

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EM GESTÃO E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Breno Cesar de Sena

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS E
CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS PAÍSES DO BRICS E G7**

Sorocaba

2024

Breno Cesar de Sena

**ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS E
CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS PAÍSES DO BRICS E G7**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Administração para obtenção do
título de Mestre em Administração.

Orientação: Prof. Dr. Flávio Leonel de
Carvalho

Sorocaba

2024

Sena, Breno Cesar de

Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e crescimento econômico nos países do BRICS e G7 / Breno Cesar de Sena -- 2024.
127f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador (a): Flávio Leonel de Carvalho

Banca Examinadora: Marli Auxiliadora da Silva, Naja Brandão Santana

Bibliografia

1. Pagamentos eletrônicos. 2. Crescimento econômico. 3. Inclusão financeira. I. Sena, Breno Cesar de. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Administração

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Breno Cesar de Sena, realizada em 28/06/2024.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Flávio Leonel de Carvalho (UFSCar)

Profa. Dra. Marli Auxiliadora da Silva (UFU)

Profa. Dra. Naja Brandão Santana (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Administração.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente à Deus por ter me dado força e sabedoria durante todo esse processo, pois foram muitas noites e finais de semana para que esse trabalho finalmente fosse concluído. Sem ele me suportando, isso não seria possível.

Agradeço à minha família, em especial à minha mãe Elizete, meu pai Marcos, meu irmão Leandro e ao Fernando, que me incentivou a iniciar essa jornada e me apoiou desde o primeiro momento. Sem vocês esse processo teria sido ainda mais difícil e eu possivelmente não chegaria nesse momento.

Agradeço aos meus amigos fiéis, pois foi necessário que todos tivessem muita paciência e compreensão para que eu pudesse chegar até aqui, então agradeço a companhia e, principalmente, por me proporcionar momentos de distração sempre que foi necessário.

Agradeço à UFSCar, ao PPGA e ao meu orientador Flávio, que me deu essa oportunidade e me guiou desde o primeiro momento, sempre com a paciência necessária e com respeito.

RESUMO

SENA, Breno Cesar de. Título: ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS PAÍSES DO BRICS E G7. 2024. Dissertação (Mestrado em Administração do Programa de Pós-Graduação em Administração) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2024.

Este estudo examina o impacto dos pagamentos eletrônicos no crescimento econômico nos países do BRICS e do G7 durante o período de 2012 a 2021. Os resultados mostram uma relação positiva e significativa entre o uso de pagamentos eletrônicos e o crescimento econômico. Tanto os cartões quanto os pagamentos sem dinheiro foram associados a um estímulo positivo ao crescimento econômico, enquanto os terminais de pagamento mostraram um efeito de desaceleração na economia. Essas descobertas ressaltam a importância dos pagamentos eletrônicos como impulsionadores do crescimento econômico e promotores da inclusão financeira, ao facilitarem o acesso a serviços financeiros para uma parcela mais ampla da população. No entanto, é importante considerar as particularidades de cada país e grupo econômico. Como sugestão política, os países são encorajados a promover iniciativas que incentivem a adoção e utilização de pagamentos eletrônicos, visando reduzir os custos de transação, melhorar a eficiência das operações financeiras e aumentar a transparência e a arrecadação de receitas fiscais, reduzindo a sonegação de impostos. Além disso, é essencial que os governos trabalhem em colaboração com o setor privado e outras partes interessadas para implementar políticas abrangentes que estimulem a cultura de uso de pagamentos eletrônicos por uma grande parcela da população. Ao fazê-lo, os países podem colher os benefícios da economia digital e promover a inclusão financeira, contribuindo para um ciclo virtuoso de crescimento econômico sustentável.

Palavras-chave: pagamentos eletrônicos; crescimento econômico; inclusão financeira.

ABSTRACT

This study examines the impact of electronic payments on economic growth in BRICS and G7 countries during the period from 2012 to 2021. The results show a positive and significant relationship between the use of electronic payments and economic growth. Both cards and cashless payments were associated with a positive stimulus to economic growth, while payment terminals showed a slowing effect on the economy. These findings highlight the importance of electronic payments as drivers of economic growth and promoters of financial inclusion, by facilitating access to financial services for a broader segment of the population. However, it is important to consider the specificities of each country and economic group. As a policy suggestion, countries are encouraged to promote initiatives that encourage the adoption and use of electronic payments, aiming to reduce transaction costs, improve the efficiency of financial operations, and increase transparency and tax revenue collection, reducing tax evasion. Furthermore, it is essential for governments to work in collaboration with the private sector and other stakeholders to implement comprehensive policies that stimulate the culture of using electronic payments by a large segment of the population. By doing so, countries can reap the benefits of the digital economy and promote financial inclusion, contributing to a virtuous cycle of sustainable economic growth.

Keywords: electronic payments; economic growth; financial inclusion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico do valor do PIB dos países do G7 entre 2012 e 2021	31
Figura 2 - Gráfico do valor do PIB dos países do BRICS entre 2012 e 2021	32
Figura 3 - Gráfico do valor do PIB Per Capita dos países do G7 entre 2012 e 2021	35
Figura 4 - Gráfico do valor do PIB Per Capita dos países do BRICS entre 2012 e 2021	36
Figura 5 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões e PIB dos países da amostra entre 2012 e 2021	38
Figura 6 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões e PIB do G7 entre 2012 e 2021	39
Figura 7 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões dos países do G7 entre 2012 e 2021	40
Figura 8 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões e PIB do BRICS entre 2012 e 2021	41
Figura 9 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões dos países do BRICS entre 2012 e 2021	42
Figura 10 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro e PIB dos países da amostra entre 2012 e 2021	43
Figura 11 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro e PIB do G7 entre 2012 e 2021	44
Figura 12 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro dos países do G7 entre 2012 e 2021	45
Figura 13 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro e PIB do BRICS entre 2012 e 2021	46
Figura 14 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro dos países do BRICS entre 2012 e 2021	47
Figura 15 - Gráfico da evolução da quantidade de Terminais e PIB dos países da amostra entre 2012 e 2021	48
Figura 16 - Gráfico da evolução da quantidade de Terminais e PIB do G7 entre 2012 e 2021	49
Figura 17 - Gráfico da evolução da quantidade de terminais dos países do G7 entre 2012 e 2021	50
Figura 18 - Gráfico da evolução da quantidade de Terminais e PIB do BRICS entre 2012 e 2021	51
Figura 19 - Gráfico da evolução da quantidade de terminais dos países do BRICS entre 2012 e 2021	52
Figura 20 - Impacto das variáveis dependentes sobre cada grupo econômico e cada variável dependente.....	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valor do PIB bruto anual entre 2012 e 2021 (em trilhões de dólares)	30
Tabela 2 - Quantidade de habitantes entre 2012 e 2021 (em milhões)	32
Tabela 3 - Valor do PIB Per Capita anual entre 2012 e 2021 (em milhares de dólares)	33
Tabela 4 - Quantidade de cartões ativos entre 2012 e 2021 (em milhões)	37
Tabela 5 - Quantidade de transações sem dinheiro físico entre 2012 e 2021 (em bilhões)	43
Tabela 6 - Quantidade de terminais de pagamento (POS) entre 2012 e 2021 (em milhões)	48
Tabela 7 - Estatística descritiva da amostra.....	54
Tabela 8 - Matriz de correlação das variáveis da base geral (variável dependente = PIB).....	55
Tabela 9 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base geral (variável dependente = PIB).....	57
Tabela 10 - Matriz de correlação das variáveis para a base do G7 (variável dependente = PIB)	62
Tabela 11 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do G7 (variável dependente = PIB)	64
Tabela 12 - Matriz de correlação das variáveis para a base do BRICS (variável dependente = PIB)	66
Tabela 13 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do BRICS (variável dependente = PIB)	68
Tabela 14 - Matriz de correlação das variáveis para a base geral (variável dependente = PIB Per Capita)	69
Tabela 15 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base geral (variável dependente = PIB per capita).....	71
Tabela 16 - Matriz de correlação das variáveis para a base do G7 (variável dependente = PIB Per Capita)	73
Tabela 17 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do G7 (variável dependente = PIB per capita).....	74
Tabela 18 – Matriz de correlação das variáveis para a base do BRICS (variável dependente = PIB Per Capita) .	75
Tabela 19 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do BRICS (variável dependente = PIB per capita).....	76
Tabela 20 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base geral, G7 e BRICS.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Método de análise das variáveis extraídas do BIS	24
Quadro 2 - Métodos estatísticos aplicados na literatura de pagamentos eletrônicos e crescimento econômico....	26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 PAGAMENTOS ELETRÔNICOS	14
2.2 IMPACTO DE PAGAMENTOS NA INCLUSÃO FINANCEIRA	18
2.3 INDICADORES ECONÔMICOS	20
2.4 GRUPOS ECONÔMICOS.....	20
3. METODOLOGIA	22
3.1 COLETA DE DADOS	22
3.2 TRATAMENTO DE DADOS	23
3.3 MODELO ESTATÍSTICO	24
4. RESULTADOS	29
4.1 CONTEXTO MACROECONÔMICO.....	29
4.2 EVOLUÇÃO DE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS	37
4.2.1 Cartões de Pagamento	37
4.2.2 Pagamentos Sem Dinheiro Físico	42
4.2.3 Terminais de Pagamento	47
4.3 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	52
4.3.1 Estatística descritiva da amostra.....	53
4.3.2 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB	55
4.3.3 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB do G7	62
4.3.4 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB do BRICS	66
4.3.5 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB Per Capita.....	69
4.3.6 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB Per Capita do G7	72
4.3.7 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB Per Capita do BRICS	75
4.3.8 Análise comparativa do grupo Geral, G7 e BRICS para PIB e PIB Per Capita	77
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
REFERÊNCIAS	88
APENDICES	99

1. INTRODUÇÃO

Os meios de pagamentos possuem papel fundamental na economia, pois estes viabilizam a troca de bens, produtos e serviços entre diferentes pessoas, empresas e instituições; nas últimas décadas, o mercado de pagamentos testemunhou importantes desafios e oportunidades, abrangendo iniciativas regulatórias, maior consolidação e alto nível de competição (HASAN; RENZIS; SCHMIEDEL, 2012).

O surgimento dos meios de pagamento sobreveio da necessidade de os indivíduos realizarem trocas comerciais; desde o escambo, forma primitiva de realizar trocas de mercadorias, os meios de pagamento foram se adaptando ao desenvolvimento das civilizações (BARCELLOS; GIACOBBO, 2019). A forma como pagamentos são realizados se transformou desde o início das civilizações, considerando as características específicas e os avanços de cada época em que o ser humano estava inserido (FURINI, 2020).

A participação dos meios de pagamento no produto da economia está diretamente relacionada ao grau de desenvolvimento do sistema financeiro de cada país e o Brasil continua sendo, comparativamente a outros países, um usuário de instrumentos de pagamento tradicionais, mas com clara tendência a uma forte expansão dos pagamentos por meios eletrônicos (TRICHES; BERTOLDI, 2006). Os serviços financeiros podem impulsionar o desenvolvimento econômico e ajudar as pessoas a escaparem da pobreza, facilitando investimentos em saúde, educação e negócios; pesquisas recentes estão revelando os benefícios para o desenvolvimento da inclusão financeira, marcada pelo uso de serviços financeiros digitais e da tecnologia na rotina financeira da população (DEMIRGÜÇ-KUNT et al., 2020).

O mundo atual vem se transformando de um cenário onde as transações ocorrem em dinheiro físico para um cenário de transações eletrônicas e digitais. A implementação de políticas de pagamentos sem dinheiro pode estimular o desenvolvimento econômico e a transição gradual para uma economia digital (SREENU, 2020). Estudos empíricos discutiram as vantagens dos países que estimulam pagamentos sem dinheiro (*cashless payments*) e economia sem dinheiro (*cashless economy*) (RAJ; AMILAN; APARNA, 2021).

O grande crescimento verificado no número de cartões no Brasil é reflexo do desenvolvimento da sociedade de consumo, fazendo com que, no período atual, os cartões tornem-se os meios pelos quais a financeirização se difunde para uma parcela considerável da sociedade, promovendo inclusive a parcial substituição de outros meios de pagamento, como dinheiro e cheques (SANTOS; PEREIRA, 2019). O Deutsche Bank, se referiu à "revolução do

pagamento digital" pós-crise financeira global de 2008 como uma caminhada implacável para a "desmaterialização" dos meios de pagamento (KOSINSKI, 2021).

O incentivo ao crescimento dos pagamentos eletrônicos dá aos consumidores e comerciantes mais opções de escolha e estimulam o aumento da concorrência, além de promover uma maior inclusão financeira, dando àqueles sem acesso ao sistema bancário uma introdução aos serviços financeiros formais (ZANDI et al., 2016). Além disso, os pagamentos eletrônicos proporcionam aos governos uma capacidade maior de coletar receitas fiscais adicionais, reduzindo o número de transações não declaradas na economia paralela; esse fator reduz a sonegação e leva ao aumento dos gastos com bens e serviços, criando um ciclo econômico virtuoso em que o aumento do consumo se traduz em aumento da produção, mais empregos, maiores rendas e maior prosperidade econômica.

Depois de uma investigação sobre o tema, não foram identificados estudos que relacionam os avanços em pagamentos eletrônicos com os índices de crescimento econômico, comparando grupos econômicos distintos. Os estudos existentes sobre o tema fizeram a análise da relação entre pagamentos eletrônicos e crescimento econômico, utilizando como proxy para crescimento econômico o Produto Interno Bruto (PIB) com dados de apenas um grupo (OECD ou União Europeia) ou de algum país específico (Índia, Nigéria ou Geórgia). A partir disso, a pesquisa justifica-se por identificar se a utilização de pagamentos eletrônicos é capaz de impulsionar o crescimento econômico em dois grupos econômicos de alta relevância mundial, que são o BRICS e o G7, contribuindo para que sejam criadas políticas de estímulo à utilização de pagamentos eletrônicos, a fim de aumentar a inclusão financeira, especialmente em países em desenvolvimento. A comparação das informações de dois grupos econômicos com perfis diferentes (BRICS e G7), utilizando o PIB como proxy para o crescimento econômico, são capazes de gerar insumos para pesquisas futuras sobre o tema.

A hipótese a ser testada é de que a utilização de pagamentos eletrônicos tem uma relação positiva com o crescimento econômico. Dessa forma, a pergunta de pesquisa é: qual a relação entre a utilização de pagamentos eletrônicos e crescimento econômico? Com isso, o objetivo dessa pesquisa é examinar se a utilização de pagamentos eletrônicos gera um impacto positivo no crescimento econômico. O estudo possui caráter explicativo e será conduzido através da metodologia de pesquisa quantitativa, utilizando dados de pagamentos eletrônicos (quantidade de Cartões, quantidade de Pagamento e quantidade de Terminais de pagamento), dados demográficos e dados econômicos (PIB e PIB per capita) dos países do BRICS e do G7 para o período de 2012 a 2021.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A revolução industrial 4.0 baseada em tecnologias digitais causou uma mudança sem precedentes nos modelos socioeconômicos; o conceito de transformação digital da economia ou desenvolvimento da economia digital foca nos seguintes pilares: (a) desenvolvimento de negócios digitais, (b) transformação digital para negócios tradicionais, (c) desenvolvimento das finanças digitais, (d) desenvolvimento do *e-commerce* (HANG et al., 2021).

A transformação digital torna-se uma tendência inevitável, exigindo que bancos e outras instituições financeiras trabalhem para superar desafios, criar vantagens competitivas, se adaptar ativamente ao novo contexto social, adaptar seus modelos de negócio, integrar tecnologia nas suas operações e digitalizar processos de negócio na direção da automação e inteligência. São diversos os fatores que contribuem para uma economia digital, entre eles: digitalização bancária, pagamentos eletrônicos, *e-commerce*, plataformas online, canais digitais e tecnologias de serviços digitais (ZAMASLO; KOVALENKO; LOZYNSKA, 2021).

A economia digital vai além das inovações em pagamentos móveis; em países como a China, ela pode ser observada em diversos produtos e serviços acessíveis à população (LI; HUANG, 2021; LO; LI; CHAN, 2019). Ações como compras online, pagamentos digitais, obtenção de crédito online, compra de produtos de financiamento e seguros pela internet podem promover a inclusão financeira da população e estimular o consumo das famílias (LI; WU; XIAO, 2020).

2.1 PAGAMENTOS ELETRÔNICOS

Pagamentos eletrônicos são transações financeiras realizadas por meio de sistemas digitais, eliminando a necessidade de dinheiro em espécie ou cheques (PANETTA; LEO; DELLE FOGLIE, 2023). Eles envolvem o uso de tecnologia para transferir valores entre contas bancárias, cartões de crédito ou débito, e outras formas de pagamento digital (FATONAH; YULANDARI; WIBOWO, 2018). Os tipos de pagamentos eletrônicos incluem transferências bancárias online, que permitem mover dinheiro diretamente entre contas; pagamentos com cartões de crédito e débito; carteiras digitais; e sistemas de pagamentos por aproximação, como o NFC (*Near Field Communication*), que permitem transações rápidas e seguras através de dispositivos móveis. Esses métodos oferecem conveniência, velocidade e segurança, adaptando-se às necessidades dos consumidores e ao avanço da tecnologia financeira (AHMED; AZIZ; MUNEEB, 2019).

As transações realizadas em papel-moeda têm apresentado uma redução significativa com o avanço e com o aumento da complexidade das atividades das economias (TRICHES; BERTOLDI, 2006); isso evidencia a tendência da migração dos pagamentos realizados via instrumentos convencionais em direção a pagamentos processados por meios eletrônicos. Em todo o mundo, diversas iniciativas utilizam o celular para prestar serviços financeiros a quem não acessa os bancos tradicionais e poucas pesquisas acadêmicas exploraram o uso destes sistemas de *mobile banking*, *mobile payment* e *mobile money*, bem como os desafios associados a eles e as medidas necessárias para aumentar a confiança e segurança de todos os envolvidos nesses processos (DONNER; TELLEZ, 2008). Estudos recentes mostraram que os consumidores se veem usando menos os meios tradicionais de pagamento e usando mais os pagamentos digitais no futuro; para isso é necessário que haja sinergia entre instituições financeiras, empresas de tecnologia, governos, comércios e consumidores (LUNA et al., 2017).

A partir da década de 60, a rápida proliferação de pagamentos eletrônicos - em particular cartões de crédito, débito e pré-pagos - mudou a forma como os consumidores pagam por bens e serviços, como os comerciantes gerenciam seus negócios e como os governos fazem e coletam todos os tipos de pagamentos; um estudo realizado com 70 países, que representam 95% do PIB global, apresentou que o uso do cartão adicionou US \$ 296 bilhões cumulativamente ao PIB real de 2011 a 2015 (equivalente a 0,1% do PIB total por ano), ou seja, a utilização de pagamentos eletrônicos, medida no estudo através de cartões, é capaz de estimular o crescimento econômico, medido através do PIB e do consumo (ZANDI et al., 2016).

Embora o desenvolvimento do sistema de pagamento por cartão permite diminuir os custos de circulação de dinheiro e assim levar a ganhos econômicos significativos (GOCZEK; WITKOWSKI, 2016; HOANG; VU, 2020), existem alguns riscos da adoção desses novos instrumentos de pagamento eletrônicos, como: riscos operacionais, riscos de fraude e riscos jurídicos (BECK et al., 2018; MCANDREWS, 1999). Apesar das evidências dos impactos positivos que os instrumentos de pagamentos podem trazer, estudos avaliam que o comportamento varia conforme o instrumento de pagamento, o grau tecnológico e as características de um país (WONGLIMPIYARAT, 2016), sendo difícil prever como será o comportamento da sociedade e os impactos econômicos reais a serem observados.

Diferentes fatores impactam a intenção de utilização de pagamentos eletrônicos, entre eles o crescimento mundial da utilização da tecnologia móvel, a influência do ambiente governamental e regulatório, o interesse das empresas em explorar os pagamentos móveis como oportunidade de aumentar suas vendas, a influência social, a confiança de consumidores e empresas na tecnologia, a conveniência da transação, além de aspectos como o bem-estar da

população, que está transformando seus hábitos após o COVID-19 e caminhando em direção a pagamentos sem contato (*contactless payments*) (LIÉBANA-CABANILLAS; RAMOS DE LUNA; MONTORO-RÍOS, 2017; LU; LU, 2020; WU; LEE; TIAN, 2021; ZHOU, 2014).

A pandemia de COVID-19 teve um impacto profundo na economia global, causando uma recessão econômica sem precedentes desde a Grande Depressão. As medidas de distanciamento social, fechamento de fronteiras e interrupções nas cadeias de suprimentos resultaram em uma desaceleração econômica generalizada; setores como o turismo, aviação e serviços foram severamente afetados, enquanto outros, como tecnologia e comércio eletrônico, experimentaram crescimento devido à mudança nos padrões de consumo e trabalho (DONTHU; GUSTAFSSON, 2020). A pandemia também expôs vulnerabilidades na economia global, como a dependência excessiva de cadeias de suprimentos internacionais e a fragilidade do emprego informal; além disso, as disparidades econômicas entre países ricos e pobres se ampliaram, com economias em desenvolvimento enfrentando desafios adicionais devido à menor capacidade fiscal para responder à crise (FERNANDES, 2020).

