (PIB). Frequência: Mensal de 1990.01 até 2022.11.* s/d. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em 08 jan. 2023.

IPEA DATA.. *Estoque líquido de capital fixo (preços 2010).* Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em 10 jan. 2023.

IPEA DATA. *Transformação de séries - macroeconômico. Deflacionamento.* s/d. Disponível em: <[http://www.ipeadata.gov.br/iframe\\_transformacao.aspx?width=1474&height=701#Deflacionamento](http://www.ipeadata.gov.br/iframe_transformacao.aspx?width=1474&height=701#Deflacionamento)>. Acesso em 10 Abr. 2023.

KEYNES, J. M. *The General Theory of employment, interest and money.* London: Macmillan (Reprinted in: Keynes, J. M. (Ed.), *The collected writings of J.M. Keynes (Vol. VII)*). London: Macmillan for the Royal Economic Society, 1936.

KLEVORICK, Alvin K. LEVIN, Richard C. NELSON, Richard R. WINTER, Sidney G. *On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities.* 1993. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733393007621>>. Acesso em 28 Abr. 2022.

KOSINSKI, Daniel Santos. *A digitalização dos meios de pagamento: o Pix e as Central Bank Digital Currencies em perspectiva comparada.* 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/79020/46705>>. Acesso em 14 abr. 2024.

KROTH, Darlan Cristiano. DIAS, Joilson. *A Contribuição do crédito bancário e do capital humano no crescimento econômico dos municípios brasileiros: uma avaliação em painéis de dados dinâmicos.* 2006. Disponível em: <<https://econpapers.repec.org/paper/anpen2006/15.htm>> Acesso em 15 Out. 2023.

LEITE, Leandro Meira. *A Evolução dos Meios de Pagamentos Digitais no Brasil Durante a Pandemia do Covid-19: Uma Análise Sobre o Pix.* 2021. Disponível em: <<https://bdta.aguia.usp.br/item/003067340>>. Acesso em 07 Set. 2022.

LUNDVALL, Bengt- ke. (Ed.) *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.* London: Pinter, 2010. Caps 01 e 03.

MELO, Lucas Braga de. FILHO, Moisés de Andrade Resende. *Determinantes do risco de crédito rural no Brasil: uma crítica às renegociações da dívida rural.* 2018.

Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/view/56825>>. Acesso em 14 Mai. 2023.

MCKINNON, R. *Money and Capital in Economic Development*. 1973. Brookings Institution, Washington, DC.

MELO, Rogério de Castro Melo. ALMEIDA, Helena Tenorio Veiga de. BRAGA, Humberto Vasconcelos. MOSCON, Lara Milioni. MELLO, Renata Baia Afonso Rego Alvim Bandeira de. SILVA, Tania Maria Deodato da. *As inovações dos serviços financeiros e o open banking: um caminho possível para acelerar a inclusão financeira de micro e pequenas empresas no Brasil?* 2021. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/22030>>. Acesso em 07 Set. 2022.

MORAES, Cláudio de. GARGALHONEB, Micheli. BASTOS, Júlio Cesar Albuquerque. *Financial Stability and Regulatory Efficiency*. Disponível em: <[https://www.anpec.org.br/encontro/2023/submissao/files\\_l/i4-6531d5c14132b08d2bd0ed65b5d66aeb.pdf](https://www.anpec.org.br/encontro/2023/submissao/files_l/i4-6531d5c14132b08d2bd0ed65b5d66aeb.pdf)>. Acesso em 02 mar. 2024.

MORAES, Cláudio de. *Mercados disfuncionais e o desenvolvimento financeiro*. 2023. Disponível em: <<https://valorinveste.globo.com/blogs/claudio-de-moraes/coluna/mercados-disfuncionais-e-o-desenvolvimento-financeiro.ghtml>>. Acesso em 20 mai. 2024.

MORAES, Cláudio de. ANTUNES, Jose Americo Pereira. COUTINHO, Márcio Silva. *What is the effect of banking concentration and competition on financial development? An international assessment*. 2020. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/0144-3585.htm>>. Acesso em 20 mai. 2024.

MORAES, Claudio de. GALVIS-CIRO, Juan Camilo. GARGALHONE, Micheli. *Financial access and interest rate spread: An international assessment*. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2020.105958>>. Acesso em 20 mai. 2024.