O sistema de informação financeira e o papel que a concorrência, a cooperação entre empresas e as forças regulatórias desempenham em direção aos avanços ou atrasos em inovações tecnológicas foi avaliado em pesquisas anteriores; como resultado foi identificado que três pilares sustentam esses avanços e os negócios digitais: componentes tecnológicos, serviços baseados em tecnologia e infraestrutura suportada por tecnologia (LIU; KAUFFMAN; MA, 2015). As consequências da difusão de pagamentos eletrônicos e pagamentos sem dinheiro físico dependem da rapidez com que a sociedade está disposta a adotar o pagamento digital por meio de diferentes estágios dos processos de inovação e as consequências da adoção do pagamento digital são diferentes em cada sociedade (ZANDI et al., 2016).

Estudos conduzidos em países da Europa examinaram a relação fundamental entre a adoção do pagamento de varejo eletrônico e o crescimento econômico no período de 1995 a 2009, tendo como conclusão de que a migração para maior utilização de pagamentos eletrônicos estimula o crescimento econômico geral, o consumo e o comércio (HASAN; RENZIS; SCHMIEDEL, 2012). Os autores também apontaram que entre os diferentes instrumentos de pagamento, essa relação é mais forte para pagamentos com cartão, seguido por transferências a crédito e débitos diretos.

Entre nações desenvolvidas e nações em desenvolvimento existem diferenças que influenciam na utilização de pagamentos móveis, porém diferentes estudos avaliam especificamente a realidade dos países emergentes e a influência econômica dos pagamentos móveis (KSHETRI; ACHARYA, 2012). A China é um exemplo, pois o país passou por grandes

mudanças sociais devido à difusão de dispositivos móveis; fatores no mercado global como a entrada do país na OMC, mudanças na indústria de comunicações e o aumento do poder de compra dos consumidores estão impulsionando a adoção de novas tecnologias.

O amplo acesso à tecnologia permite também a melhoria nas formas de realizar pagamentos, desde que haja o investimento em desenvolvimento e inovação de produtos, melhoria da infraestrutura de distribuição e o aumento da habilidade dos operadores de serviços móveis (SANGWAN; PAU, 2005). A África também passou por mudanças significativas a partir de 2010, impulsionada por um crescente interesse no desenvolvimento tecnológico e que teve como resultado uma relevância mundial na adoção do *mobile money* e índices recordes de inclusão financeira (AFAWUBO et al., 2020; AGBEZOUTSI; URIEN; DANDJINO, 2021; KIZZA, 2013).

O sistema brasileiro de cartões teve início no final dos anos 1960, com grande popularização e expansão nos anos 1990 e desde então o país tem vivido um avanço consistente do mercado de meios eletrônicos de pagamento (PEREZ; BRUSCH, 2018). O país apresentou um crescimento do volume de compras com cartões de crédito e débito superior a 500% em 10 anos, conforme informações da Associação Brasileira das Empresas de Cartões de Crédito e Serviços (ABECS, 2018). Entre 2019 e 2020, com a pandemia do COVID-19 e a necessidade de adaptação dos modelos de negócio para atender as novas necessidades do mercado e dos consumidores, houve um aumento de 28% no número de *fintechs* somente no Brasil, sendo 190 das 771 voltadas para o setor de pagamentos (LARGHI, 2020). A palavra *fintech* significa *financial technology* (tecnologia financeira, em português) e é usada para se referir a empresas que desenvolvem produtos financeiros digitais, onde o uso da tecnologia é o principal diferencial em relação às empresas tradicionais (NUBANK, 2021).

Toda atividade de intermediação financeira é promovida por um conjunto de atores, que podem ser bancários ou não bancários (podem ser citados os bancos comerciais, bancos de investimentos, associações de poupança empréstimo, fundos institucionais como as companhias de seguro, fundos de pensão, fundos de ações e fundos mútuos); esses intermediários financeiros tendem a apresentar um altíssimo nível de especialização e sofisticação na avaliação e seleção dos tomadores de recursos, objetivando tornar os riscos associados a essas operações os menores possíveis (TRICHES; BERTOLDI, 2006).

Os pagamentos eletrônicos não são apenas convenientes, práticos e seguros (SANTOS; PEREIRA, 2019), mas também desempenham um papel crucial no estímulo ao crescimento econômico. Para mercados emergentes, como o caso do Brasil, o impacto positivo dos pagamentos eletrônicos é conservador e potencialmente subestimado, porém ainda assim os

resultados de pesquisas anteriores destacam a importante contribuição que a migração para pagamentos eletrônicos causou no crescimento econômico e sugerem que as políticas que aceleram a adoção de instrumentos de pagamentos eletrônicos beneficiariam o desenvolvimento econômico no país (ZANDI et al., 2016).

2.2 IMPACTO DE PAGAMENTOS NA INCLUSÃO FINANCEIRA

A inclusão financeira visa promover a igualdade e políticas econômicas sem dinheiro podem ser um grande catalisador, pois além de ajudar no desenvolvimento econômico, também podem contribuir para a redução da pobreza (MOUNA; JARBOUI, 2022). As autoridades governamentais desempenham importante papel na adoção de tecnologia e difusão de pagamentos eletrônicos, contribuindo para a inclusão financeira; pesquisas confirmam o impacto significativo dos órgãos governamentais, desde que sejam criadas políticas para estimular inovações em dinheiro móvel (*mobile money e mobile payments*), uma vez que instrumentos de pagamento seguros, convenientes e acessíveis são fatores que impulsionam o desenvolvimento da economia (MOUNA; JARBOUI, 2022).

A exclusão do mundo financeiro é um fardo para as pessoas pobres de muitos países, porém a criação e difusão de novos serviços financeiros móveis e online, como *e-banking*, transferência de dinheiro e processamento de pagamentos, tem potencial para dar acesso a produtos e serviços financeiros básicos a pessoas financeiramente excluídas (LENKA; BARIK, 2018). Os serviços financeiros podem ajudar a impulsionar o crescimento econômico e ajudar as pessoas a escaparem da pobreza facilitando investimentos em sua saúde, educação e negócios, além de facilitar o gerenciamento de emergências financeiras que podem levar as famílias à destruição (DEMIRGÜÇ-KUNT et al., 2020). O advento das inovações em dinheiro móvel e as novas tecnologias de serviços financeiros digitais, incluindo serviços de dinheiro móvel, cartões de pagamento e outras aplicações de tecnologia financeira, deu às pessoas uma oportunidade de participar da economia financeira formal e apesar de desafios regulatórios e concorrenciais entre bancos tradicionais e outras instituições, por exemplo empresas de telecomunicações, a sociedade sofre uma influência positiva dos serviços de dinheiro móvel na melhoria da inclusão financeira (especialmente as pessoas pobres, sem relacionamento com bancos e ganhadores de baixa renda) (CHITIMIRA; TORERAI, 2021).

Apesar dos sistemas de pagamento serem capazes de gerar economias significativas na operação de sistemas monetários, os mercados de serviços de pagamento são tipicamente não competitivos e requerem intervenções regulatórias e mais amplas do estado para garantir que

essas economias sejam amplamente distribuídas (SANTOS; KVANGRAVEN, 2017). O sistema de pagamentos é um conjunto de normas, padrões e instrumentos que interligam e processam as transações entre os agentes econômicos não bancários, instituições financeiras e órgãos governamentais, além de possuir o papel de instrumentalizar a política monetária e estar intimamente associado ao desenvolvimento do setor financeiro, no sentido de oferecer solidez e segurança às transações realizadas na economia (TRICHES; BERTOLDI, 2006). Um sistema de pagamentos sustentável não envolve apenas tecnologia, mas também incentivos para que outras pessoas participem dele e obtenham valor com isso (ZANDI et al., 2016). Devido à natureza virtual da informação dos mercados financeiros, seus efeitos sobre o desenvolvimento econômico são pouco estudados e requerem maior investigação (SLOZKO; PELO, 2014).

Estudos acadêmicos e de consultorias avaliaram a relação entre os determinantes dos pagamentos eletrônicos (caixas eletrônicos, terminais de pagamento, número de agências bancárias, acesso dos usuários à internet, número de usuários de comunicações móveis, quantidade de cartões e transações sem dinheiro físico) e indicadores econômicos (PIB, IDH e índice de preços) (HASAN; RENZIS; SCHMIEDEL, 2012; MASSI et al., 2021; OYEWOLE et al., 2013; PREDESCU; MILITARU; BOJAN, 2014; SLOZKO; PELO, 2014; SREENU, 2020; TEE; ONG, 2016; VISA, 2003; WONG; LAU; YIP, 2020; ZANDI et al., 2016).

A hipótese de que existe uma relação entre dois indicadores foi confirmada para o período estudado (2004 a 2009) e a pesquisa apresentou que a transformação da tecnologia financeira ainda está em processo de mudança (KREDINA et al., 2022). Características sociodemográficas (idade, gênero, educação e renda) estão relacionadas ao uso de tecnologias digitais e fatores como: expectativa de desempenho, influência social e cultura, podem ser utilizados para medir a intenção de uso de pagamentos sem dinheiro físico (*cashless payments*) em diferentes países (KIREYEVA et al., 2021; RAHADI et al., 2021).

Indicadores como o aumento nos pagamentos sem dinheiro, crédito ao consumidor, pagamentos sociais e acesso da população aos bancos, levarão ao aumento do crescimento econômico (OLESHKO; TYMOSHENKO; TROKHYMETS, 2018). A Argentina é um exemplo, pois o país teve um aumento da inclusão financeira, medida através da quantidade de pessoas com contas bancárias, além do aumento de pagamentos eletrônicos via cartões; esses dois indicadores foram analisados de maneira conjunta com índices de desenvolvimento econômico do país e apresentaram uma correlação positiva (MITCHELL; SCOTT, 2019).

2.3 INDICADORES ECONÔMICOS

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador econômico gerado pelas Contas Nacionais e contabiliza o valor total da produção mercantil de bens e serviços, permitindo a análise de sua evolução ao longo do tempo. Esse indicador é também uma estatística básica para a análise da economia, definição de políticas econômicas, bem como para decisões de investimentos empresariais. Usa-se também o cálculo do PIB para avaliar a renda média da sociedade ($\text{PIB per capita} = \text{valor do PIB dividido pela população}$), comumente utilizado como uma medida de capacidade de geração de riqueza pelo país. Essa medida, no entanto, mostra apenas a renda média caso essa fosse igualmente distribuída na população (MELO; MORANDI, 2021). De acordo com o The Bureau of Economic Analysis (BEA), o PIB é calculado a partir do valor dos bens e serviços produzidos pela economia do país menos o valor dos bens e serviços usados na produção. O PIB também é igual à soma das despesas de consumo pessoal, investimento interno privado bruto, exportações líquidas de bens e serviços e despesas de consumo do governo e investimento bruto (DYNAN; SHEINER, 2018).

2.4 GRUPOS ECONÔMICOS

O G20 é formado por Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido, Estados Unidos, Argentina, Austrália, Brasil, China, Índia, Indonésia, México, República da Coreia, Rússia, Arábia Saudita, África do Sul e Turquia, e a União Europeia como o vigésimo membro. O surgimento do G20 foi o resultado de apelos para a inclusão total dos principais países em desenvolvimento e outros países sistemicamente importantes e para refletir as novas realidades econômicas e políticas globais. O grupo apresenta diferentes características, pois é formado por países emergentes, desenvolvidos e sistemicamente importantes de todas as regiões, além de representar dois terços da população mundial, 80% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial em termos de paridade de poder de compra e 75% do comércio global (HAJNAL, 2019).

No G20 existe um subgrupo formado por países com as economias mais avançadas, chamado de G7. Os países integrantes do grupo são Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália e o Canadá. Eles representam quase dois terços da riqueza global líquida e metade da produção global líquida. Esses países formam um grupo heterogêneo de países, pois embora sejam grandes economias desenvolvidas, os membros do G7 muitas vezes experimentam diferenças em seus estados econômicos e reações a períodos de mudanças globais (JAWAD et al., 2019).

Além do G7, um outro subgrupo formado no G20 é o BRICS. Segundo Mensi et al. (2014), o BRICS é composto por Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul, e esse grupo possui os maiores receptores dos fluxos globais de investimentos e os principais consumidores mundiais de commodities. As economias dos países do grupo têm crescido em ritmo acelerado e estão cada vez mais integradas às economias mais desenvolvidas em termos de comércio e investimento. Eles representam mais de um quarto da área terrestre do mundo, mais de 40% da população mundial e cerca de 20% do PIB global (OUYANG; YI; TANG, 2019). O Goldman Sachs espera que o PIB nominal total dos quatro países do BRIC (excluindo a África do Sul) chegue a US\$ 128 trilhões em 2050, em comparação com os US\$ 66 trilhões dos países do G7 na época (MENSI et al., 2014).

Em 2014 os países do BRICS criaram o Banco dos BRICS, oficialmente denominado Novo Banco de Desenvolvimento (NDB). Esse banco tem o objetivo de financiar projetos de infraestrutura e desenvolvimento sustentável em economias emergentes e países em desenvolvimento. Com sede em Xangai e capital inicial de 100 bilhões de dólares, o NDB busca oferecer uma alternativa às instituições financeiras internacionais tradicionais, como o FMI e o Banco Mundial, promovendo uma governança mais equitativa entre seus membros. Desde 2021, o banco tem expandido sua adesão a novos países, reforçando sua influência global e contribuindo para a reformulação da arquitetura financeira internacional (COOPER, 2017).

As diferenças entre os blocos econômicos BRICS e G7 refletem as distintas trajetórias e dinâmicas que moldam suas influências globais. Em aspectos econômicos, o G7, composto por países desenvolvidos com economias maduras, concentra grande parte da riqueza mundial, sendo um dos pilares da economia global tradicional; em contraste, o BRICS é formado por economias emergentes que têm experimentado um crescimento acelerado nas últimas décadas, desafiando a ordem econômica estabelecida e contribuindo para a diversificação dos centros de poder econômico global (MOSTAFA; MAHMOOD, 2015).

Em aspectos culturais, o G7 representa os valores e práticas da Europa Ocidental e da América do Norte, enquanto o BRICS reflete uma diversidade maior, com influências culturais que vão da Ásia à América Latina, promovendo um diálogo multicultural mais amplo no cenário internacional. Socialmente, as nações do G7 apresentam altos índices de desenvolvimento humano e sociedades relativamente estáveis, enquanto os países do BRICS ainda enfrentam desafios significativos em termos de desigualdade social, infraestrutura e desenvolvimento humano, embora também apresentem vastas oportunidades de transformação e inovação (PONOMAREV et al., 2023).

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo da pesquisa de examinar se a utilização de pagamentos eletrônicos gera um impacto no crescimento econômico, serão utilizadas informações dos países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) e do G7 (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália e o Canadá) para o período de 2012 a 2021. As informações de pagamentos eletrônicos são quantidade de Cartões, quantidade de Pagamentos (transações sem dinheiro físico) e quantidade de Terminais de pagamento; para avaliar o crescimento econômico serão utilizados dados de Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto Per Capita (PIB Per Capita).

Diante da natureza das informações, esse estudo é caracterizado como explicativo e será conduzido através da metodologia de pesquisa quantitativa. A pesquisa é considerada explicativa, pois visa descrever as características dos dados de pagamentos eletrônicos e crescimento econômico, além de analisar a existência de uma relação entre eles (BERTRAND; FRANSOO, 2002). A pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação tanto na coleta quanto no tratamento dos dados e na forma de análise, além de apresentar as variáveis expressas sob a forma de dados numéricos e empregar recursos e técnicas estatísticas para classificá-los e analisá-los (RICHARDSON; AUGUSTO; PERES, 1999).

3.1 COLETA DE DADOS

A fim de possibilitar a realização dessa pesquisa, em linha com a literatura existente, foram consideradas proxies para Pagamentos Eletrônicos, sendo elas: (a) quantidade de Cartões, (b) quantidade de Pagamentos sem dinheiro físico e (c) quantidade de Terminais de pagamento, que são as máquinas utilizadas para a realização de pagamentos em cartão. Para Crescimento Econômico as proxies utilizadas foram o Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto Per Capita (PIB Per Capita). Todos os dados utilizados são referentes ao fechamento de cada ano, gerando uma amostra de 600 registros de 12 países, com dados de um período de 10 anos (2012-2021), para 5 variáveis distintas (Cartões, Pagamentos, Terminais, PIB e PIB Per Capita).

Os dados de pagamentos eletrônicos (quantidade de Cartões, quantidade de Pagamentos e quantidade de Terminais de pagamento) e de crescimento econômico (PIB, PIB Per Capita e População) foram extraídos do site do Banco de Compensações Internacionais (em inglês, *Bank for International Settlements – BIS*) para o período de 2012 a 2021, que é o período disponível

na plataforma. Foram considerados os dados dos países do G7 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos) e do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) para a extração dos dados da plataforma e realização desse estudo. Apesar da limitação da quantidade de países, esses dois grupos representam grande parte do território, população e Produto Interno Bruto global.

O BIS (*Bank for International Settlements*) tem como objetivo promover a estabilidade monetária e financeira global por meio da cooperação internacional. A instituição realiza seu trabalho por meio de suas reuniões, hospedando grupos internacionais que buscam a estabilidade financeira global e facilitando sua interação, além de fornecer serviços bancários para bancos centrais e outras organizações internacionais (BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS, 2023). Com o objetivo de facilitar a extração, as informações consolidadas foram obtidas através de um link, disponibilizado pelo BIS, que pode ser acessado através da URL: https://www.bis.org/statistics/full_data_sets.htm. Através desse link foi possível extrair as informações e fazer o download dos dados para posterior avaliação e tratamentos. As informações extraídas de forma consolidada no link anterior, também podem ser avaliadas por país, variável e período através de um outro link disponibilizado pelo BIS, que pode ser acessado através da URL: <https://stats.bis.org/statx/toc/CPMI.html>.

Para demonstração nesse trabalho foram consideradas as abreviações utilizadas mundialmente para o nome dos países, sendo eles: Brasil (BR), China (CN), Índia (IN), Rússia (RU), África do Sul (ZA), Canadá (CA), Alemanha (DE), França (FR), Reino Unido (GB), Itália (IT), Japão (JP) e Estados Unidos (US).

3.2 TRATAMENTO DE DADOS

Após a extração dos dados foram necessários alguns tratamentos para permitir a realização das análises na ferramenta Excel. A primeira etapa consistiu na marcação de quais indicadores e países seriam utilizados, uma vez que a base consolidada extraída do site do BIS traz todos os indicadores e países disponíveis na ferramenta.

A segunda etapa foi a avaliação da unidade de medida de cada um dos indicadores utilizados, através do próprio arquivo gerado, que apresenta a informação se o indicador deve ser analisado em unidades ou valores monetários, além do site que apresenta as informações por país, variável e período, buscando identificar se o indicador deveria ser analisado em milhares, milhões, bilhões ou trilhões. O Quadro 1 demonstra a unidade de medida e o detalhe de cada indicador utilizado.

Quadro 1 - Método de análise das variáveis extraídas do BIS

INDICADOR	MEDIDA	UNIDADE DE MEDIDA	MULTIPLICADOR	CLASSIFICAÇÃO
PIB	Valor	Em dólares (USD)	Bilhões	Somado no período
PIB per capita	Valor	Em dólares (USD) por habitante	Unidades	Somado no período
População	Número	Unidades	Milhares	Final do período
Cartões	Número	Unidades	Milhares	Final do período
Pagamentos	Número	Unidades	Milhões	Somado no período
Terminais	Número	Unidades	Milhares	Final do período

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2023.

A terceira etapa foi a transformação dos dados a partir da unidade de medida identificada na terceira etapa e a marcação dos países em cada um dos grupos, sendo eles G7, BRICS ou OUTROS. Feito isso, foram geradas as tabelas e gráficos utilizados na etapa de análise descritiva desse trabalho.

A quarta etapa foi a estimação dos dados das variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais para a Rússia referente ao ano de 2021. Esse procedimento consistiu em identificar a média de variação de cada uma das variáveis dos países do BRICS entre os anos de 2020 e 2021, aplicando essa taxa de crescimento ao valor real do indicador da Rússia referente ao ano de 2020. Dessa forma, foi possível assumir que o comportamento da Rússia para essas variáveis no ano de 2021 seguiu a tendência de crescimento dos países do mesmo grupo econômico.

3.3 MODELO ESTATÍSTICO

Visando responder à pergunta de pesquisa “qual a relação entre a utilização de pagamentos eletrônicos e crescimento econômico?” e conforme identificado na literatura sobre o tema, será utilizado o modelo de regressão de dados em painel para identificar qual o comportamento das variáveis de análise para os países do G7 e do BRICS com relação à influência de pagamentos eletrônicos no índice de crescimento econômico para o período.

Optou-se pela análise multivariada de dados em painel para verificar a influência de pagamentos eletrônicos no crescimento econômico; foram utilizados os seguintes modelos de regressão de dados em painel: mínimos quadrados ordinários agrupados com erros padrão clusterizados robustos (em inglês, *POLS - Pooled Ordinary Least Squares*), efeitos fixos (em inglês, *FE - Fixed Effects*) e efeitos fixos com erros padrão clusterizados, efeitos aleatórios (em inglês, *RE - Random Effects*) e efeitos aleatórios com erros padrão clusterizados.

A escolha desse modelo se justifica pela sua capacidade de permitir a análise de diferentes variáveis e as relações entre elas, analisando suas mudanças ao longo do tempo

(FÁVERO, 2013). Além disso, esse modelo permite que através da combinação de dados de séries de secção transversal e de tempo, seja possível aumentar o número de graus de liberdade, e, portanto, a potência do teste, através do emprego de informação sobre o comportamento dinâmico de diversas entidades ao mesmo tempo (MORAES, 2016).

A estimação através da regressão de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), visa estimar o grau de associação entre Y , variável dependente e X_i , conjunto de variáveis independentes (explicativas); o objetivo é resumir a correlação entre X_i e Y em termos da direção (positiva ou negativa) e magnitude (fraca ou forte) dessa associação (HAIR; BLACK; SANT'ANNA, 2009). Em regressões multivariadas – compostas de mais de uma variável independente – é possível também identificar a contribuição de cada variável independente sobre a capacidade preditiva do modelo como um todo; tecnicamente, dizer que o modelo é ajustado utilizando a forma funcional de mínimos quadrados ordinários significa que uma reta que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos será utilizada para resumir a relação linear entre Y e X_i (FIGUEIREDO FILHO et al., 2011).

A estimação através de Efeitos Fixos combina todas as observações, deixando que cada unidade de corte transversal tenha sua própria variável *dummy* (intercepto). Embora o intercepto possa diferir entre os indivíduos, o intercepto de cada indivíduo não varia com o tempo (GUJARATI; PORTER, 2011).

A estimação através de Efeitos Aleatórios também é conhecida como o modelo de erro de componentes e, assim como acontece com efeitos fixos, a abordagem de efeitos aleatórios propõe diferentes termos de intercepto para cada entidade e, novamente, esses interceptos são constantes ao longo do tempo, com as relações entre as variáveis explicativas e explicada assumindo ser a mesmo tanto de forma transversal como temporalmente; a diferença é que, sob o modelo de efeitos aleatórios, os interceptos de cada unidade de corte transversal são assumidos como surgindo a partir de uma intersecção comum α , (que é o mesmo para todas as unidades de corte transversal e ao longo do tempo), além de uma variável aleatória ε que varia na seção transversal, mas é constante ao longo do tempo (MORAES, 2016).

Para a definição entre o melhor estimador para o modelo, serão realizados três testes, sendo eles: Teste F de Chow (teste para escolher entre efeito fixo e POLS, onde a H_0 sugere a utilização do POLS), Teste Breusch-Pagan (teste para escolher entre efeito aleatório e POLS, onde a H_0 sugere a utilização do POLS) e Teste de Hausman (teste para escolher entre efeito fixo e efeito aleatório, onde H_0 sugere a utilização de efeitos aleatórios) (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

O Quadro 2 sintetiza os trabalhos realizados nesse campo, apresentando as informações do modelo utilizado, período de análise e objetivo do trabalho. Esses trabalhos utilizaram análise de dados em painel para a realização de estudos em diferentes contextos.

Quadro 2 - Métodos estatísticos aplicados na literatura de pagamentos eletrônicos e crescimento econômico

REFERÊNCIA	PERÍODO	MODELO	OBJETIVO
Hasan et al. (2012)	1995-2009	Modelo de regressão de dados em painel – Painel Dinâmico com estimador pelo Método Generalizado dos Momentos	Examinar a relação entre pagamentos de varejo e o crescimento econômico, usando dados de 27 países europeus
Oyewole et al., (2013)	2005-2012	Modelo de regressão de dados em painel – Estimador de Mínimos Quadrados Ordinários e Mínimos Quadrados de Dois Estágios	Avaliar a relação entre pagamentos eletrônicos e crescimento econômico da Nigéria
Mushkudiani (2018)	2011-2017	Modelo de regressão de dados em painel	Avaliar o desenvolvimento dos pagamentos eletrônicos na Geórgia e seu impacto na economia do país
Wong et al. (2020)	2007-2016	Modelo de regressão de dados em painel – Estimador de Efeitos Aleatórios com erro padrão robusto	Investigar a relação entre pagamentos sem dinheiro e crescimento econômico em países da OCDE
Bolt et al. (2008)	1990-2004	Modelo de regressão de dados em painel - Modelo de correção de erros de vetor de painel e teste de cointegração residual	Analisar como a precificação das transações influencia a adoção de pagamentos eletrônicos em diferentes países (Noruega e Holanda)
Tee et al. (2016)	2000-2012		Examinar o efeito da adoção do pagamento sem dinheiro em países da União Europeia
Sreenu (2020)	2010-2018		Examinar o impacto da implementação de uma política de pagamento sem dinheiro no desenvolvimento econômico da Índia
Zandi et al. (2013)	2008-2012	Modelo de regressão de dados em painel – Estimador de Mínimos Quadrados Ordinários	Avaliar o impacto do aumento da penetração de cartões no consumo, na produção econômica e na criação de empregos de 56 países/regiões
Zandi et al. (2016)	2011-2015		Avaliar o impacto do aumento da penetração de cartões no consumo, na produção econômica e na criação de empregos de 70 países/regiões

Fonte: Elaborado pelo autor com base na literatura, 2023.

Hasan et al. (2012) analisaram a relação entre os pagamentos do comércio do varejo e o crescimento econômico, para 27 países europeus entre 1995 e 2009. Nesse estudo foi utilizado o Método de Momentos Generalizado (em inglês, *GMM - Generalized Method of Moments*).

Oyewole et al. (2013) aplicaram o método de Mínimos Quadrados Ordinários (em inglês, *OLS - Ordinary Least Squares*) a um conjunto de dados da Nigéria, para o período de 2005 a 2012, utilizando variáveis macroeconômicas, taxas de juros e percentual de penetração de dinheiro, cheque, cartões e terminais de pagamento.

Mushkudiani (2018) avaliou a evolução dos pagamentos eletrônicos na Geórgia entre 2011 e 2017 e seu impacto no desenvolvimento econômico do país. Esse estudo utilizou o modelo de regressão de dados em painel.

Wong et al. (2020) utilizaram o modelo de regressão de dados em painel para analisar a relação entre pagamentos sem dinheiro e o crescimento econômico em países da OCDE entre 2007 e 2016.

Bolt et al. (2008) examinaram dados de 1990 a 2004 para entender a relação entre os custos das transações (como taxas de cartões) e a preferência dos consumidores e comerciantes por métodos de pagamento eletrônicos ao invés de métodos tradicionais. Eles analisaram informações da Noruega e Holanda, através da aplicação do Modelo de Vetor de Correção de Erros (em inglês, *VECM - Vector Error Correction Model*) e o teste de Cointegração.

Tee e Ong (2016) aplicaram o Modelo de Vetor de Correção de Erros e o teste de Cointegração para analisar uma amostra de países europeus, sendo eles Áustria, Bélgica, França, Alemanha e Portugal, para o período de 2000 a 2012, tendo como variáveis os pagamentos via cheque, transferências eletrônicas, cartões de pagamento e dinheiro eletrônico.

Sreenu (2020) utilizou Modelo de Vetor de Correção de Erros e o teste de Cointegração para examinar o impacto da implementação de uma política de pagamentos sem dinheiro no desenvolvimento econômico e na transição para uma economia digital na Índia. O autor analisou dados de pagamentos eletrônicos para o período de 2010 a 2018.

Os dois trabalhos mais relevantes no campo utilizaram o método de Mínimos Quadrados Ordinários para identificar o impacto da utilização de pagamentos eletrônicos no consumo de produtos e serviços e no PIB, sendo o primeiro deles realizado em 2013, com dados de 2008 a 2012 (ZANDI; SINGH; IRVING, 2013) e o segundo foi realizado em 2016, com dados de 2011 a 2015 (ZANDI et al., 2016).

Visando testar a hipótese de que a utilização de pagamentos tem uma relação positiva com o crescimento econômico, esse estudo propõe um modelo que considera como variáveis independentes a quantidade de Cartões, quantidade de Pagamentos (transações sem dinheiro físico) e a quantidade de Terminais de pagamento. Foram definidas duas variáveis dependentes, sendo elas: Produto Interno Bruto (PIB) e Produto Interno Bruto Per Capita (PIB Per Capita), conforme estudos da área (BOLT; HUMPHREY; UITTENBOGAARD, 2008; TEE; ONG, 2016; WONG; LAU; YIP, 2020; ZANDI et al., 2016; ZANDI; SINGH; IRVING, 2013).

$$PIB_{it} = \beta_0 + \beta_1 Cart\tilde{o}es_{it} + \beta_2 Pagamentos_{it} + \beta_3 Terminais_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Onde:

PIB = valor do produto interno bruto

β_0 = coeficiente linear

β_i = coeficiente angular

Cartões = quantidade de cartões emitidos (em unidades)

Pagamentos = quantidade de pagamentos sem dinheiro físico (em unidades)

Terminais = quantidade de terminais de pagamento (em unidades)

ε_{it} = erro do modelo

u_{it} = variação da informação por país e ano

Com a aplicação das informações dos países do BRICS e do G7 nesse modelo, espera-se testar a hipótese desse estudo e responder à pergunta da pesquisa. Os estudos existentes avaliaram a relação entre pagamentos eletrônicos e crescimento econômico, analisando apenas um país, região ou grupo de países, mas nenhum deles realizou uma comparação entre grupos distintos para avaliar as variações e tendências entre eles, como será realizado nesse estudo.

Além da hipótese central, foram formuladas hipóteses para testar os efeitos das variáveis independentes sobre cada variável dependente e cada grupo de análise (G7 e BRICS):

- A utilização de pagamentos eletrônicos tem uma relação positiva com o crescimento econômico dos países do G7 (PIB);
- A utilização de pagamentos eletrônicos tem uma relação positiva com o crescimento econômico dos países do G7 ao considerar o aspecto populacional (PIB Per Capita);
- A utilização de pagamentos eletrônicos tem uma relação positiva com o crescimento econômico dos países do BRICS (PIB);
- A utilização de pagamentos eletrônicos tem uma relação positiva com o crescimento econômico dos países do BRICS ao considerar o aspecto populacional (PIB Per Capita).

Através do método aplicado, espera-se, portanto, investigar a relação entre as variáveis, além de propor um modelo que poderá ser utilizado em outros estudos, sendo realizada a inclusão de novas variáveis econômicas ou demográficas.

Pagamentos eletrônicos fornecem crédito imediato aos consumidores, aumentando seu poder de compra e estimulando gastos com bens e serviços (ZANDI et al., 2016; ZANDI; SINGH; IRVING, 2013). Além disso, os pagamentos eletrônicos podem melhorar a gestão de custos operacionais para os negócios e levar a economias de escala (BOLT; HUMPHREY; UITTENBOGAARD, 2008). Com um maior controle de informações e aumento na arrecadação de impostos pelo governo, novos investimentos podem ser realizados, estimulando o aumento no consumo e na inclusão financeira (IMMORDINO; RUSSO, 2018).

4. RESULTADOS

A partir de 2020 houve um crescimento exponencial dos pagamentos móveis e digitais, como os pagamentos em cartões, e isso acelerou a substituição do dinheiro em papel moeda, sendo necessário explorar as possibilidades e tendências da economia sem dinheiro devido ao enorme interesse entre consumidores, acadêmicos, empresas e decisores políticos (WONG; LAU; YIP, 2020). A transformação para uma economia digital traz benefícios como redução de custos, crescimento sustentável e inclusão financeira, e esse tópico foi avaliado em diferentes estudos da área (HASAN; RENZIS; SCHMIEDEL, 2012; OYEWOLE et al., 2013; TEE; ONG, 2016; WONG; LAU; YIP, 2020; ZANDI et al., 2016; ZANDI; SINGH; IRVING, 2013).

No caso do Brasil por exemplo, estudos anteriores apresentaram o crescimento substancial da utilização dos instrumentos de pagamento eletrônicos de pagamento no Brasil (cerca de 75% dos pagamentos em operações de varejo) (PEREZ; BRUSCH, 2018). A análise apresentada pelo relatório The Global Findex Database (2021) traz esse e outros indicadores relevantes a respeito da situação do Brasil com relação à inclusão financeira e utilização de dinheiro móvel (*mobile Money*). Em 2017 (última publicação do relatório) cerca de 85% da população do Brasil possuía um celular e 70% possuía uma conta bancária, fazendo com que o país fosse considerado um dos principais países emergentes em diferentes variáveis analisadas, como por exemplo a utilização de contas formais para realização de empréstimos e para recebimento de valores de órgãos governamentais; embora a quantidade de contas tenha permanecido praticamente inalterada no Brasil entre os anos de 2014 e 2017, a proporção de adultos que usam sua conta para pagamentos digitais cresceu substancialmente (DEMIRGÜÇ-KUNT et al., 2020).

4.1 CONTEXTO MACROECONÔMICO

A análise realizada considera os países de dois grupos econômicos distintos para o período entre 2012 e 2021. Com o objetivo de apresentar a evolução de cada país nos indicadores avaliados serão apresentados os valores de cada país para cada ano do período.

A Tabela 1 apresenta o valor do Produto Interno Bruto anual para os países do BRICS e do G7 entre 2012 e 2021 (em trilhões de dólares). O Apêndice A apresenta o percentual de crescimento ano a ano para cada país no período de análise.

Tabela 1 - Valor do PIB bruto anual entre 2012 e 2021 (em trilhões de dólares)

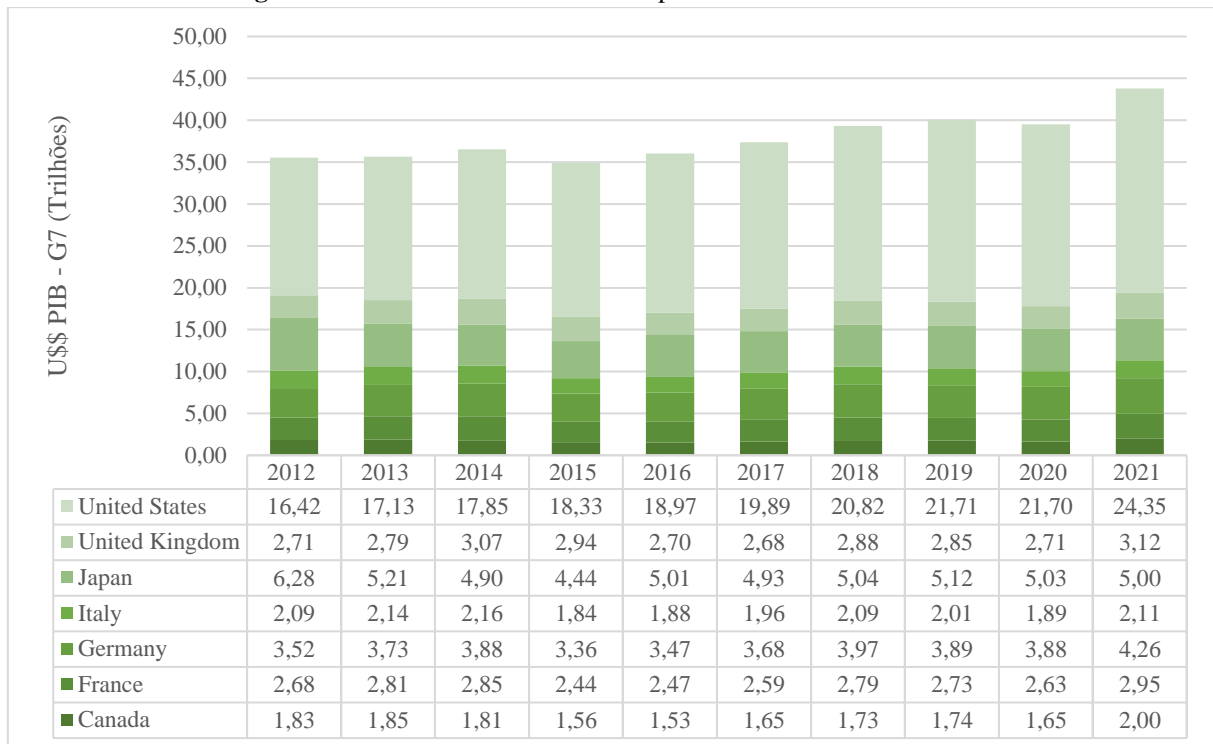
Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012	2,46	8,57	1,86	2,19	0,43	1,83	3,52	2,68	2,71	2,09	6,28	16,42
2013	2,47	9,71	1,92	2,29	0,40	1,85	3,73	2,81	2,79	2,14	5,21	17,13
2014	2,46	10,50	2,04	2,05	0,38	1,81	3,88	2,85	3,07	2,16	4,90	17,85
2015	1,80	11,12	2,15	1,35	0,35	1,56	3,36	2,44	2,94	1,84	4,44	18,33
2016	1,80	11,22	2,29	1,28	0,32	1,53	3,47	2,47	2,70	1,88	5,01	18,97
2017	2,06	12,01	2,62	1,57	0,38	1,65	3,68	2,59	2,68	1,96	4,93	19,89
2018	1,92	13,36	2,76	1,65	0,40	1,73	3,97	2,79	2,88	2,09	5,04	20,82
2019	1,87	14,40	2,85	1,69	0,39	1,74	3,89	2,73	2,85	2,01	5,12	21,71
2020	1,45	14,87	2,67	1,48	0,34	1,65	3,88	2,63	2,71	1,89	5,03	21,70
2021	1,65	17,68	3,20	1,76	0,42	2,00	4,26	2,95	3,12	2,11	5,00	24,35

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 1 apresenta a evolução do valor do PIB de cada país do G7 entre 2012 e 2021. A redução do PIB em 2015 afetou todos os países do G7, com exceção dos Estados Unidos. Canadá, França, Alemanha e Itália apresentaram uma redução média no indicador de 14% de em 2015 em comparação com 2014, enquanto o Japão e o Reino Unido apresentaram reduções menores (9,4% e 4,3%, respectivamente).

Estados Unidos apresentou um aumento de 2,7% no mesmo período, indo na contramão dos demais países do grupo. O Japão foi o país que apresentou a melhor recuperação após a recessão global de 2015, atingindo um aumento de 12,7% em 2016. O Reino Unido, apesar de menos afetado em 2015, apresentou uma redução de 8,1% no PIB de 2016 em comparação com 2015, tendo a maior queda do grupo nesse ano.

Em 2020 todos os países sentiram o efeito da pandemia do COVID-19, apresentando reduções no PIB em comparação com o ano anterior. Apesar de redução no PIB em 2020, todos os países do G7 conseguiram uma rápida recuperação no indicador em 2021, com destaque para Canadá (aumento de 21,6%) e Reino Unido (aumento de 15,4%). O único país que não apresentou uma recuperação no valor do PIB em 2021 foi o Japão, que seguiu com uma queda de 0,7% no indicador.

Figura 1 - Gráfico do valor do PIB dos países do G7 entre 2012 e 2021

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 2 apresenta a evolução do valor do PIB de cada país do BRICS entre 2012 e 2021. A redução do PIB em 2015 afetou o Brasil, a Rússia e a África do Sul, com reduções de 26,9%, 33,9% e 9,2%, respectivamente, na comparação entre o PIB de 2015 e 2014.

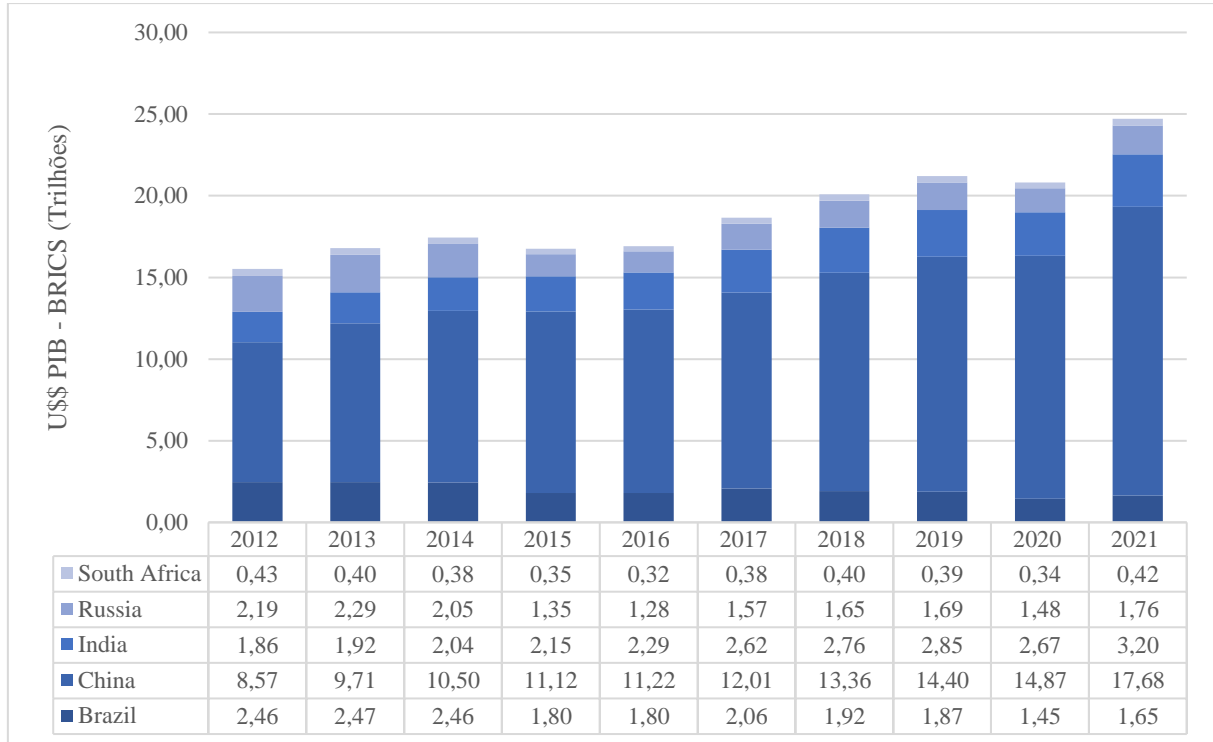
A China apresentou um aumento de 5,9% e a Índia de 5,0%, apresentando um comportamento diferente dos demais países do grupo. Enquanto a Rússia e a África do Sul continuaram apresentando uma redução do indicador no ano seguinte e a China iniciou o processo de desaceleração da economia, o Brasil se manteve no patamar no ano seguinte.