MENDES, Ângela Dias. *Pagamentos PIX: segurança de dados e os desafios de uma nova cultura da proteção*. 2020. Disponível em: <<https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/clubenaval/article/view/1368>>. Acesso em 14 abr. 2024.

MORETTIN, Pedro A. TOLOI, Clélia M. *Análise de séries temporais*. 2006. 2ª ed. - São Paulo: Egard Blucher.

NARAYAN, Paresh Kumar. *The Saving and Investment Nexus for China: Evidence From Cointegration Tests*. 2005. Disponível em: <The Saving and Investment Nexus for China: Evidence From Cointegration Tests>. Acesso em 25 fev. 2023.

NARAYAN, P. K., SMYTH, R., *The residential demanda for electricity in Australia: an application of the bounds testing approach to cointegration*. *Energy Policy*, 33, 467-474, 2005.



NELSON, Richard R. *As Fontes do Crescimento Econômico*. 2006. Campinas: Editora Unicamp. Caps. 02, 06, 07 e 09.

NEVES, Rúbia Carneiro. COSTA, Daniel Rodrigues. LAMBERTUCCI, Felipe de Almeida. FILHO, José Marcelo de Castro Lima. *Pontuais Alterações na Estrutura do SPB para Implantar o SPI/Pix e Seus Benefícios para a População*. 2021. Disponível em: <<https://revistapgbc.bcb.gov.br/revista/article/view/1102/3>>. Acesso em 14 abr. 2024.

NEVES, Rubia Carneiro. SILVA, Leila Bitencourt Reis da. COSTA, Daniel Rodrigues. *Regulação das contas de depósito e inovações da agenda BC#*. 2021. Disponível em: <https://institutopropague.org/pagamentos/ebook-regulacao-das-contas-de-deposito-e-inovacoes-da-agenda-bc/>>. Acesso em 07 Set. 2022.

NEVES, Rúbia Carneiro. FREIRE, Lucas Alves. *Diagnóstico de parâmetros orientadores à atuação do Banco Central do Brasil como Regulador e Gestor do Pix*. 2023. Disponível em: <<https://estudosinstitucionais.com/REI/article/view/769/840>>. Acesso em 14 abr. 2024.

OPEN FINANCE BRASIL. *Relatório trimestral*. 2022. Disponível em: <<https://openbankingbrasil.us5.list-manage.com/track/click?u=49f5ff8910ce85bdb1d9a7864&id=ba5482879c&e=9dc288adac>>. Acesso em 22 Nov. 2022.

OPEN FINANCE BRASIL. *OPEN FINANCE INFORMA. #446*. 2023. Disponível em: <<https://mailchi.mp/884cde5e91f0/open-banking-informa-9399588?e=bfcf09a022>>. Acesso em 07 Set. 2023.

PASCHOALINO, Pietro André Telatin. PARRÉ, José Luiz. BERNADELLI, Luan Vinicius. GOBI, José Rodrigo. *Capital Humano e Desenvolvimento regional no estado da Bahia: uma análise espacial entre os anos 2000 e 2010*. 2016. Revista de Desenvolvimento Econômico – RDE - Ano XVIII – V. 3 - N. 35 - Dezembro de 2016 - Salvador, BA – p. 875 – 901.

PAVITT, Keith. *What makes basic research economically usefull?* 1990. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/004873339190074Z>>. Acesso em 21 Abr. 2022.

PAY.UK. *Faster Payments Service Principles*. 2021. Disponível em: <<https://www.wearepay.uk/wp-content/uploads/Pay.UK-Faster-Payments-Service-Principles-October-2021.pdf>>. Acesso em 30 Abr. 2022.

PESARAN, Hashem. SHIN, Yongcheol. *An Autoregressive Distributed Lag Modeling Approach to Co-integration Analysis*. 1995. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/4800254\\_An\\_Autoregressive\\_Distributed\\_Lag\\_Modeling\\_Approach\\_to\\_Co-integration\\_Analysis?enrichId=rgreq-9b1c2dcff24380c8322ac9fe8c46564c-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzQ4MDAyNTQ7QVM6MTAxMTMxODA4MTQ5NTE1QDE0MDExMjMxMTA3MjU%3D&el=1\\_x\\_3&\\_esc=publicationCoverPdf](https://www.researchgate.net/publication/4800254_An_Autoregressive_Distributed_Lag_Modeling_Approach_to_Co-integration_Analysis?enrichId=rgreq-9b1c2dcff24380c8322ac9fe8c46564c-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdIOzQ4MDAyNTQ7QVM6MTAxMTMxODA4MTQ5NTE1QDE0MDExMjMxMTA3MjU%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf)>. Acesso em 02 Nov. 2022.