A partir de 2017 todos os países voltaram a crescer economicamente, com um crescimento médio de 15% do valor bruto do PIB de 2017 versus 2016. Entre 2017 e 2019 o Brasil e a África foram os únicos países que voltaram a apresentar uma queda do PIB ano após ano, enquanto os demais países seguiram um ritmo de recuperação iniciado em 2017.

Em 2020 todos os países sentiram o efeito da pandemia do COVID-19, apresentando reduções no PIB em comparação com o ano anterior, principalmente o Brasil que atingiu o menor PIB do período analisado. A única exceção foi a China, que manteve seguiu um ritmo de crescimento de 3,3%.

A partir de 2021 todos os países do BRICS conseguiram retomar o crescimento do PIB, chegando a uma taxa média de 19%, sendo a África do Sul o maior destaque, com um crescimento de 23,9% em 2021 em comparação com 2020.

Figura 2 - Gráfico do valor do PIB dos países do BRICS entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Tabela 2 apresenta a quantidade de habitantes para os países do BRICS e do G7 entre 2012 e 2021. O Apêndice B apresenta o percentual de crescimento ano a ano para cada país no período de análise.

Tabela 2 - Quantidade de habitantes entre 2012 e 2021 (em milhões)

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012	198,3	1.354,0	1.235,0	143,2	52,8	34,5	80,4	63,7	63,7	60,2	127,6	315,7
2013	200,0	1.360,7	1.251,0	143,5	53,7	34,9	80,6	64,0	64,1	60,3	127,4	318,1
2014	201,7	1.367,8	1.267,0	143,8	54,5	35,2	81,0	64,3	64,6	60,3	127,2	320,6
2015	203,5	1.374,6	1.283,0	146,4	55,3	35,6	81,7	64,5	65,1	60,2	127,1	323,1
2016	205,2	1.382,7	1.299,0	146,7	56,1	35,9	82,3	64,6	65,6	60,1	127,0	325,6
2017	206,8	1.390,1	1.314,0	146,8	57,0	36,3	82,7	64,8	66,0	60,0	126,9	327,7
2018	208,5	1.395,4	1.327,0	146,8	57,9	36,8	82,9	65,1	66,4	59,9	126,7	329,5
2019	210,1	1.400,1	1.341,0	146,8	58,7	37,3	83,1	65,3	66,8	59,7	126,6	331,2
2020	211,8	1.412,1	1.355,4	146,5	59,5	37,9	83,2	65,4	67,1	59,4	126,1	332,0
2021	213,3	1.412,6	1.368,6	147,5	60,1	38,0	83,2	65,6	67,4	59,1	125,5	332,6

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Tabela 3 apresenta o valor do PIB Per Capita anual para os países do BRICS e do G7 entre 2012 e 2021 (em milhares de dólares). O Apêndice C apresenta o percentual de crescimento ano a ano para cada país no período de análise.

Tabela 3 - Valor do PIB Per Capita anual entre 2012 e 2021 (em milhares de dólares)

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012	12,42	6,33	1,51	15,29	8,22	52,95	43,83	42,12	42,60	34,65	49,18	52,02
2013	12,35	7,14	1,53	15,96	7,47	52,93	46,28	43,96	43,46	35,50	40,90	53,87
2014	12,17	7,68	1,61	14,25	6,99	51,25	47,95	44,40	47,48	35,78	38,53	55,68
2015	8,82	8,09	1,67	9,25	6,25	43,74	41,08	37,84	45,09	30,47	34,96	56,74
2016	8,77	8,12	1,76	8,71	5,77	42,62	42,11	38,22	41,11	31,21	39,44	58,26
2017	9,98	8,64	2,00	10,72	6,69	45,41	44,56	39,98	40,63	32,63	38,84	60,71
2018	9,19	9,58	2,08	11,26	6,97	46,89	47,89	42,87	43,30	34,90	39,75	63,18
2019	8,92	10,28	2,13	11,50	6,61	46,67	46,79	41,84	42,73	33,67	40,47	65,54
2020	6,84	10,53	1,97	10,10	5,68	43,42	46,70	40,25	40,34	31,86	39,90	65,38
2021	7,73	12,52	2,34	11,94	6,96	52,62	51,17	45,00	46,38	35,74	39,84	73,21

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

É possível perceber que o PIB Per Capita apresentou oscilações ao longo do período analisado, com uma queda em 2015 devido à recessão global (redução de 10,9% versus 2014), seguido de uma recuperação entre 2016 e 2019 (aumento de 10,5% no final do período), uma queda em 2020 (redução de 4,0%) e novamente uma recuperação em 2021 (aumento de 12,4%). Segundo Naím (2015), o primeiro fator que auxilia na explicação da queda de 10,9% em 2015 em comparação com 2014 foi principalmente o fim da supervalorização das commodities (metais, produtos agrícolas e outros tipos de matéria prima em geral); no início do século XXI, ocorreu um grande aumento dos preços das commodities; entre os anos 2000 e 2010 o preço médio duplicou, porém, a partir de 2011 essa tendência se reverteu e os preços caíram cerca de 40%, afetando as economias dos países exportadores (NAÍM, 2015).

Naím (2015) argumenta que outro fator relevante foi a preocupação global com a saúde econômica da China, pois durante a crise econômica de 2008, quando as economias da Europa e dos Estados Unidos desmoronaram, o Governo chinês adotou um programa de expansão econômica agressivo, aumentando gastos públicos e a liquidez monetária, ampliando o crédito, estimulando os investimentos e adotando medidas que buscavam manter o dinamismo econômico do país e sua capacidade de apoiar a economia global. Porém, essa estratégia da China não se mostrou sustentável, fazendo com que o país sofresse uma desaceleração e reduzisse a compra de matérias primas, bem como as iniciativas de financiamento para o resto do mundo (NAÍM, 2015). Segundo Rogoff (2016), depois de um prolongado período no qual países, empresas e pessoas se endividaram muito, estes se veem forçados a reduzir as altas

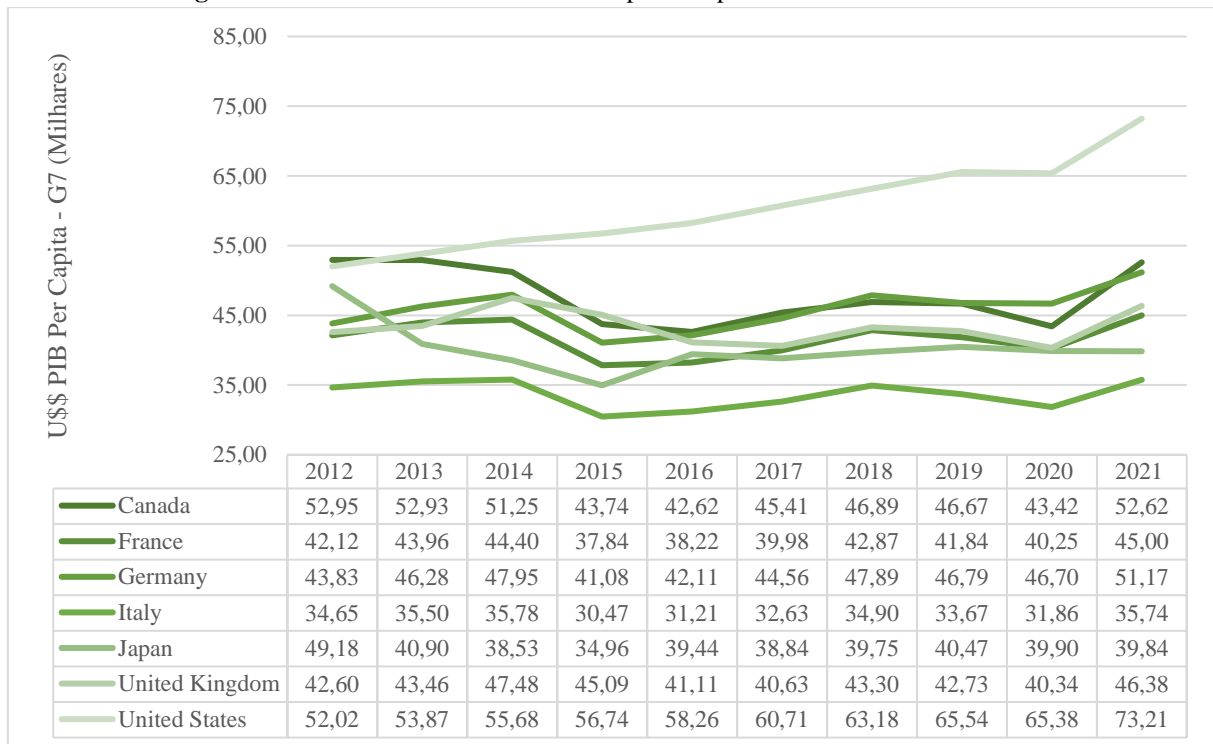
dívidas que tinham acumulado; essa necessidade de dedicar recursos a reduzir o endividamento limita as possibilidades de consumo e investimento, o que, por sua vez, afeta negativamente o crescimento econômico. Por essa perspectiva, uma vez que se reduza o endividamento, as economias voltarão a crescer em um ritmo maior (ROGOFF, 2003).

Ao avaliar de forma isolada apenas os países do G7 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos), é possível perceber um comportamento similar ao comportamento da amostra geral (G7 e BRICS). Essa similaridade ocorre porque os países que compõem o G7 possuem influência na economia global, sendo responsáveis por grande parte das flutuações no cenário macroeconômico. No período entre 2012 e 2021 o PIB Per Capita médio do G7 foi de 44,7 mil dólares, enquanto o valor médio da amostra total foi de 29,3 mil dólares.

A Figura 3 apresenta a evolução do valor do PIB Per Capita (calculado a partir da divisão do PIB pela quantidade de habitantes) de cada país do G7 entre 2012 e 2021. Assim como o PIB, o Japão foi o único país que não apresentou um aumento em 2021 em comparação com 2020 (redução de 0,1% no PIB Per Capita).

Com exceção dos Estados Unidos que apresentou um crescimento constante do PIB Per Capita no período analisado (com exceção de 2020) e da Itália que desde 2012 até 2021 se manteve na última posição, alguns países do G7 apresentaram oscilações relevantes do indicador. O principal deles é o Japão, que tinha a terceira melhor classificação no indicador em 2012 e terminou na sexta (penúltima) posição em 2021.

Outro exemplo é a Alemanha que em 2012 estava na quarta posição e em 2021 chegou na terceira posição, com uma diferença de US\$ 1.500 do Canadá (segunda posição).

Figura 3 - Gráfico do valor do PIB Per Capita dos países do G7 entre 2012 e 2021

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 4 apresenta a evolução do valor do PIB Per Capita dos países do BRICS entre 2012 e 2021. O número segue a mesma linha do PIB consolidado, porém no caso do Brasil, devido ao alto volume de habitantes do país, percebe-se que o aumento do PIB Per Capita não é proporcional ao que ocorre na visão consolidada do PIB. Além disso, ao considerar o efeito populacional é possível identificar uma redução no PIB Per Capita do país em 2016 em comparação com 2015 (redução de 0,6% versus o crescimento de 0,2% na visão do PIB bruto).

A China foi o único país do BRICS que não apresentou uma queda no PIB Per Capita em 2020, sendo o país com a maior variação no indicador entre 2012 e 2021. O país atingiu um PIB de U\$\$ 17,68 trilhões em 2021, versus U\$\$ 8,57 trilhões em 2012 (crescimento de 106,2%). Dessa forma, o aumento de 97,7% no PIB Per Capita ao final do período fez com que o país saísse da quarta posição do grupo para a primeira.

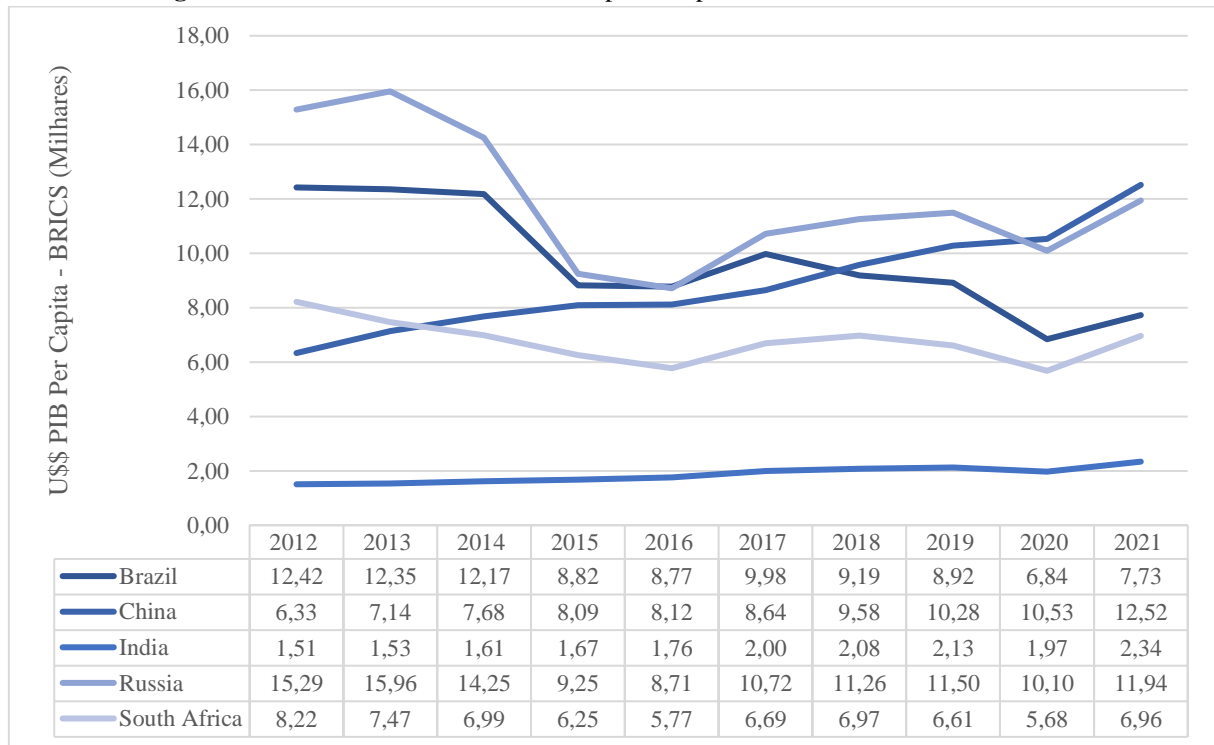
Apesar de ter o menor PIB Per Capita do grupo, a Índia apresentou um crescimento constante no período (crescimento acumulado de 55,2% ao final de 2021 em comparação com 2012), com exceção de 2020 devido ao efeito da pandemia.

O Brasil apresentou a maior queda acumulada no PIB Per Capita entre 2012 e 2021, saindo de U\$\$ 12,4 mil para U\$\$ 7,7 mil (redução de 37,8%). Essa redução não pode ser atribuída ao crescimento populacional, uma vez que o crescimento médio no país foi de 0,8%,

enquanto em países como Índia e África do Sul esse valor chegou a 1,5%. Com essa redução o Brasil saiu da segunda para a terceira posição.

Outro destaque foi a Rússia que saiu da primeira para a segunda posição, com uma redução acumulada de 21,9% entre 2012 e 2021. A África do Sul saiu da terceira para a quarta posição no grupo, com uma redução média de 15,2% entre 2012 e 2020.

Figura 4 - Gráfico do valor do PIB Per Capita dos países do BRICS entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

O PIB Per Capita dos países do BRICS apresentou o mesmo comportamento do G7, com uma diferença para a queda, que teve seu pico em 2016 ao invés de 2015. Essa queda ocorreu devido ao impacto sofrido pela China e pela crise política que ocorreu no Brasil nesse período. O país passou por expansão de crédito e alavancagem entre 2003 e 2013, momento em que o consumo, os salários e os preços se expandiram. Na tentativa de prolongar um ciclo de expansão de crédito e consumo já insustentável, o governo desonerou bens de consumo e represou preços públicos para tentar manter a inflação na meta, porém sem sucesso. Após a reeleição de Dilma Rousseff, a equipe econômica iniciou um processo de redução de gastos públicos e elevou a Selic a 14,25% na tentativa de controlar a inflação. O aumento dos preços, aliado a um aumento da incerteza e desvalorização cambial elevaram o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), desestimulando o consumo das famílias (GALA, 2020).

4.2 EVOLUÇÃO DE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS

A análise de pagamentos eletrônicos utilizará como proxy a quantidade de Cartões emitidos, a quantidade de Pagamentos (transações sem dinheiro físico) e a quantidade de Terminais de pagamento. As seções a seguir irão apresentar o a relação entre cada um dos indicadores de pagamentos eletrônicos com o PIB.

4.2.1 Cartões de Pagamento

A Tabela 4 apresenta a quantidade de cartões ativos entre 2012 e 2021, composta por cartões com a função crédito, cartões com a função débito e cartões com a função de pré-pago. O Apêndice D apresenta o percentual de crescimento ano a ano para cada país no período.

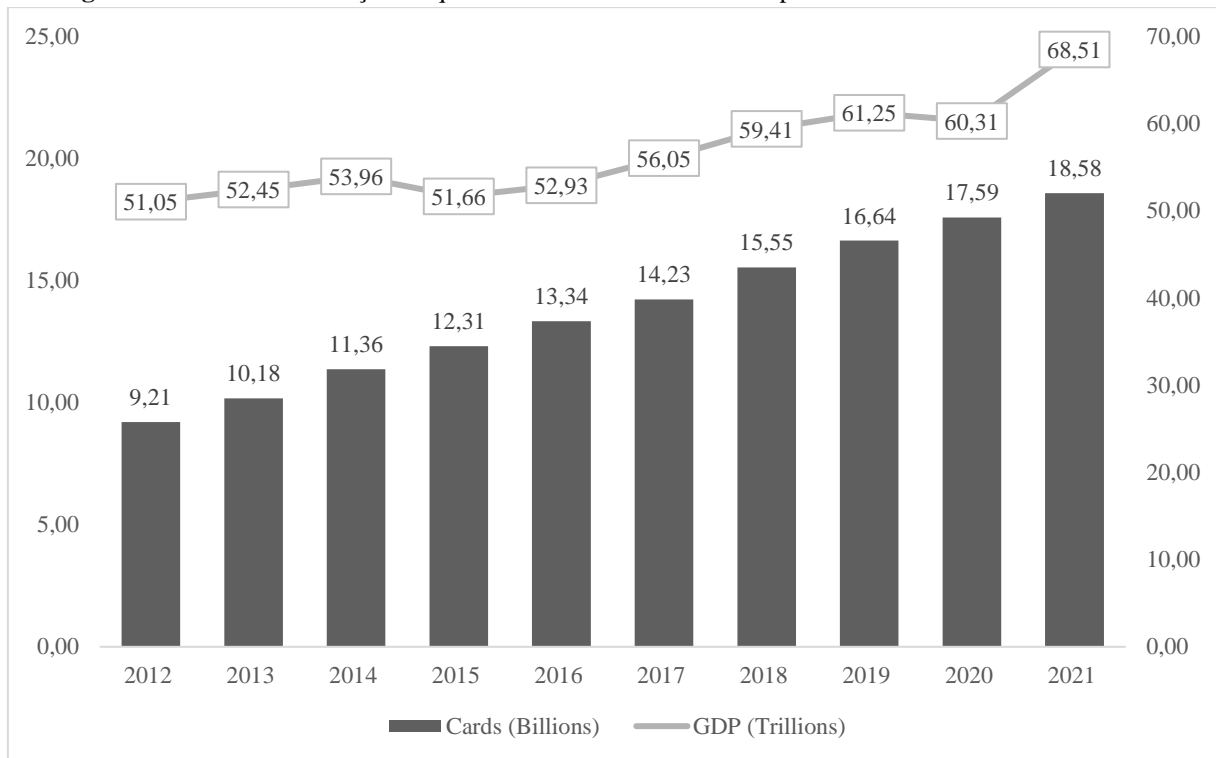
Tabela 4 - Quantidade de cartões ativos entre 2012 e 2021 (em milhões)

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012	785	3.534	715	240	72	102	142	99	169	87	1.239	2.024
2013	814	4.214	838	278	87	105	143	99	176	93	1.273	2.059
2014	826	4.936	1.168	322	87	102	148	102	179	96	1.282	2.117
2015	836	5.442	1.434	352	77	97	151	95	176	102	1.331	2.219
2016	816	6.125	1.677	411	51	104	156	94	174	103	1.374	2.255
2017	817	6.693	1.856	446	53	106	157	95	176	106	1.422	2.308
2018	877	7.597	2.022	459	51	104	159	96	176	110	1.469	2.424
2019	949	8.419	2.039	543	49	125	165	98	174	113	1.535	2.430
2020	1.167	8.954	2.059	613	55	170	174	101	168	116	1.578	2.432
2021	1.456	9.247	2.274	684	59	179	174	102	167	118	1.620	2.496

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 5 apresenta a evolução da quantidade de cartões emitidas e do Produto Interno Bruto (PIB) para os países que compõe o G7 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos) e o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entre 2012 e 2021.

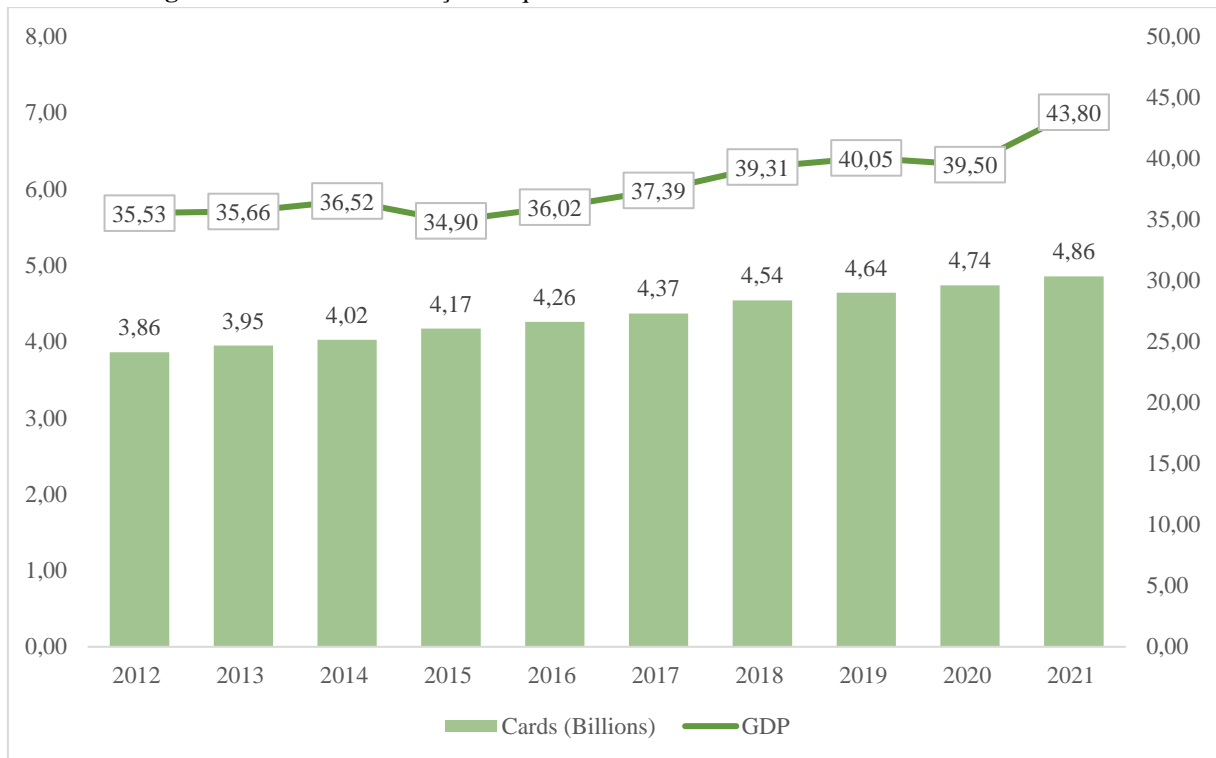
A quantidade de cartões avançou de 9,21 bilhões em 2012 para 18,58 bilhões em 2021 (aumento de 102%), enquanto a soma total do PIB de todos os países que compõe a amostra avançou de U\$\$ 51,05 para U\$\$ 68,51 no mesmo período (aumento de 34%).

Figura 5 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões e PIB dos países da amostra entre 2012 e 2021

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 6 apresenta a evolução da quantidade de cartões emitidas e do PIB para o G7 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos) entre 2012 e 2021.

Ao considerar apenas esse grupo, o aumento médio da quantidade de cartões de pagamento no período analisado foi de 26%. O volume de cartões do G7 representa 31,2% do valor total de cartões da amostra total (BRICS e G7), enquanto o PIB representa 66,7% da amostra. Entre 2012 e 2021 o crescimento médio da quantidade de cartões emitidos foi de 2,6% ao ano no G7, enquanto o crescimento do PIB foi de 2,4% ao ano no mesmo período.

Figura 6 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões e PIB do G7 entre 2012 e 2021

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 7 apresenta o detalhamento da quantidade de cartões de pagamento dos países do G7 para o período de 2012 a 2021. Todos os países apresentaram um aumento na quantidade de cartões no período analisado, com exceção do Reino Unido.

O país com o maior crescimento foi o Canadá, que em 2012 possuía 102 milhões de cartões e em 2021 chegou a 178 milhões (aumento de 75%). O país apresentou oscilações de crescimento, pois em 2014, 2015 e 2018 a quantidade de cartões reduziu, enquanto entre 2019 e 2021 o aumento acumulado foi de 71% em comparação com o volume de 2018.

A Alemanha, Itália, Japão e Estados Unidos apresentaram crescimentos constantes e importantes na quantidade de cartões entre os anos de 2012 e 2021, sendo eles de 22,8%, 35,7%, 30,7% e 23,3%, respectivamente.

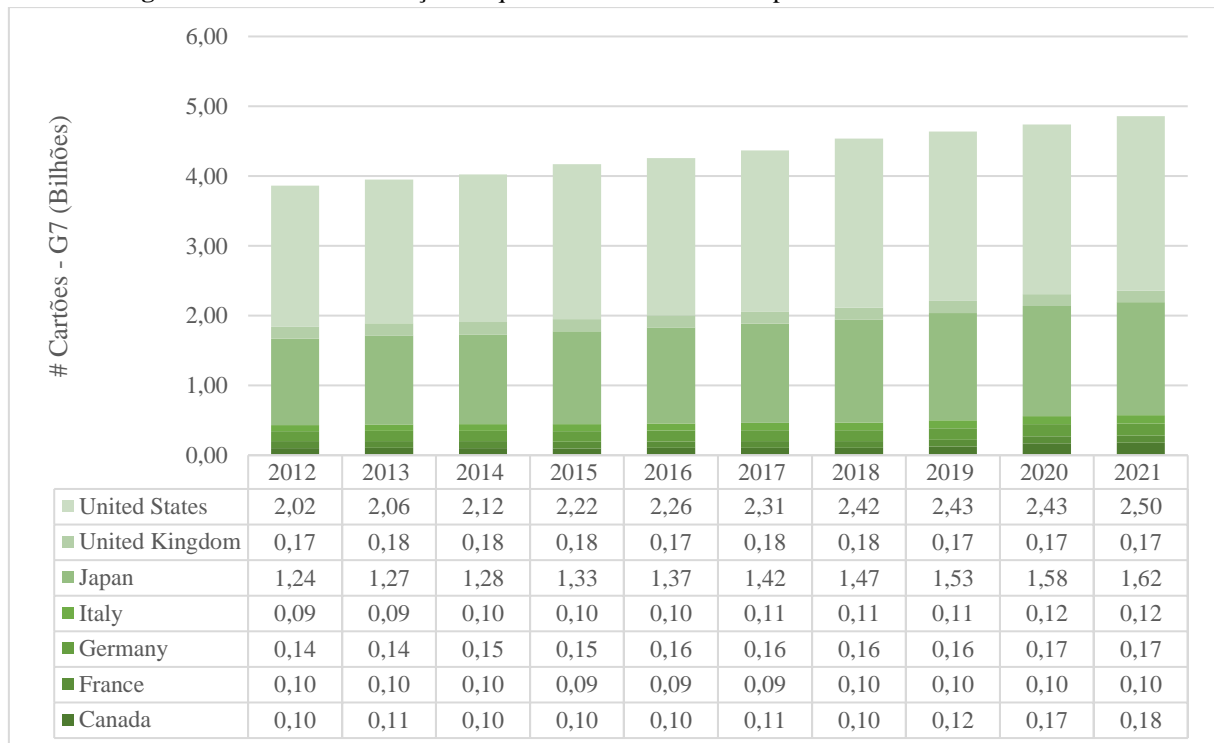
O Reino Unido foi o único país que apresentou uma redução no indicador durante o período analisado (redução de 1,2%). Isso ocorreu principalmente devido aos custos de instalação e processamento, taxas das operadoras de máquinas de cartão (adquirentes) e aspectos culturais do país, pois os proprietários de empresas enfrentam uma escolha difícil entre lucros menores ou repassar o custo para os clientes, e muitas empresas preferem evitar essas duas opções. Outro fator é que os pagamentos em dinheiro físico permitem que não haja um

registro eletrônico de todas as transações, sendo mais fácil para a empresa declarar informações falsas em busca de redução de custos fiscais (PRITCHARD, 2021).

Em 2015 e 2016 a França também apresentou uma queda na quantidade de cartões, e apesar de retomar o crescimento entre 2017 e 2021, foi o país com o menor crescimento acumulado entre 2012 e 2021 (aumento de 2,5% na quantidade de cartões).

Em 2021 a soma dos cartões dos Estados Unidos representava 51% de todos os cartões do G7, enquanto o Japão representava 33%. O Canadá, Alemanha, Reino Unido, França e Itália representam 4%, 4%, 3%, 2% e 2%, respectivamente, somando 15%.

Figura 7 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões dos países do G7 entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

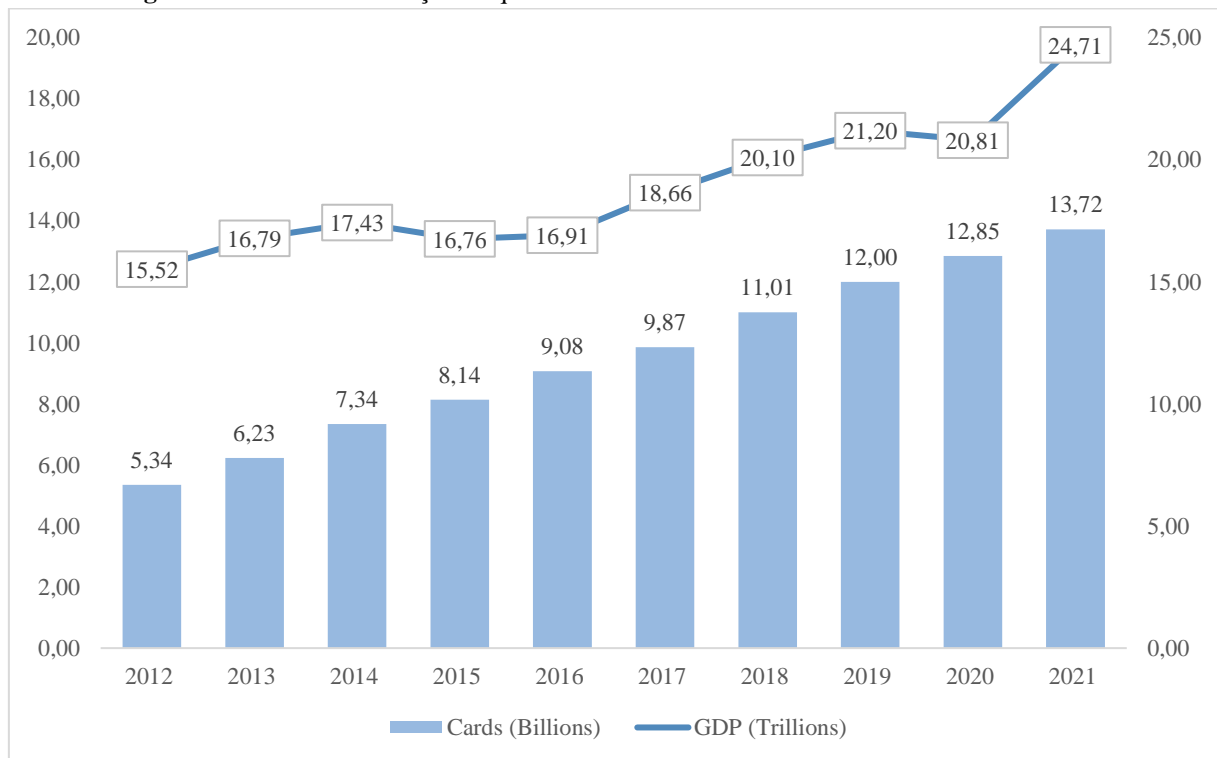
A Figura 8 apresenta a evolução da quantidade de cartões emitidos e do PIB para o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entre 2012 e 2021.

Ao considerar apenas esse grupo, o aumento médio da quantidade de cartões no período analisado foi de 157%, saindo de 5,34 bilhões de cartões em 2012 para 13,72 bilhões em 2021. A quantidade de cartões do grupo BRICS representa 68,8% do valor da amostra total, sendo este grupo responsável por influenciar a média de 102% da amostra total.

No PIB o crescimento percebido do BRICS também é superior ao aumento da amostra total (G7 e BRICS), pois o aumento do BRICS foi de 59% enquanto o aumento da amostra total foi de 34%. O volume do PIB dos países do BRICS representa 33,3% do volume do PIB total.

Entre 2012 e 2021 o crescimento médio da quantidade de cartões emitidos foi de 11,1% ao ano no BRICS, enquanto o crescimento do PIB foi de 5,5% ao ano no mesmo período.

Figura 8 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões e PIB do BRICS entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 9 apresenta o detalhamento da quantidade de cartões de pagamento dos países do BRICS para o período de 2012 a 2021. Todos os países apresentaram um aumento na quantidade de cartões no período analisado, com exceção da África do Sul.

O país com o maior crescimento foi a Índia, que em 2012 possuía 714 milhões de cartões e em 2021 chegou a 2,27 bilhões (aumento de 218,2%). O país apresentou uma aceleração na quantidade de cartões entre 2012 e 2018, desacelerando entre 2019 e 2020, e retomando o crescimento em 2021.

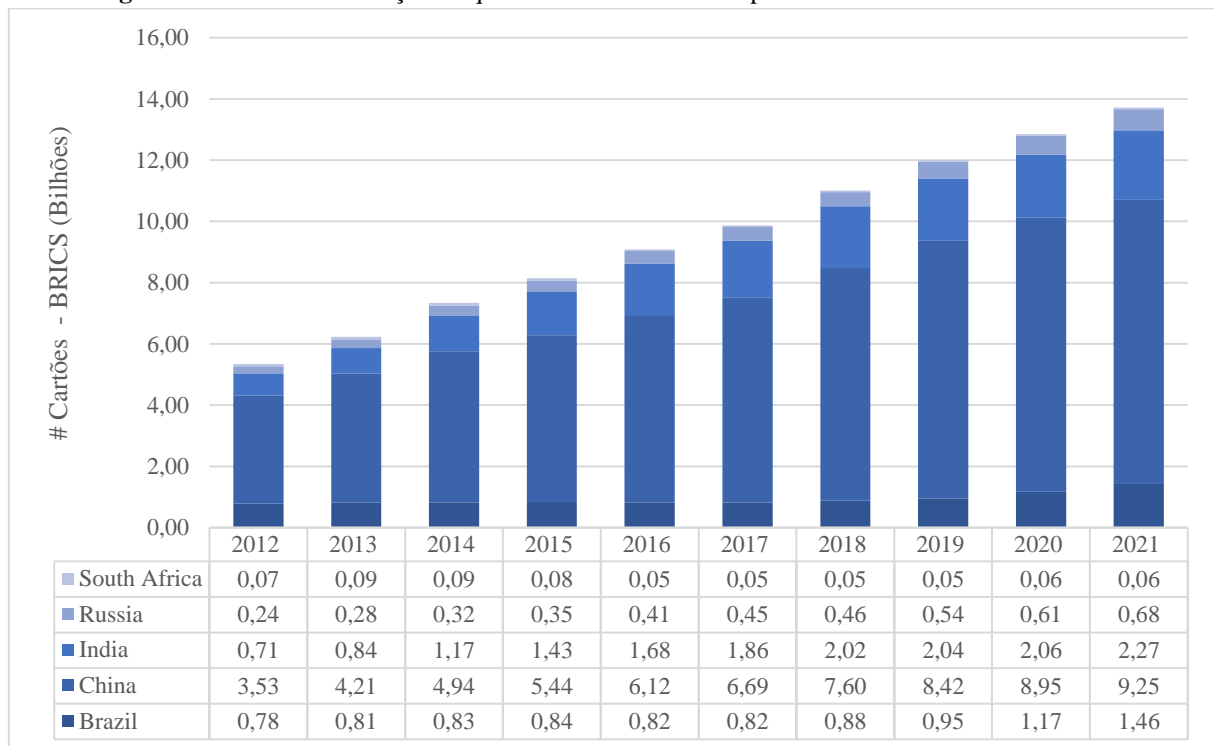
A Rússia e a China apresentaram crescimentos constantes e importantes na quantidade de cartões entre os anos de 2012 e 2021, sendo eles de 185,3% e 161,6%, respectivamente. Apesar do Brasil apresentar um aumento acumulado de 85,6% no período analisado, esse

crescimento foi acelerado principalmente entre os anos de 2020 e 2021; em 2016 a quantidade de cartões reduziu 2,5% no país.

A África do Sul apresentou oscilações durante o período analisado. Entre 2012 e 2014 o país teve um aumento no indicador, seguido de uma queda entre 2015 (queda de 11,0% versus 2014) e 2016 (queda de 34,2% versus 2015). Apesar de uma melhoria em 2017, o país voltou a cair entre 2018 e 2019. Em 2020 houve um aumento de 13,2% versus 2019.

Em 2021 a soma dos cartões da China representava 67% de todos os cartões do BRICS, enquanto a Índia representava 17%, o Brasil representava 10%, a Rússia representava 4% e a África do Sul representava 1%.

Figura 9 - Gráfico da evolução da quantidade de cartões dos países do BRICS entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

4.2.2 Pagamentos Sem Dinheiro Físico

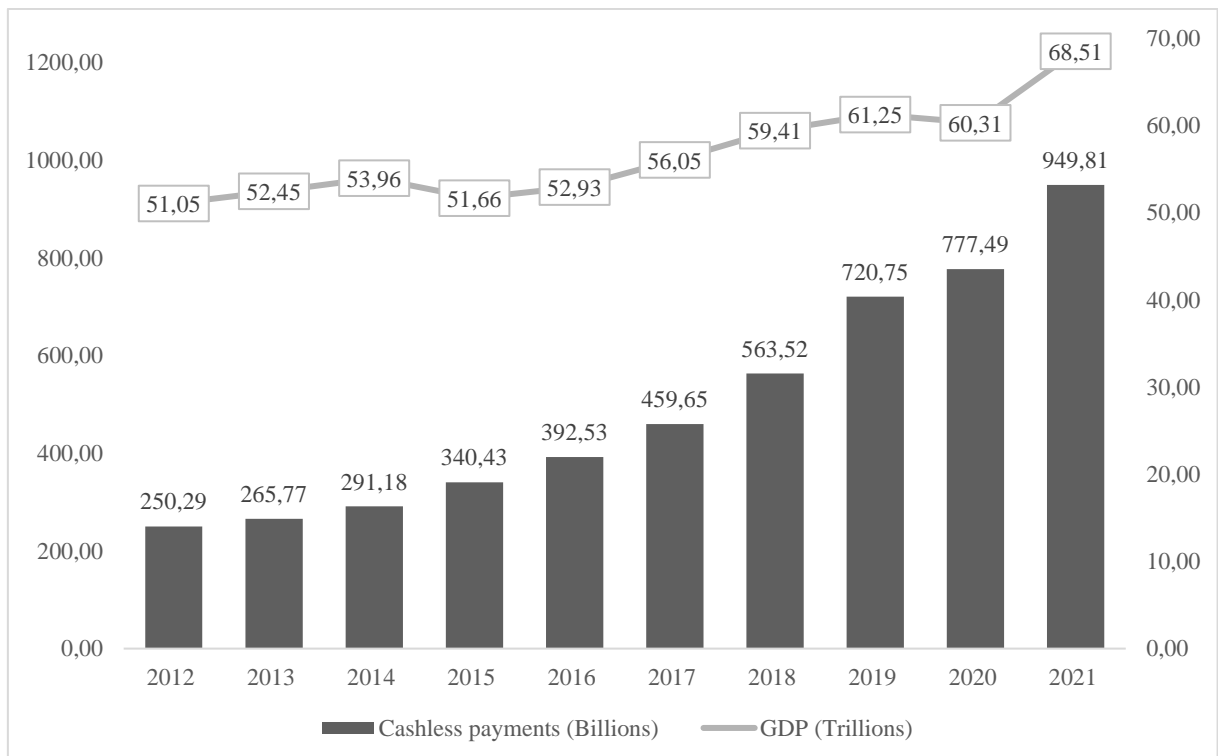
A Tabela 5 apresenta a quantidade de transações realizadas sem dinheiro físico entre 2012 e 2021 para os países do BRICS e do G7. O Apêndice E apresenta o percentual de crescimento ano a ano para cada país no período de análise.