PESARAN, M; SHIN, Y.; SMITH, J. *Bounds testing approaches to the analysis of level relationships*. Journal of applied econometrics, v. 16, n. 3, p. 289-326, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1002/jae.616>.

POLASIK, Michał. HUTERSKAA, Agnieszka. IFTIKHAR, Rehan. MIKULA, Štěpán. *The impact of Payment Services Directive 2 on the PayTech sector development in Europe*. 2020. Disponível em: <https://www-sciencedirect.ez25.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0167268120302328?via%3Dihub>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

QAMRUZZAMAN, Md. JIANGUO, Wei. *Financial innovation and economic growth in Bangladesh*. 2017. Disponível em: <https://jfin-swufe.springeropen.com/articles/10.1186/s40854-017-0070-0>>. Acesso em 07 Set. 2022.

QAMRUZZAMAN, Md. JIANGUO, Wei. JAHAN, Sharmin. YINGJUN, Zhu. *Financial innovation, human capital development, and economic growth of selected South Asian countries: An application of ARDL approach*. 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ijfe.2003>>. Acesso em 25 fev. 2023.

QUEIROZ, Indiane Souza de Azevedo. VIEIRA, Flavio Vilela. *Taxa de câmbio e ajuste externo: uma investigação com modelos ARDL para as economias emergentes do BRICS*. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rec/a/4fnDjN7RLzHdgDGHKJbXccM/abstract/?lang=pt>>. Acesso em 14 Mai. 2023.

RAGAZZO, Carlos. STELIANO, Amanda. CATALDO, Bruna. *A regulação como impulsionadora da tecnologia: o caso dos pagamentos digitais no Brasil*. In: *Novas Fronteiras do Sistema Nacional v.1*. 2022. Disponível em: <https://pos.direito.ufmg.br/downloads/Novas-fronteiras-do-sistema-financeiro-nacional.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2024.

RANGEL, Juliana Cabral Coelho. *Estratégias regulatórias de incentivo à inovação, à competitividade e à inclusão financeira no contexto das iniciativas do open banking e do Pix*. 2021. Disponível em: <https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/527230>>. Acesso em 07 Set. 2022.

REBELO, S.T. *Long-run policy analysis and long-run growth*. 1991. Journal of Political Economy, Vol. 3 No. 3, pp. 500-521.

RICHTER, Diogo Kastrup. RIBEIRO, Marcia Carla Pereira. *A Doutrina Essencial Facilities e a Regulação do Open Banking: as Bases de Dados das Instituições Financeiras como Facilidades Essenciais*. 2021. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/EALR/article/view/12715#:~:text=Uma%20das%20demandas%20%C3%A9%20a,uso%20seja%20essencial%20%C3%A0%20concorr%C3%Aancia>>. Acesso em 07 Set. 2022.

RIMONATO, Irene Pereira de Oliveira Stenzel. SANTOS, Jair Perpétuo dos. *PIX solução tecnológica de inclusão financeira*. 2021. <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/21139/18705/253905>>. Acesso em 07 Set. 2022.

ROCHA, Gustavo Henrique Rodrigues. *Os impactos do Pix no Sistema Financeiro Nacional (2020-2022)*. 2023. Disponível em: <<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/5921/1/GUSTAVO%20HENRIQUE%20RODRIGUES%20ROCHA%20%3d%20MONOGRAFIA%20%3d%20Vers%c3%a3o%20Final%20para%20o%20RAG%20da%20PUC-GO%20%20%3d%2023-06-2023.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2024.

RODRIGUES, João. *The Democratization of Finance through the Banking Revolution and Financial Technologies in Brazil*. 2021. Disponível em: <[https://scholarlycommons.obu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1828&context=honors\\_theses](https://scholarlycommons.obu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1828&context=honors_theses)>. Acesso em 07 Set. 2022.