Tabela 5 - Quantidade de transações sem dinheiro físico entre 2012 e 2021 (em bilhões)

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012	23,17	19,63	2,95	6,07	2,86	10,13	18,21	18,02	18,56	4,26	11,14	115,29
2013	25,60	25,94	3,65	8,47	3,14	10,81	19,59	18,04	19,67	4,49	4,92	121,47
2014	27,71	36,62	4,64	11,37	3,43	11,53	17,62	18,96	21,27	4,71	5,71	127,61
2015	28,37	66,71	7,00	14,34	3,80	12,00	19,37	20,21	23,08	5,18	6,40	133,98
2016	28,98	96,64	10,93	19,17	4,39	12,61	19,93	20,97	25,15	5,70	6,98	141,08
2017	31,07	133,92	15,69	25,80	4,48	13,54	20,90	22,03	27,14	6,04	7,28	151,77
2018	34,62	198,36	24,35	34,83	4,94	14,45	22,03	23,43	29,78	6,78	7,86	162,09
2019	39,44	312,55	32,66	45,96	5,47	14,81	23,59	24,98	32,35	7,60	9,17	172,18
2020	43,41	340,97	40,63	55,68	5,39	7,68	25,76	24,28	30,91	8,01	10,97	183,80
2021	60,50	426,90	64,20	75,07	6,29	7,88	27,25	27,17	35,88	9,92	13,10	195,66

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 10 apresenta a evolução da quantidade de transações de pagamento sem dinheiro físico e do Produto Interno Bruto (PIB) para os países que compõe o G7 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos) e o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entre 2012 e 2021. A quantidade de transações sem dinheiro físico avançou de 250,29 bilhões em 2012 para 949,81 bilhões em 2021 (aumento de 279%), enquanto a soma total do PIB de todos os países que compõe a amostra avançou de US\$ 51,05 para US\$ 68,51 no mesmo período (aumento de 34%).

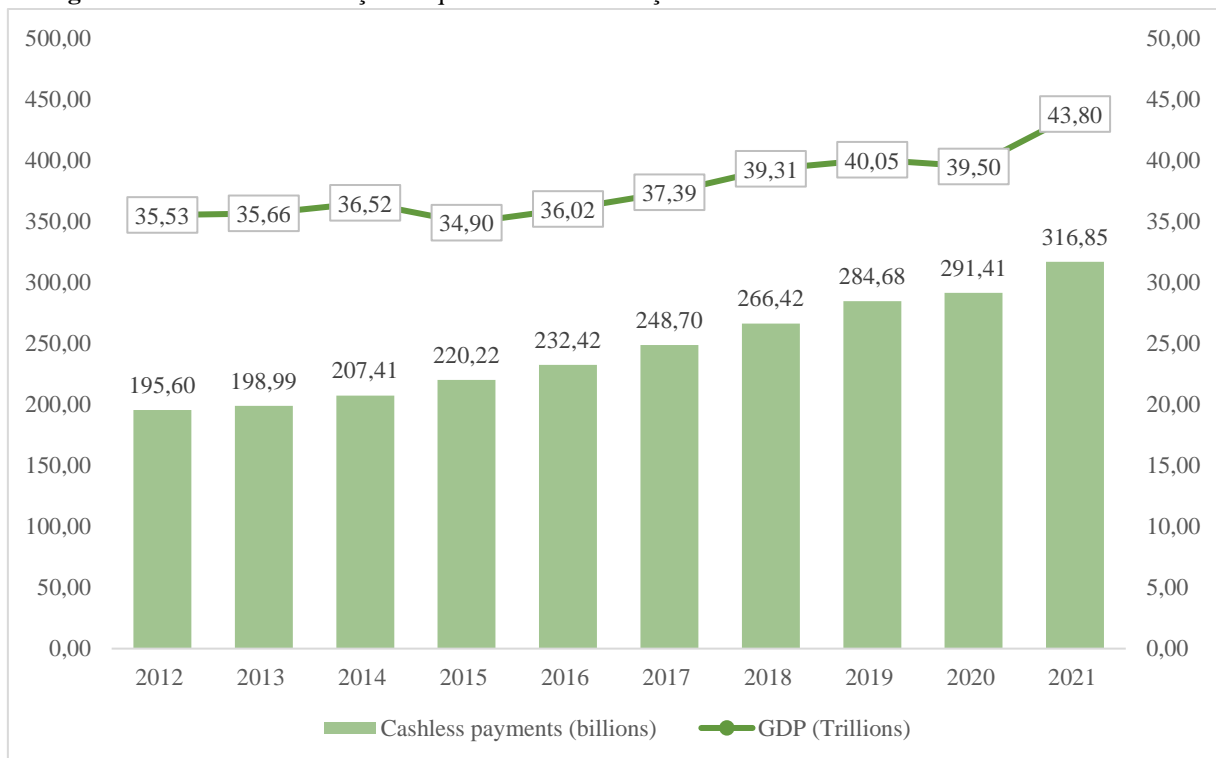
Figura 10 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro e PIB dos países da amostra entre 2012 e 2021

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 11 apresenta a evolução da quantidade de transações sem dinheiro físico e do PIB para o G7 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos) entre 2012 e 2021.

Quando é considerado apenas esse grupo, o aumento médio da quantidade de transações sem dinheiro no período analisado foi de 62%, valor muito abaixo dos 279% da visão total (BRICS e G7). Isso porque a quantidade de cartões desse grupo representa 49,1% da quantidade total da amostra analisada. Esse efeito também é percebido no PIB, uma vez que o aumento do PIB do grupo foi de 23% no período versus um aumento de 34% quando considerado o volume da amostra completa. Entre 2012 e 2021 o crescimento médio da quantidade de transações sem dinheiro foi de 5,5% ao ano no grupo, enquanto o crescimento do PIB foi de 2,4% ao ano no mesmo período. Entre 2012 e 2021 o crescimento médio da quantidade de transações sem dinheiro foi de 5,5% ao ano no G7, enquanto o crescimento do PIB foi de 2,4% ao ano.

Figura 11 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro e PIB do G7 entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 12 apresenta o detalhamento da quantidade de transações sem dinheiro físico dos países do G7 para o período de 2012 a 2021. Todos os países apresentaram um aumento na quantidade de transações sem dinheiro no período analisado, com exceção do Canadá. O país com o maior crescimento foi a Itália, que em 2012 teve 4,26 bilhões de transações e em 2021

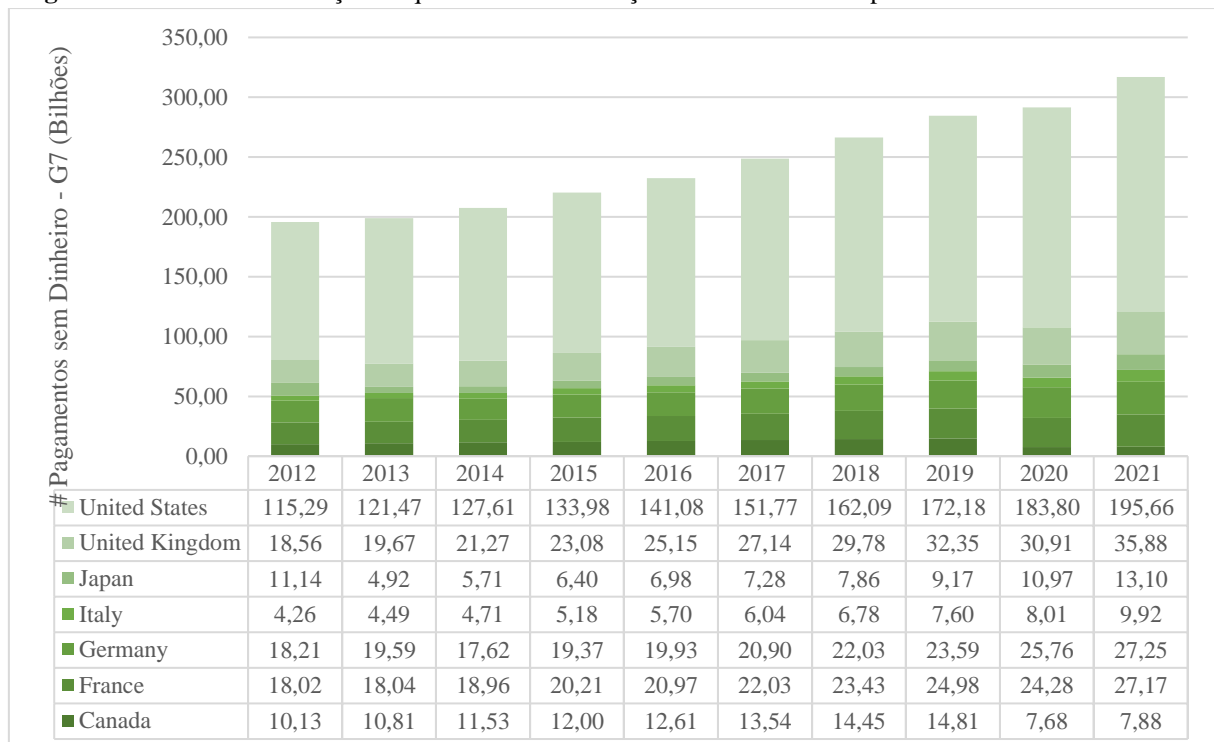
chegou a 9,91 bilhões (aumento de 132,6%). O ano de 2021 teve o maior aumento do período, representando um aumento de 23,9% com relação a 2020.

O Reino Unido e a França também apresentaram um aumento constante entre 2012 e 2019, desacelerando em 2020 e voltando a crescer em 2021, atingindo um aumento acumulado entre 2012 e 2021 de 93,3% e 50,8%, respectivamente. O aumento acumulado da Alemanha foi de 49,6% no final do período, tendo apenas uma oscilação em 2014, quando houve uma redução de 10,1% da quantidade de transações em comparação com 2013.

O Japão apresentou uma queda em 2013 (redução de 55,8%), seguido de uma recuperação entre 2014 e 2021. Com esse aumento, o crescimento acumulado no final do período foi de 17,6%. O Canadá teve um crescimento constante entre 2012 e 2019, com uma desaceleração em 2020 (redução de 48,2%) em comparação com 2019 e uma nova aceleração em 2021. No final do período, o país apresentou uma redução acumulada de 22,2%.

Estados Unidos apresentou um aumento constante durante todo o período, atingindo um valor de aumento acumulado de 69,7% em 2021 em comparação com 2012. Em 2021 a soma das transações sem dinheiro realizadas no país representava 62% de todas as transações do G7, enquanto o Reino Unido representava 11%, a França representava 9%, a Alemanha representava 9% e o Japão, Canadá e Itália representam 4%, 3% e 2%, respectivamente.

Figura 12 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro dos países do G7 entre 2012 e 2021

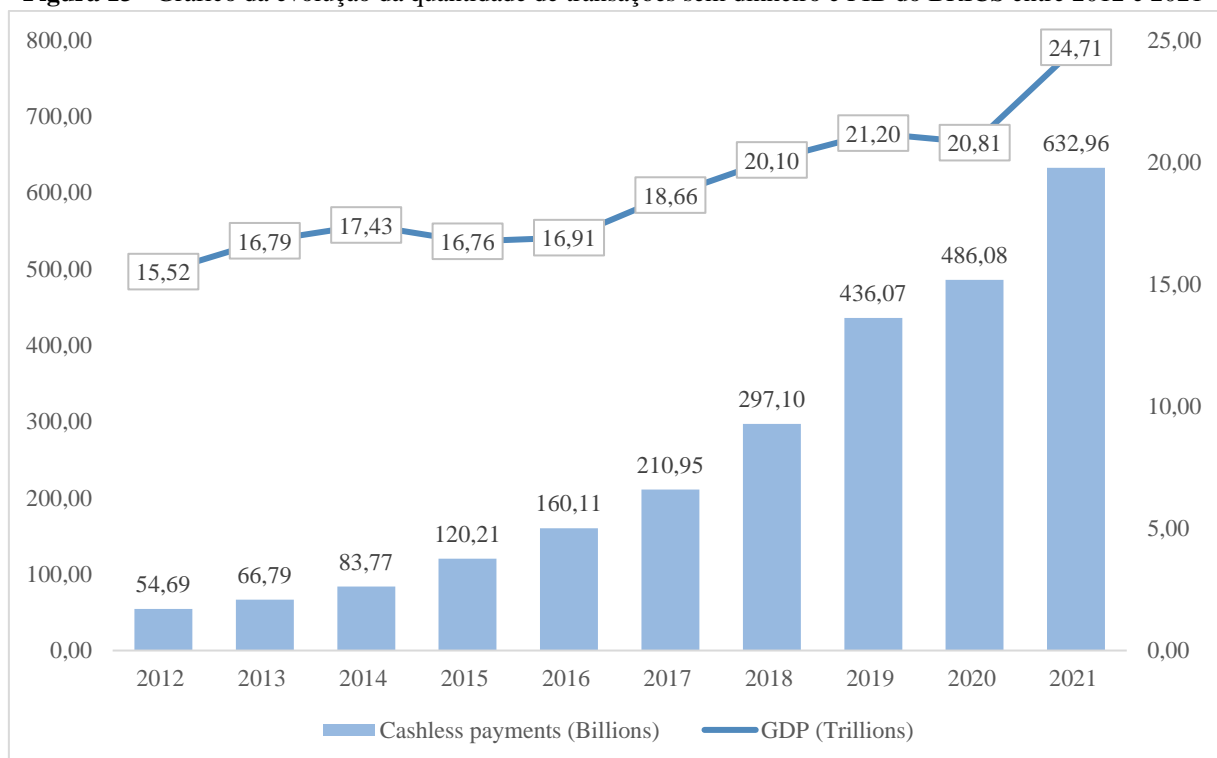


Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 13 apresenta a evolução da quantidade de transações sem dinheiro físico e do PIB para o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entre 2012 e 2021.

Quando é considerado apenas esse grupo, o aumento médio da quantidade de transações sem dinheiro no período analisado foi de 1057%, versus 62% de crescimento do G7. As transações sem dinheiro desse grupo representam 50,9% da quantidade total da amostra analisada. Entre 2012 e 2021 o crescimento médio da quantidade de transações sem dinheiro foi de 31,7% ao ano no BRICS, enquanto o crescimento do PIB foi de 5,5% ao ano.

Figura 13 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro e PIB do BRICS entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 14 apresenta o detalhamento da quantidade de transações sem dinheiro físico dos países do BRICS para o período de 2012 a 2021. Todos os países apresentaram um aumento na quantidade de transações sem dinheiro no período analisado.

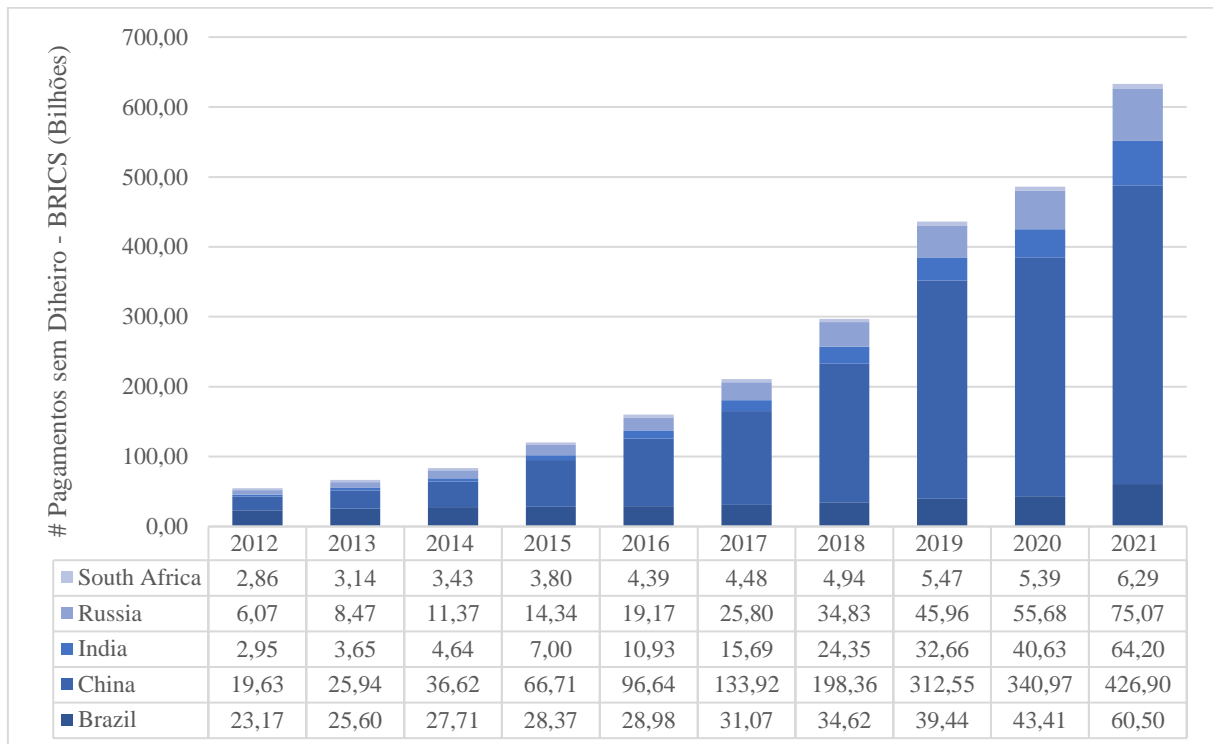
Os países com os maiores crescimentos no indicador de quantidade de transações sem dinheiro físico foram China, Índia e Rússia, com 2074%, 2073% e 1136% de crescimento acumulado no final do período, respectivamente. Os três países apresentaram um crescimento constante durante o período.

Apesar do crescimento constante, o Brasil apresentou um valor acumulado de 161%, com um crescimento médio de 11,7% ao ano. A África do Sul foi o único país que, apesar do

crescimento acumulado de 120,2%, apresentou uma oscilação em 2020 atingindo uma redução de 1,4% no indicador, quando comparado com 2019.

Em 2021 a soma das transações sem dinheiro realizadas na China representava 67% de todas as transações do BRICS, enquanto a Rússia representava 12%, o Brasil 10%, a Índia 10% e a África do Sul 1%.

Figura 14 - Gráfico da evolução da quantidade de transações sem dinheiro dos países do BRICS entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

4.2.3 Terminais de Pagamento

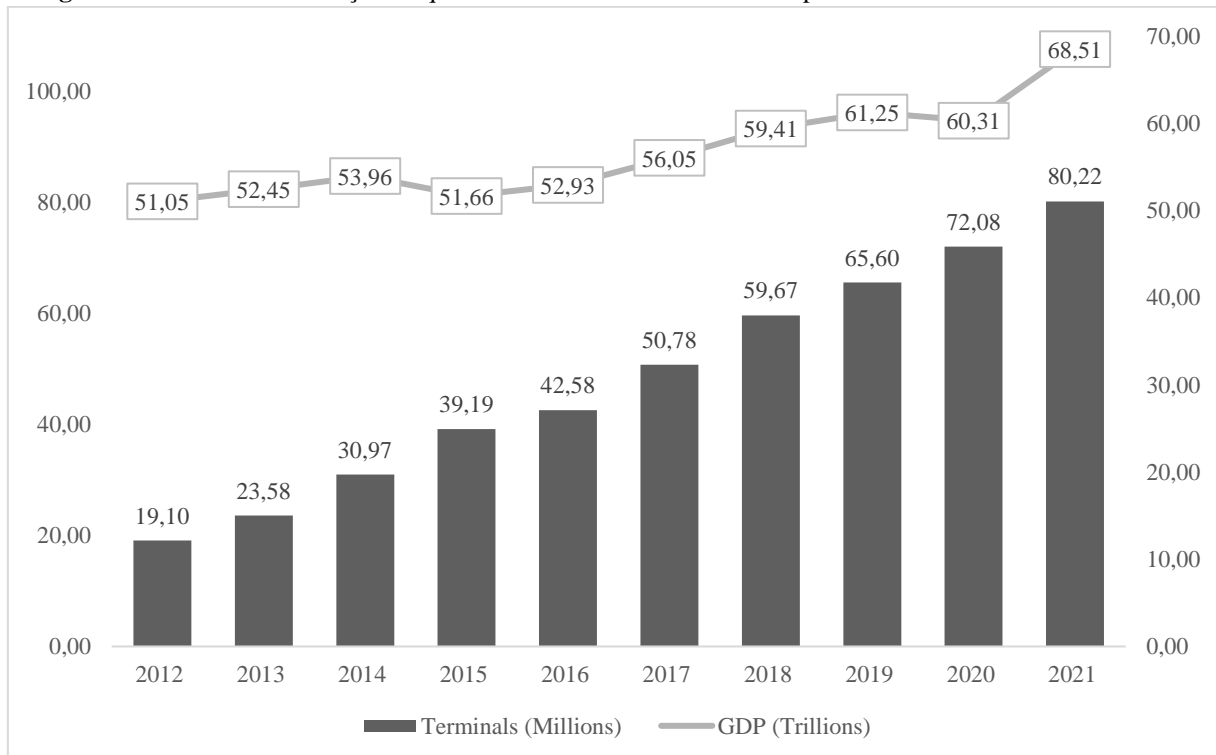
A Tabela 6 apresenta a quantidade de terminais de pagamento do tipo entre 2012 e 2021. Até a data da extração das informações, o Japão e os Estados Unidos ainda não haviam divulgado a informação da quantidade de terminais para nenhum ano do período analisado. O Apêndice F apresenta o percentual de crescimento ano a ano para cada país no período de análise.