ROMAN, Flavio José. *Convergência Digital nos Meios de Pagamentos: Moeda, Pix, Real Digital e Criptoativos em Cooperação*. In: *Novas Fronteiras do Sistema Nacional v.1*. 2022. Disponível em: <<https://pos.direito.ufmg.br/downloads/Novas-fronteiras-do-sistema-financeiro-nacional.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2024.

SANTIAGO, Islândia Bezerra Nunes. *DA TED AO PIX: as vantagens do novo arranjo de pagamento*. 2021. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/10310/1/Da%20TED%20ao%20Pix%20%20-%20as%20vantagens%20do%20novo%20arranjo%20de%20pagamento.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2024.

SANTIAGO, Mariana Ribeiro. ZANETONI, Jaqueline de Paula Leite. VITA, Jonathan Barros. *Inclusão financeira, inovação e promoção ao desenvolvimento social e econômico através do Pix*. 2020. Disponível em: <<https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/RevJur/article/view/4549/371372721>>. Acesso em 14 abr. 2024.

SANTOS, Marcelo Lobato Boson. *Pix: o Banco Central enquanto um regulador inovador no mercado de pagamentos de varejo brasileiro*. In: SILVA, Leandro Novais e; TEIXEIRA, Luiz Felipe Drummond (Org.) *Mercados digitais: o livro da disciplina*. Belo Horizonte: Expert, 2022, p. 501-579. Disponível em: <<https://experteditora.com.br/wp-content/uploads/2022/05/Mercados-Digitais.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2024.

SCHAPIRO, Mario G. MOUALLEM, Pedro Salomon Bezerra. DANTAS, Eric Gil. *PIX: explaining a state-owned Fintech*. 2023. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rep/a/nyNzzZP7CXyPHvJgmMQV6Xw/?format=pdf&lang=en>>. Acesso em 14 abr. 2024.

SCHMITZ, Emerson Erik. SILVA, Thiago Christiano. *Financial Intermediation, Human Capital Development and Economic Growth*. 2020. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pec/wps/ingl/wps533.pdf>>. Acesso em 26 Nov. 2023.

SHAW, E.S. *Financial Deepening in Economic Development*. 1973. Oxford University Press, New York, NY.

SILVA, Glacus Bedeschi da Silveira e. *Open Banking no Brasil: uma análise das normas relativas às APIs sob o prisma do direito concorrencial regulatório*. 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/38730/3/BEDESCHI%2C%20Giacus%20%28Dissertac%CC%A7ao%29%20-%20v.final%20dep%C3%B3sito.pdf>>. Acesso em 04 Set. 2022.

SILVA, A. G., SILVA, T. C. *Fast Payment, crédito e diversificação bancária: o impacto da adoção do PIX na estrutura de mercado de crédito local*. Anais do 51º Encontro Nacional de Economia, 2023. Disponível em: <[https://www.anpec.org.br/encontro/2023/submissao/files\\_l/i8-932b10685c686c6d8282e48c9342735f.pdf](https://www.anpec.org.br/encontro/2023/submissao/files_l/i8-932b10685c686c6d8282e48c9342735f.pdf)>. Acesso em 26 Nov.2023

SILVA, Matheus Augusto Cembranelli Cabral da. *Pix e sua inclusão financeira noo Sistema de Pagamentos Brasileiro*. 2023. Disponível em: <<http://repositorio.unitau.br/jspui/bitstream/20.500.11874/6902/1/Matheus%20Augusto%20Cembranelli%20Cabral%20da%20Silva%20%281%29.pdf>>. Acesso em 14 abr. 2024.

SILVA, Ricardo Antunes Silva. CRUZ, Caroline Quaresma Piccinato da. *O impacto do novo ecossistema democrático de pagamento instantâneo (Pix) no Sistema Financeiro Nacional*. 2020. Disponível em: <[https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/U\\_Fato\\_Direito/article/view/19906/13395](https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/U_Fato_Direito/article/view/19906/13395)>. Acesso em 14 abr. 2024

SMITH, Keith. Measuring Innovation. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University, 2005. Cap. 06. p. 148-177.

SMOLARSKY, Arthur Fernandes. *How eletronic payments can support the achievement of financial inclusion goals*. 2021. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/31466>>. Acesso em 04 Set. 2022.