Tabela 6 - Quantidade de terminais de pagamento (POS) entre 2012 e 2021 (em milhões)

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012	4,10	7,12	0,85	0,72	0,25	0,79	0,72	1,40	1,64	1,51	-	-
2013	4,46	10,63	1,07	0,97	0,31	0,83	0,74	1,34	1,65	1,58	-	-
2014	5,05	15,94	1,13	1,29	0,39	0,88	1,15	1,61	1,70	1,85	-	-
2015	5,24	22,82	1,39	1,49	0,39	1,30	1,13	1,50	1,96	1,98	-	-
2016	4,92	24,54	2,53	1,78	0,40	1,40	1,14	1,49	2,16	2,23	-	-
2017	4,79	31,19	3,08	2,21	0,38	1,42	1,21	1,62	2,42	2,46	-	-
2018	8,49	34,15	3,72	2,61	0,42	1,41	1,18	1,83	2,69	3,17	-	-
2019	11,34	35,02	4,25	2,91	0,51	1,75	1,15	2,09	2,99	3,59	-	-
2020	13,76	38,33	4,59	3,60	0,42	1,70	1,18	2,23	2,58	3,69	-	-
2021	19,04	38,94	5,50	4,13	0,42	1,68	1,24	2,64	2,49	4,15	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 15 apresenta a evolução da quantidade de terminais de pagamento e do Produto Interno Bruto (PIB) para os países que compõe o G7 (Canadá, França, Alemanha, Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos) e o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entre 2012 e 2021. A quantidade de terminais avançou de 19,10 milhões em 2012 para 80,22 milhões em 2020 (aumento de 320%), enquanto a soma total do PIB de todos os países que compõe a amostra avançou de U\$\$ 51,05 para U\$\$ 68,51 no mesmo período (aumento de 34%).

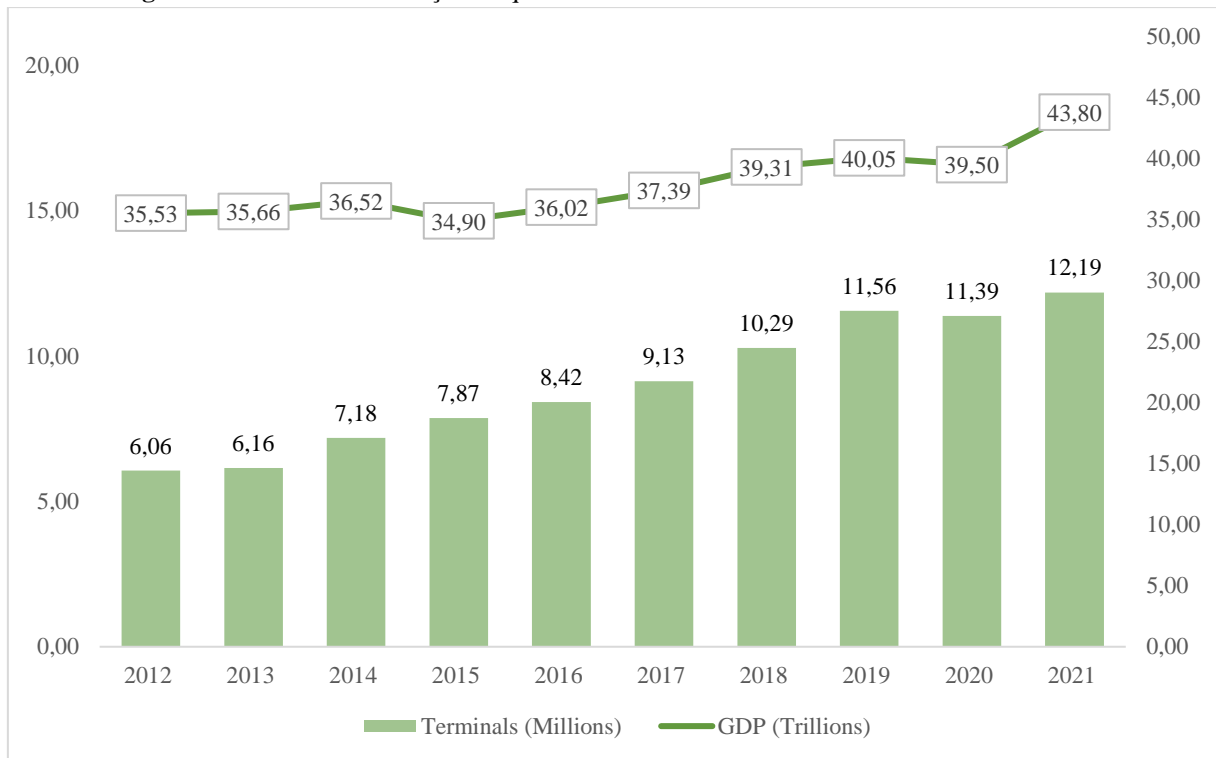
Figura 15 - Gráfico da evolução da quantidade de Terminais e PIB dos países da amostra entre 2012 e 2021

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 16 apresenta a evolução da quantidade de terminais de pagamento e do PIB para os países do G7, com exceção dos Estados Unidos e Japão, que não divulgaram o indicador de número de terminais no período da análise.

Quando é considerado apenas esse grupo, o aumento médio da quantidade de terminais no período analisado foi de 101%. A quantidade de terminais desse grupo representa 18,7% da quantidade total da amostra analisada. Entre 2012 e 2021 o crescimento médio da quantidade de terminais de pagamento foi de 8,2% ao ano no grupo, enquanto o crescimento do PIB foi de 2,4% ao ano no mesmo período.

Figura 16 - Gráfico da evolução da quantidade de Terminais e PIB do G7 entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

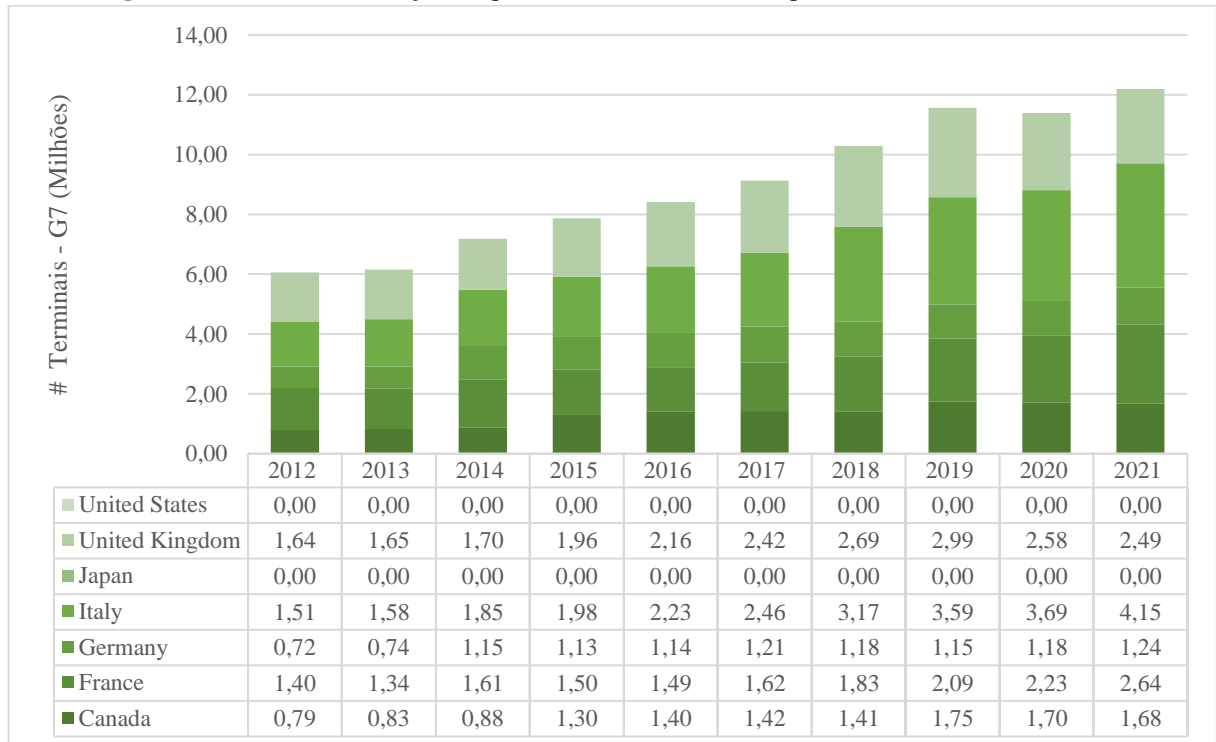
A Figura 17 apresenta o detalhamento da quantidade de terminais de pagamento dos países do G7 para o período de 2012 a 2021.

Todos os países do G7 apresentaram um aumento na quantidade de terminais no período analisado. Os países com os maiores crescimentos do indicador foram Itália e Canadá, com 174,7% e 111,0% de crescimento acumulado no final do período, respectivamente. A Itália foi o único país que apresentou um crescimento constante, sem nenhuma oscilação. O Canadá apresentou um aumento no indicador em 2015 (aumento de 48,1%), porém reduções em 2018 (redução de 0,7%), 2020 (redução de 2,6%) e 2021 (redução de 1,6%). Alemanha, França e

Reino Unido apresentaram um crescimento acumulado ao final do período, porém todos os países tiveram oscilações, tendo ocorrido essas oscilações em 2015 na Alemanha e França e no Reino Unido em 2020 e 2021 (apesar de um crescimento constante do país entre 2012 e 2019).

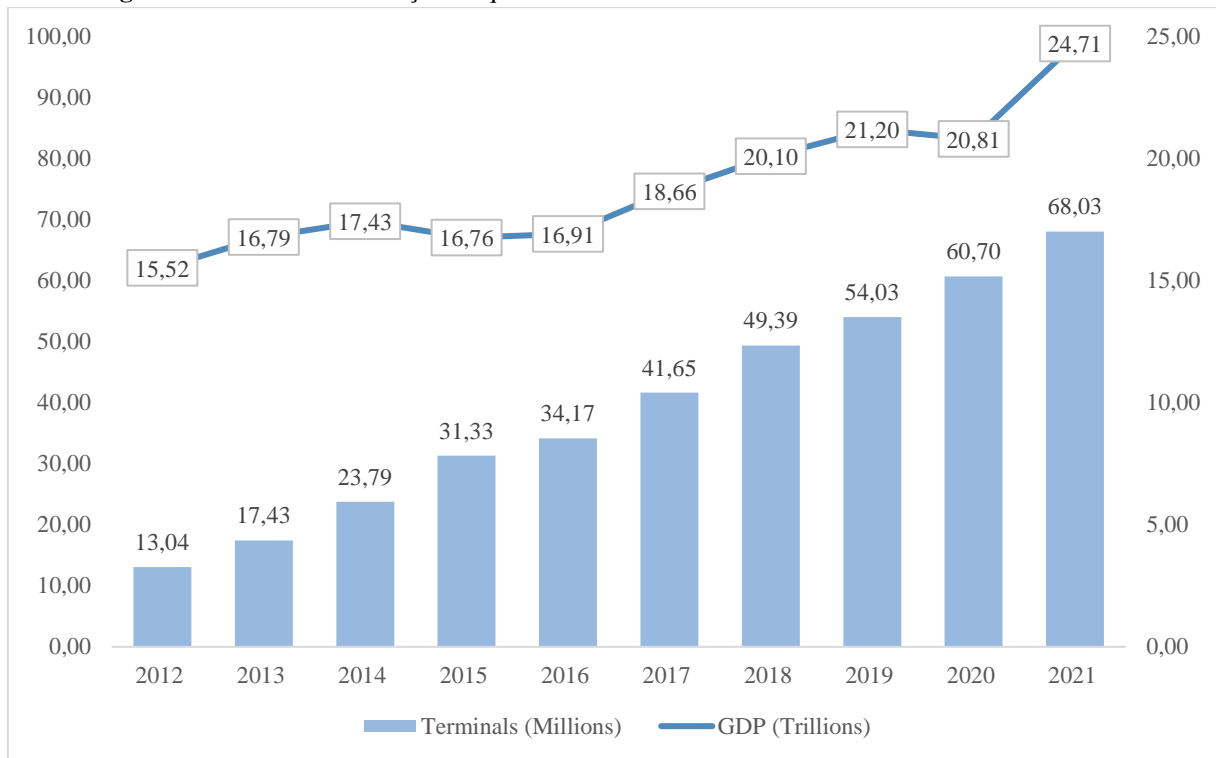
Em 2021 a Itália representava 34% de todos os terminais do G7 no período, enquanto o Reino Unido representava 20% e França, Canadá e Alemanha representam 22%, 14% e 10%, respectivamente. Apesar do Japão e dos Estados Unidos não divulgarem a informação da quantidade de terminais *POS*, é esperado que esses países tenham quantidades representativas de terminais, pois esses equipamentos são necessários para que sejam realizados os pagamentos em cartão e esses países apresentaram não somente crescimentos representativos na quantidade de cartões, mas em 2021 também representavam juntos 85% de todos os cartões do G7.

Figura 17 - Gráfico da evolução da quantidade de terminais dos países do G7 entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A Figura 18 apresenta a evolução da quantidade de terminais de pagamento e do PIB para o BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) entre 2012 e 2021. Quando é considerado apenas esse grupo, o aumento médio no período analisado foi de 422%. A quantidade de terminais desse grupo representa 81,3% da quantidade total da amostra analisada. Entre 2012 e 2021 o crescimento médio da quantidade de transações sem dinheiro foi de 20,6% ao ano no grupo, enquanto o crescimento do PIB foi de 5,5% ao ano no mesmo período.

Figura 18 - Gráfico da evolução da quantidade de Terminais e PIB do BRICS entre 2012 e 2021

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

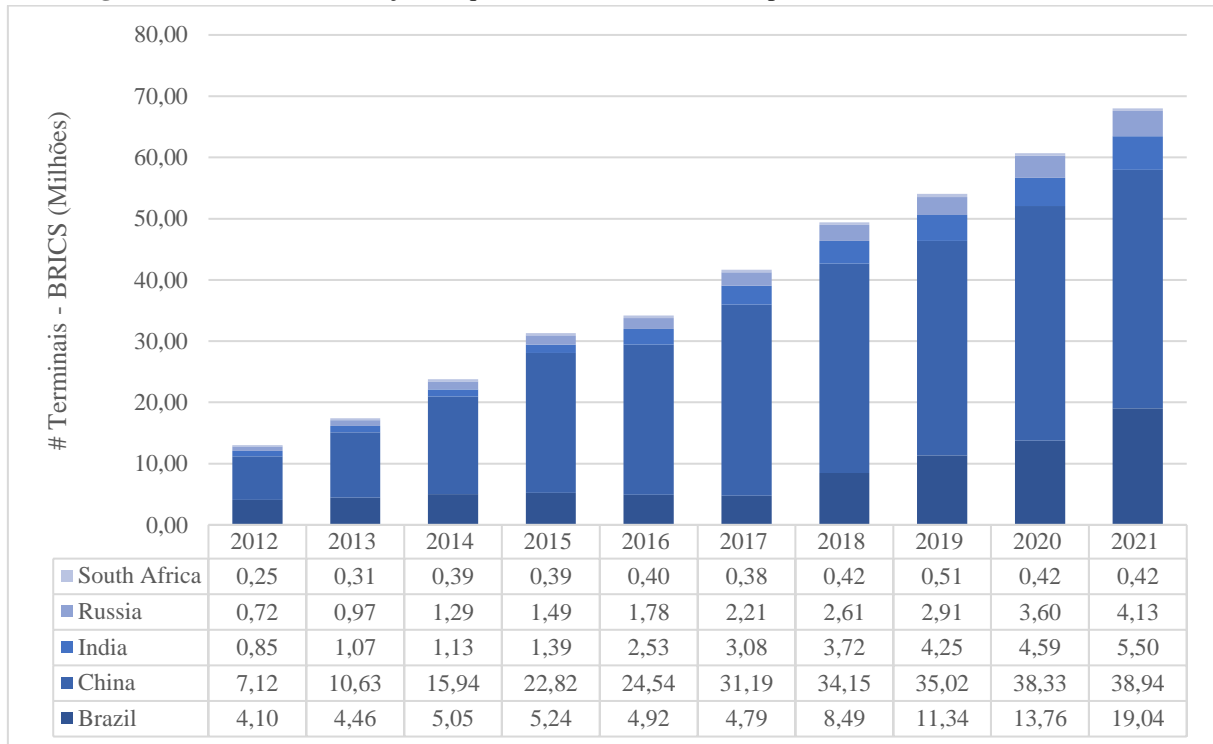
A Figura 19 apresenta o detalhamento da quantidade de terminais de pagamento dos países do BRICS para o período de 2012 a 2021. Todos os países do BRICS apresentaram um aumento na quantidade de terminais no período analisado.

Os países com os maiores crescimentos do indicador de quantidade de terminais foram Índia, Rússia e China, com 543,6%, 475,8% e 447,0% de crescimento acumulado no período, respectivamente. A China teve uma aceleração entre 2013 e 2015, com um crescimento médio de 47,5% ao ano, seguido de uma estabilização no crescimento entre 2016 e 2021, com um crescimento médio de 22,2% ao ano no período. Na Índia, o pico de crescimento ocorreu em 2016, atingindo um crescimento de 82,5% versus 2015; durante o restante do período o crescimento médio foi de 16,9% ao ano. A Rússia teve um crescimento estável no período, com uma média de 21,7% ao ano.

O Brasil apresentou um crescimento acumulado significativo no período (aumento de 364,7% entre 2012 e 2021). Apesar de um crescimento estável entre 2012 e 2015 e reduções de 6,0% em 2016 e 2,8% em 2017, o país teve um aumento de 77,5% em 2018, 33,5% em 2019, 21,3% em 2020 e 38,4% em 2021. No final do período o país atingiu um volume de 19,03 milhões de terminais de pagamento.

A China representa 57% dos terminais de pagamento do BRICS, enquanto o Brasil representa 28% e a Índia, Rússia e África do Sul representam 8%, 6% e 1%, respectivamente.

Figura 19 - Gráfico da evolução da quantidade de terminais dos países do BRICS entre 2012 e 2021



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

4.3 ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE PAGAMENTOS ELETRÔNICOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO

A análise de da relação entre pagamentos eletrônicos e crescimento econômico será avaliada através de diferentes modelos estatísticos e utilizando como proxy para crescimento econômico o Produto Interno Bruto (PIB) e o Produto Interno Bruto Per Capita (PIB Per Capita). As seções a seguir irão apresentar a relação entre cada um dos indicadores de pagamentos eletrônicos com o PIB e o PIB Per Capita, aplicados em diferentes modelos de regressão de dados em painel.

4.3.1 Estatística descritiva da amostra

A Tabela 7 apresenta a estatística descritiva dos dados da amostra no período entre 2012 e 2021. Os dados referem-se aos indicadores dos países considerados neste estudo: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS) e Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Alemanha, França, Itália e Japão (G7).

Em 2021, os países do G7 representavam cerca de 50% do PIB global, concentrando 10% da população mundial, enquanto o BRICS representava aproximadamente 20% do PIB e 40% da população mundial (OUYANG; YI; TANG, 2019). Dessa forma, cerca de 70% do PIB bruto e 50% da população são compostos por esses dois grupos, evidenciando sua relevância na economia global e a importância de sua análise neste estudo.

O valor médio do PIB Per Capita dos países do BRICS é de USD 7.826, sendo a Rússia o país com o maior valor (USD 11.898) e a Índia com o menor valor (USD 1.860). No G7 o valor médio do PIB Per Capita é de USD 44.707, com destaque para os Estados Unidos, que têm o maior valor médio (USD 60.458), e a Itália, que possui a menor média do grupo (USD 33.641). Os demais países têm valores próximos da média.

O destaque da Rússia no PIB Per Capita não se reflete na quantidade de cartões, pois o país possui a segunda menor média histórica do grupo. Na variável Cartões, o país com maior destaque no valor médio é a China (6,52 milhões). No G7, Estados Unidos mantêm o primeiro lugar na quantidade de cartões, sendo o Japão o segundo país com a maior média no período analisado (com um valor 10 vezes maior que o terceiro país do ranking do grupo).

Esses indicadores revelam as diferenças econômicas dos dois grupos, analisadas sob a ótica de pagamentos eletrônicos. Os países do G7 desempenham um papel central na economia global, influenciando questões financeiras, comerciais e de segurança. No entanto, sua influência relativa tem diminuído com o crescimento econômico de outras regiões, como os países do BRICS e os países asiáticos (DANIELS, 2013).

Os países do BRICS têm uma influência crescente na economia global devido ao rápido crescimento econômico e ao aumento da participação no comércio internacional. Esses países buscam um papel mais proeminente nas instituições financeiras internacionais, como o Banco Mundial e o Fundo Monetário Internacional (POWER, 2015).