SOCIETY FOR WORLDWIDE INTERBANK FINANCIAL TELECOMMUNICATION (SWIFT). *The Global Adoption of Real-Time Retail Payments Systems (RT-RPS)*. 2015. Disponível em: <<https://www.swift.com/swift-resource/4716/download?language=en>>. Acesso em 20 Jun. 2022.

SOLOW, R. *A Contribution to the theory of economic growth*. 1956. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 70 No. 1, pp. 65-94.

SOUZA, Daniel Morais de. *Comparação de abordagens econométricas alternativas para modelagem da demanda anual de eletricidade no Brasil nos segmentos residencial, industrial e comercial*. 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/6891>>. Acesso em 14 Mai. 2023.

STEPHAN, Paula E. *The Economics of Science*. 1996. *Journal of Economic Literature*, vol. 34, no. 3, pp. 1199–235. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2729500>>. Acesso em 17 Abr. 2022.

TEECE, David J. *Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy*. 1986. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0048733386900272>>. Acesso em 17 Jan. 2022.

TESOURO NACIONAL. *Tabela 1.1-A Resultado Primário do Governo Central - Brasil - Mensal - Resumida - R\$ Milhões - Valores de Nov/2022 - IPCA*. 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/tesouronacional/pt-br/estatisticas-fiscais-e-planejamento/resultado-do-tesouro-nacional-rtn>> Acesso em 10 jan. 2023.

TRINUGROHO, Irwan. LAW, Siong Hook. LEE, Weng Chang. WIWOHO, Jamal. SERGI, Bruno S. *Effect of financial development on innovation: Roles of market institutions*. 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.ez25.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0264999321001875?via%3Dihub>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

UNIÃO EUROPEIA. Diretiva (UE) 2015/2366. *Payment Service Directive 2*. 2015. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-PT/TXT/?from=EN&uri=CELEX%3A32015L2366>>. Acesso em 15 Jul. 2022.

UNIÃO EUROPEIA. *Diretiva (UE) 2007/64/CE. Payment Service Directive 1*. 2007. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN-PT/TXT/?from=PT&uri=CELEX%3A32007L0064>>. Acesso em 15 Jul. 2022.

UTTERBACK, James M. ABERNATHY, William J. *A Dynamic Model of Process and Product Innovation*. 1975. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0305048375900687>>. Acesso em 03 Jan. 2022.

VALE, Fábio do. PINTO, Gaikko Alves da Silva. MARQUES, Kleberon Allan Culere. TEODORO, Matheus Oliveira. *PIX: Tecnologia do Brasil*. 2022. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/ipa/article/view/38921>>. Acesso em 14 abr. 2024.

VICENTE, Julia. *Fintech Disruption in Brazil: a Study on the Impact of Open Banking and Instant Payments in the Brazilian Financial Landscape*. 2020. Disponível em: <<https://repository.upenn.edu/sire/86/>>. Acesso em 07 Set. 2022.

VIOTTI, Eduardo B. *National Learning Systems: A new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea*. 2002. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162501001676>>. Acesso em 28 Abr. 2022.

VIVES, Xavier. *Digital Disruption in Banking*. 2019. Disponível em: <<https://www-annualreviews-org.ez25.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1146/annurev-financial-100719-120854>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

VOCALINK. *Spotlight on UK Faster Payments: Five years on*. 2013. Disponível em: <[https://silo.tips/queue/spotlight-on-uk-faster-payments-five-years-on?&queue\\_id=-1&v=1658752930&u=MjgwNDoxODo1ODE4OjQ3MjY6OGNiYjo5NWRmOmFiNTM6OWE0Zg==](https://silo.tips/queue/spotlight-on-uk-faster-payments-five-years-on?&queue_id=-1&v=1658752930&u=MjgwNDoxODo1ODE4OjQ3MjY6OGNiYjo5NWRmOmFiNTM6OWE0Zg==)>. Acesso em 25 Jul. 2022.

WILKENS, Priscilla Koo. The role of central banks and the private sector in the implementation of CBDCs: lessons learned from Pix, the Brazilian Fast Payment System. In: *New age of Central Banking in emerging markets*. Előd Takáts.2023. Disponível em: <[https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/8487/1/BCE\\_%20LSE\\_konf\\_ebook.pdf#page=146](https://unipub.lib.uni-corvinus.hu/8487/1/BCE_%20LSE_konf_ebook.pdf#page=146)>. Acesso em 14 abr. 2024.

WORLD BANK. *The Human Capital Project*. 2018. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30498>>. Acesso em 22 Out. 2022.

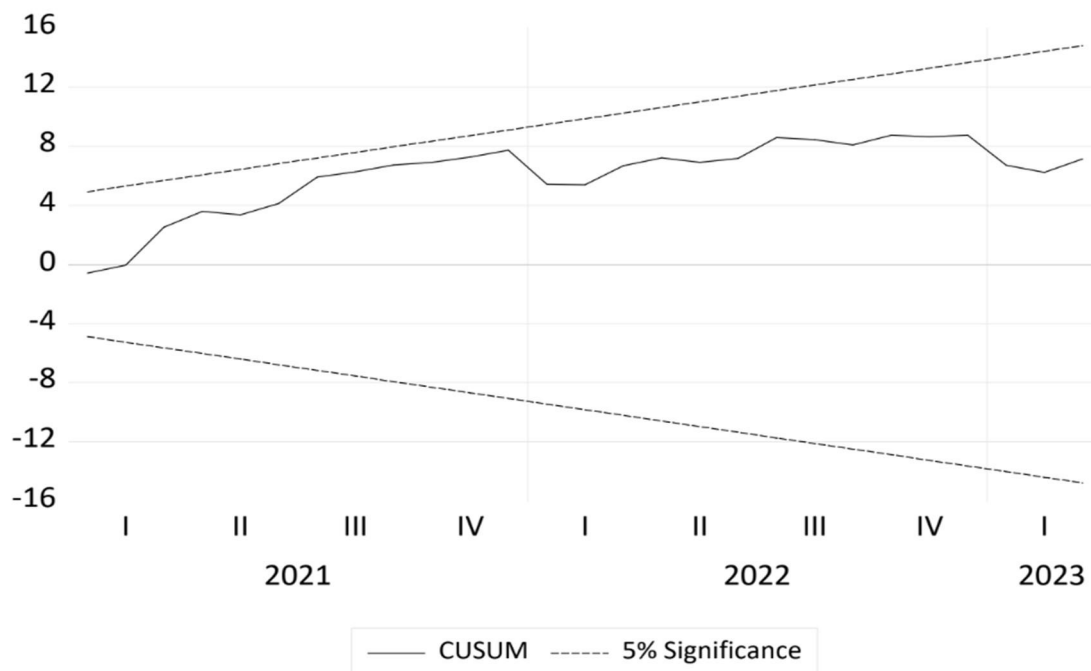
YAMASHITA, Thiago Guimarães. JUNIOR, Gerstenberger. JUNIOR, Otto Guilherme Gerstenberger. *Implementação do Pix e expectativas do mercado*. 2022. Disponível em: <<https://app.periodikos.com.br/article/10.5281/zenodo.6527314/pdf/rbcen-1-1-1.pdf>>. . Acesso em 14 abr. 2024.

YANG, Dong. LI, Min. *Evolutionary Approaches and the Construction of Technology-Driven Regulations*. 2018. Disponível em: <<https://www-tandfonline.ez25.periodicos.capes.gov.br/doi/full/10.1080/1540496X.2018.1496422?scroll=top&needAccess=true>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

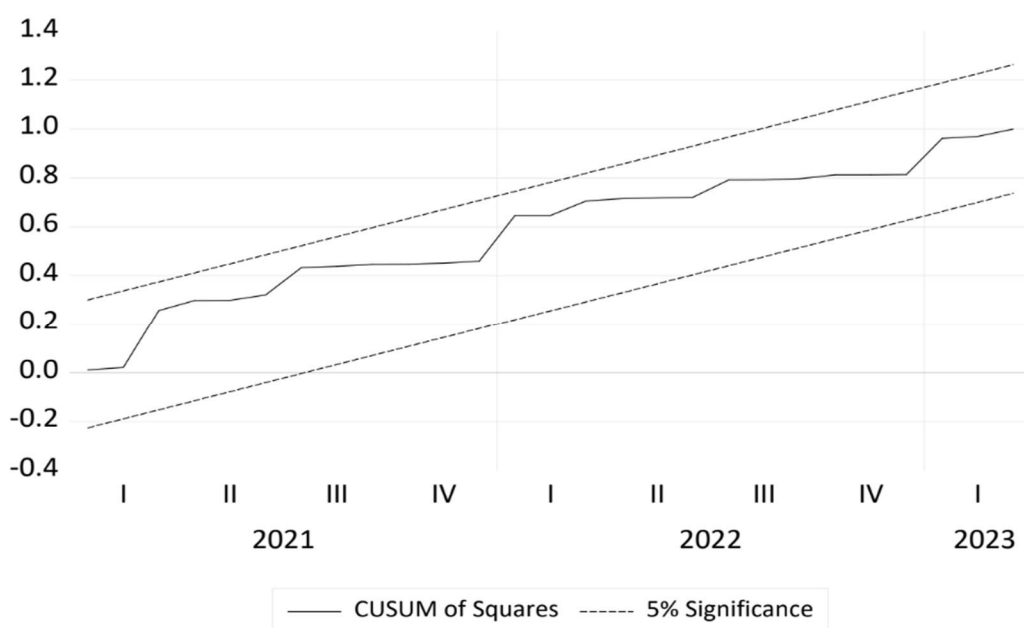
ZVERYAKOV, Mikhail. KOVALENKO, Victoria. SHELUDKO, Sergii. SHARAH, Elena. *FinTech sector and banking business: competition or symbiosis?* 2019. Disponível em: <<http://soskin.info/en/ea/2019/175-1-2/Economic-Annals-contents-V175-09>>. Acesso em 10 Dez. 2021.

## ANEXO 1 - Testes recursivos de estabilidade (Quantidades)

## Gráfico de CUSUM

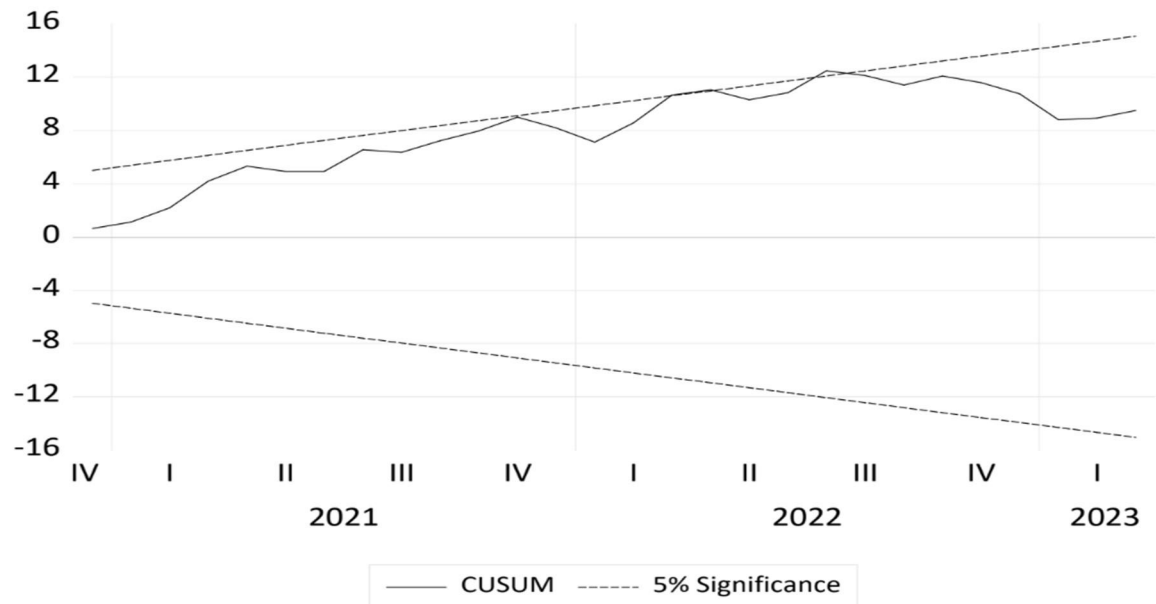


## Gráfico de CUSUM ao quadrado



## ANEXO 2 - Testes recursivos de estabilidade (Valores)

## Gráfico de CUSUM



## Gráfico de CUSUM ao quadrado