Tabela 7 -Estatística descritiva da amostra

Indicador	Brazil	China	India	Russia	South Africa	Canada	France	Germany	Italy	Japan	United Kingdom	United States
Média PIB (USD - Trilhões)	1,99	12,35	2,44	1,73	0,38	1,73	2,70	3,76	2,02	5,10	2,84	19,72
DesvPad de PIB (USD - Trilhões)	0,36	2,74	0,45	0,34	0,04	0,14	0,17	0,27	0,12	0,46	0,16	2,45
Mín. de PIB (USD - Trilhões)	1,45	8,57	1,86	1,28	0,32	1,53	2,44	3,36	1,84	4,44	2,68	16,42
Máx. de PIB (USD - Trilhões)	2,47	17,68	3,20	2,29	0,43	2,00	2,95	4,26	2,16	6,28	3,12	24,35
Média de PIB per capita (USD)	9.720	8.890	1.860	11.898	6.762	47.850	41.649	45.836	33.641	40.182	43.312	60.458
DesvPad de PIB per capita (USD)	1.977	1.845	282	2.491	760	4.193	2.515	3.004	1.977	3.564	2.396	6.467
Mín. de PIB per capita (USD)	6.842	6.332	1.507	8.714	5.678	42.623	37.837	41.076	30.474	34.963	40.337	52.015
Máx. de PIB per capita (USD)	12.424	12.517	2.338	15.957	8.217	52.951	45.001	51.173	35.784	49.182	47.481	73.212
Média de # Cartões (Milhões)	934,31	6.515,99	1.608,27	434,76	64,17	119,40	97,96	156,95	104,49	1.412,26	173,35	2.276,24
DesvPad de # Cartões (Milhões)	215,01	2.006,01	546,39	144,88	15,19	29,97	2,89	11,48	10,22	134,75	4,01	169,80
Mín. de # Cartões (Milhões)	784,80	3.534,15	714,83	239,55	48,89	96,87	94,24	141,87	86,98	1.239,29	166,90	2.023,80
Máx. de # Cartões (Milhões)	1.456,40	9.246,78	2.274,40	683,51	87,06	178,60	101,61	174,21	118,07	1.620,11	178,87	2.496,30
Média de # Pagamentos (Bilhões)	34,29	165,82	20,67	29,68	4,42	11,54	21,81	21,43	6,27	8,35	26,38	150,49
DesvPad de # Pagamentos (Bilhões)	11,12	147,08	20,05	22,93	1,12	2,48	3,12	3,21	1,81	2,66	5,80	27,33
Mín. de # Pagamentos (Bilhões)	23,17	19,63	2,95	6,07	2,86	7,68	18,02	17,62	4,26	4,92	18,56	115,29
Máx. de # Pagamentos (Bilhões)	60,50	426,90	64,20	75,07	6,29	14,81	27,17	27,25	9,92	13,10	35,88	195,66
Média de # Terminais (Milhões)	8,12	25,87	2,81	2,17	0,39	1,32	1,78	1,08	2,62	-	2,23	-
DesvPad de # Terminais (Milhões)	5,06	11,55	1,67	1,14	0,07	0,36	0,42	0,19	0,96	-	0,48	-
Mín. de # Terminais (Milhões)	4,10	7,12	0,85	0,72	0,25	0,79	1,34	0,72	1,51	-	1,64	-
Máx. de # Terminais (Milhões)	19,04	38,94	5,50	4,13	0,51	1,75	2,64	1,24	4,15	-	2,99	-
Média de # População (Milhões)	205,92	1.385,01	1.304,10	145,80	56,56	36,25	64,73	82,11	59,93	126,83	65,69	325,60
DesvPad de # População (Milhões)	5,07	20,58	44,99	1,61	2,50	1,24	0,64	1,09	0,40	0,63	1,27	6,03
Mín. de # População (Milhões)	198,31	1.354,04	1.235,00	143,20	52,83	34,52	63,68	80,43	59,13	125,50	63,71	315,69
Máx. de # População (Milhões)	213,32	1.412,60	1.368,59	147,48	60,13	38,04	65,64	83,20	60,32	127,59	67,35	332,58

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

Conforme apresentado na Tabela 7, os países que compõe o BRICS e o G7 possuem valores significativos em termos de pessoas, PIB e indicadores de pagamentos eletrônicos. Os resultados econômicos e demográficos dos grupos G7 e BRICS têm implicações significativas para além de suas próprias fronteiras. Suas políticas comerciais, investimentos em infraestrutura, acordos bilaterais e influência geopolítica afetam diretamente o comércio e a estabilidade econômica em todo o mundo. Além disso, as estratégias adotadas por esses grupos em relação a desenvolvimento tecnológico muitas vezes servem como modelos ou referência para outros países em desenvolvimento ou emergentes. Dessa forma, a análise dos movimentos e decisões do G7 e do BRICS não apenas fornece insights cruciais sobre a economia global, mas também pode orientar políticas e estratégias em uma escala mais ampla.

4.3.2 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB

A Tabela 8 apresenta a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente (PIB) para a base geral analisada. Identifica-se uma correlação positiva entre o PIB e as variáveis quantidade de Cartões, quantidade de Pagamentos (transações sem dinheiro físico) e quantidade de Terminais.

Tabela 8 - Matriz de correlação das variáveis da base geral (variável dependente = PIB)

Variável	PIB (USD)	# Cartões	# Pagamentos	# Terminais
PIB (USD)	1,0000	-	-	-
# Cartões	0,7407	1,0000	-	-
# Pagamentos	0,7921	0,3400	1,0000	-
# Terminais	0,3252	-0,2518	0,6838	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A variável PIB tem uma correlação positiva com as variáveis Cartões (0,74) e Pagamentos (0,79), sugerindo que à medida que o número de cartões e de pagamentos eletrônicos aumenta, o PIB também tende a aumentar. No entanto, é importante destacar que correlação positiva não implica em causalidade, pois outros fatores podem influenciar tanto o aumento do PIB quanto a adoção de pagamentos eletrônicos. Esse resultado está em linha com a hipótese desse estudo de que a utilização de pagamentos eletrônicos tem uma relação positiva com o crescimento econômico, corroborando estudos prévios que indicam o impacto positivo da utilização de pagamentos eletrônicos no crescimento econômico, aumento do consumo e aquecimento do comércio (FERRA; AJIJA, 2023; HASAN; RENZIS; SCHMIEDEL, 2012).

A correlação entre Pagamentos e Terminais é de 0,68, indicando que o número de transações eletrônicas está relacionado ao número de terminais disponíveis. Esse resultado era esperado, dado que mais terminais de pagamento podem facilitar e incentivar um maior volume de transações eletrônicas. Contudo, a correlação entre PIB e Terminais (0,32) sugere que o número de terminais, isoladamente, pode não ser um indicador de crescimento do PIB.

Adicionalmente, a correlação negativa entre número de terminais e de cartões (-0,25) é contraintuitiva e requer uma investigação mais detalhada, pois espera-se que mais terminais resulte em uma maior facilidade de acesso e de uso dos cartões, maior aceitação no comércio e maior confiança dos consumidores. Dessa forma, é possível que exista elementos contextuais ou estruturais que afetam essa relação de maneira inesperada e contraintuitiva.

Segundo Sangwan e Pau (2005), os principais fatores que podem impactar na utilização de terminais de pagamento incluem: a criação de um ambiente de negócios favorável, melhorias nos mecanismos de mercado, como métodos de pagamento mais eficientes e regulamentações claras, além de estimular investimentos em inovação de produtos, infraestrutura de distribuição e capacitação de operadores. Além de estimular um ambiente de negócios favorável, é fundamental viabilizar a entrada de mais pessoas no sistema financeiro formal, pois um maior poder de compra permite um maior nível de adoção de novas tecnologias pelos consumidores (SANGWAN; PAU, 2005).

A Tabela 9 apresenta os resultados dos modelos considerando seis diferentes estimadores. É possível verificar que os parâmetros estimados e seus respectivos erros-padrão variam entre os modelos. Observa-se que a relação entre as variâncias dos interceptos (efeitos individuais) e a variância dos termos de erro idiossincrático tende a ser maior nos modelos estimados por efeitos fixos em comparação com os modelos estimados por efeitos aleatórios, resultando em uma correlação intraclasse (ρ) maior.

Além disso, é importante analisar os erros-padrão dos parâmetros de cada modelo, cujos valores encontram-se imediatamente abaixo dos respectivos parâmetros. Neste sentido, observa-se que o modelo com estimação com efeito *between* apresenta o menor erro padrão, seguido dos modelos com estimação por efeitos fixos e por efeitos aleatórios, que apresentam erros padrão significativamente menores do que aqueles obtidos pelo POLS. No entanto, os modelos que consideram a existência de erros-padrão robustos com agrupamento por país apresentam erros-padrão dos parâmetros mais elevados.

Tabela 9 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base geral (variável dependente = PIB)

Variável	POLS_rob	BE	FE	FE_rob	RE	RE_rob
# Cartões	4.910,61** (1.805,75)	4.910,61*** (374,78)	5.935,42*** (837,60)	5.935,42 (4.150,54)	5.379,49*** (473,07)	5.379,49*** (1.710,04)
# Pagamentos	38,60 (27,69)	38,60*** (5,09)	21,08*** (2,14)	21,08*** (5,30)	20,00*** (3,06)	20,00** (9,80)
# Terminais	110.641,25 (204.964,17)	110.641,25** (43.138,24)	-37.986,78 (25.272,92)	-37.986,78 (66.386,23)	29.390,42 (34.361,16)	29.390,42 (109.984,04)
Constante	8,917E+11*** (2,430E+11)	8,917E+11*** (2,295E+11)	1,851E+12*** (3,109E+11)	1,851E+12 (1,507E+12)	1,826E+12*** (3,683E+11)	1,826E+12*** (5,695E+11)
N	120	120	120	120	120	120
R ²	0,89	0,89	0,77	0,77	-	-
R ² (overall)	-	-	0,72	0,72	0,80	0,80
R ² (between)	-	-	0,72	0,72	0,80	0,80
R ² (within)	-	-	0,77	0,77	0,74	0,74
F	171	298	115	151	-	-
chi2	-	-	-	-	375	241
sigma_u	-	-	2,978E+12	2,978E+12	7,059E+11	7,059E+11
sigma_e	-	-	5,350E+11	5,350E+11	5,350E+11	5,350E+11
rho	-	-	0,969	0,969	0,635	0,635
theta	-	-	-	-	0,767	0,767
LM-BP	112,76 0,0000	- -	- -	- -	112,76 0,0000	- -
F de Chow	122,17 0,0000	- -	122,17 0,0000	- -	- -	- -
Hausman	- -	- -	18,40 0,0001	- -	18,40 0,0001	- -

*Significância < 0,10, **Significância < 0,05, ***Significância < 0,01; Erro padrão entre parênteses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

Devido à alta correlação entre as variáveis independentes (Cartões, Pagamentos e Terminais), conforme Tabela 8, foi realizado o teste para avaliar o Fator de Inflação de Variância (FIV), em inglês, *Variance Inflation Factor (VIF)*. Esse teste visa identificar a presença e o grau de multicolinearidade entre as variáveis, uma vez que o VIF mede o quanto a variância de um coeficiente de regressão é inflacionada devido à multicolinearidade com outras variáveis independentes no modelo. Um VIF maior que 10 é considerado alto, indicando um problema significativo de multicolinearidade (GUJARATI, 2009).

No conjunto de dados analisados, o VIF médio foi de 3,89. Especificamente, o valor do VIF para a variável Cartões foi de 2,28, para a variável Pagamentos foi de 5,36 e para a variável Terminais foi de 4,02. Dado que esses valores estão dentro dos limites aceitáveis apresentados na literatura, pode-se considerar a utilização dessas variáveis independentes no modelo.

Conforme apresentado por Fávero e Belfiore (2017), o teste F avalia se pelo menos um parâmetro estimado é estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 5%,

enquanto os testes t de cada parâmetro demonstram se o parâmetro estimado β é estatisticamente igual a zero a este mesmo nível de significância.

O primeiro estimador foi o *Pooled Ordinary Least Squares (POLS)*, que é equivalente ao modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), ou, em inglês, *Ordinary Least Squares (OLS)*, porém aplicado a modelos longitudinais. Considerando o estimador POLS, observa-se que o R^2 é igual a 0,89, indicando que cerca de 89% da variação geral do PIB pode ser explicado pela variação conjunta das variáveis quantidade de Cartões, quantidade de Pagamentos e quantidade de Terminais. O Apêndice G apresenta os resultados obtidos nesse estimador.

O segundo estimador é o modelo *Between*, que considera somente a variação existente entre indivíduos. Esse modelo foca nas variações de *cross-sections* nos dados e não pode estimar o parâmetro de variáveis que não se alteram entre indivíduos ao longo do tempo (FÁVERO; BELFIORE, 2017). Esta estimação é raramente utilizada porque os estimadores obtidos pelo modelo POLS ou de efeitos aleatórios geralmente são mais eficientes (HSIAO, 2003). No modelo *Between*, o valor de R^2 se mantém o mesmo (0,89). Contudo, nos testes t de cada parâmetro todas as variáveis mostraram-se estatisticamente significativas (Apêndice H).

O terceiro estimador é o modelo de Efeitos Fixos (EF), ou, em inglês, *Fixed Effects (FE)*, que, de acordo com Cameron e Trivedi (1986), considera a existência de efeitos individuais que representam as heterogeneidades entre os indivíduos e capturam as suas diferenças invariantes no tempo, ou seja, as diferenças nos interceptos (não nas inclinações). Os modelos estimados por efeitos fixos têm por objetivo estudar as causas das alterações eventualmente existentes na variável dependente decorrentes de mudanças em cada indivíduo (efeito *within*) (WOOLDRIDGE, 2010). Os resultados deste modelo mostram, com base nos valores p das estatísticas F e t, que os parâmetros das variáveis Cartões e Pagamentos são estatisticamente significativos (Apêndice I).

Segundo Gujarati (2009), a estatística rho, também conhecida por correlação intraclasse, é uma medida estatística utilizada para avaliar a concordância ou a consistência entre medidas repetidas ou múltiplas, feitas por diferentes avaliadores ou observadores, sobre o mesmo conjunto de objetos, indivíduos ou unidades. Um valor rho próximo de 1, indica alta concordância entre as medidas, (GUJARATI, 2009). Com base nos resultados, pode-se afirmar que 96,87% da variância nos dados é decorrente das diferenças entre painéis. Além disso, os efeitos individuais podem estar correlacionados com as variáveis explicativas quando da estimação de um modelo com efeitos fixos. Para a amostra analisada, a correlação entre os efeitos individuais e as variáveis explicativas é de -0,0446.

O quarto estimador é o modelo de Efeitos Fixos com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo. Segundo Fávero e Belfiore (2017), esse modelo é aplicado porque permite que os parâmetros sejam correlacionados com uma ou mais variáveis explicativas, permitindo uma forma limitada de endogeneidade. Endogeneidade refere-se à relação entre variáveis independentes e termos de erro, que pode distorcer as estimativas dos parâmetros. Por outro lado, pressupõe-se que uma ou mais variáveis não estejam correlacionadas com os termos de erro idiossincrático, ou seja, que variam aleatoriamente para todos os indivíduos e períodos. Entretanto, se os termos de erro idiossincrático forem heterocedásticos (ou seja, se a variância do erro se alterar para diferentes valores de x), deve-se partir para uma estimação por efeitos fixos que considere a existência de erros-padrão robustos com agrupamento por indivíduo (CAMERON; TRIVEDI, 1986).

Os valores previstos do PIB obtidos quando das estimações do modelo com ou sem a consideração de erros-padrão robustos com agrupamento por indivíduo são exatamente os mesmos (Apêndice J). O que difere entre eles é o cálculo dos erros-padrão de cada parâmetro estimado, fazendo com que as estatísticas t sejam, portanto, diferentes. Nesse caso, os erros-padrão são maiores quando se considera o agrupamento por país, pois cada estatística t passa a ser maior, já que o erro-padrão é inserido no cálculo em seu denominador, o que aumenta a probabilidade de que determinado parâmetro estimado seja estatisticamente diferente de zero a determinado nível de significância desejado (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

O quinto estimador é o modelo de Efeitos Aleatórios (EA), ou, em inglês, *Random Effects (RE)*. Ele é equivalente ao modelo de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), ou, em inglês, *Generalized Least Squares (GLS)*, aplicado a modelos longitudinais de regressão. Esse modelo é capaz de representar as variações do erro "dentro" do indivíduo, capturando o comportamento dos efeitos individuais entre indivíduos; a estimação por efeitos aleatórios considera simultaneamente as variações *within* e *between* (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Segundo Hsiao (2003), os parâmetros do modelo proposto podem ser estimados por meio de uma transformação linear que faz uso de um parâmetro de transformação (θ). Dado que a estimação por efeitos aleatórios considera simultaneamente as variações dentro e entre (*within* e *between*) nos dados, quanto mais próximo de 1 for o valor de θ , isso indica que a estimação por efeitos aleatórios apresenta parâmetros mais próximos daqueles obtidos pela estimação por efeitos fixos (estimação *within*) do que daqueles obtidos pela estimação POLS (HSIAO, 2003). Para a amostra analisada, o valor de θ é 0,77 (Apêndice K).

O sexto estimador é o modelo de Efeitos Aleatórios com Erros-Padrão Robustos com Agrupamento por Indivíduo. Conforme Fávero e Belfiore (2017), este modelo é utilizado caso

os termos de erro apresentem autocorrelação ao longo do tempo, ou seja, apresentem correlação *within*. Nestas circunstâncias, é necessário utilizar uma estimação por efeitos aleatórios que considere a existência de erros-padrão robustos com agrupamento por indivíduo (FÁVERO; BELFIORE, 2017). De maneira similar ao modelo de efeitos fixos, os valores previstos do PIB obtidos ao realizar as estimações por efeitos aleatórios com ou sem erros-padrão robustos com agrupamento por país, permanecem os mesmos (Apêndice L).

Segundo Fávero e Belfiore (2017), se o pesquisador considerar que existem diferenças entre os indivíduos que influenciam o comportamento da variável dependente, espera-se que o modelo estimado por efeitos aleatórios seja mais adequado do que o estimado por efeitos fixos. Por outro lado, se houver razões para crer que os efeitos individuais estejam correlacionados com as variáveis explicativas, a estimação por efeitos aleatórios resultará em parâmetros inconsistentes, sendo o modelo por efeitos fixos mais adequado (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Com o objetivo de comparar os estimadores dos modelos obtidos por POLS e por efeitos aleatórios, foi realizado o teste LM (Lagrange multiplier) de Breusch-Pagan. Este teste permite verificar se a variância entre indivíduos é igual a zero, ou seja, se não existem diferenças significativas entre os países (H0: modelo POLS, ou seja, não existe nenhum efeito em painel), ou, por outro lado, se ocorrem diferenças estatisticamente diferentes entre os indivíduos da amostra H1: efeitos aleatórios), a determinado nível de significância (FÁVERO; BELFIORE, 2017). Após a aplicação do teste, foi possível rejeitar a hipótese de que o modelo POLS ofereça estimadores apropriados, ou seja, existem diferenças estatisticamente significativas entre os países ao longo do tempo que justifiquem a adoção da modelagem em painel (Apêndice M).

O segundo teste realizado é o teste F de Chow. Através desse teste é possível testar a hipótese H0 de que todos os efeitos individuais dos países sejam iguais a zero, além de permitir avaliar se a adoção da modelagem em painel é adequada para os dados (FÁVERO; BELFIORE, 2017). Conforme o resultado do teste, foi possível rejeitar, ao nível de significância de 5%, a hipótese nula de que todos os efeitos individuais dos países sejam iguais a zero (Apêndice N).

Para definir sobre a escolha do modelo estimado por efeitos fixos ou por efeitos aleatórios, foi realizado o teste de Hausman. Esse teste investiga se os efeitos individuais dos países e as variáveis apresentam correlação estatisticamente igual a zero, ou seja, se estes efeitos individuais são aleatórios e, portanto, existe similaridade (consistência) entre os parâmetros estimados por efeitos fixos e por efeitos aleatórios (H0: efeitos aleatórios), ou se os efeitos individuais não são aleatórios e, portanto, não existe similaridade estatística entre os parâmetros estimados pelos dois métodos (H1: efeitos fixos) (FÁVERO; BELFIORE, 2017).

Com base no resultado do teste, pode-se rejeitar a hipótese de que o modelo de efeitos aleatórios oferece estimadores consistentes dos parâmetros, já que estes diferem consideravelmente entre as estimações para a variável Cartões e para a variável Terminais, o que faz com que a correlação entre os interceptos dos países (efeitos individuais) e esta variável seja consideravelmente diferente de zero. O mesmo não pode ser dito em relação a variável Pagamentos, já que as diferenças entre os estimadores dos parâmetros obtidos pelas duas modelagens são menores. Logo, com base nesse resultado, pode-se rejeitar a sua hipótese nula, ao nível de significância de 5%, ou seja, o modelo proposto deve, de fato, ser estimado por efeitos fixos a fim de que seja assegurada a consistência dos parâmetros (Apêndice O).

Diante da comparação dos estimadores, é possível confirmar que para o conjunto de dados da amostra, o modelo que melhor se adequa é o modelo de efeitos fixos. De acordo com os resultados desse modelo, pode-se aceitar a hipótese de que a utilização de pagamentos eletrônicos contribui para o crescimento econômico dos países do conjunto de dados analisado. Ao considerar puramente o modelo de efeitos fixos, a variável Cartões e a variável Pagamentos sem dinheiro apresentaram uma influência positiva sobre o valor do PIB (ambas a um nível de significância de 1%). Ao aplicar critérios de Erros-Padrão Robustos com Agrupamento por Indivíduo, apenas a variável Pagamentos manteve sua significância.

O resultado das análises realizadas indicam que o crescimento econômico nos países analisados está associado positivamente aos pagamentos eletrônicos (Cartões, Pagamentos ou Terminais). Assim, é possível confirmar a hipótese desse estudo de que a utilização de pagamentos eletrônicos contribui para o crescimento econômico. Esse resultado está em linha com estudos anteriores realizados por Hasan et al. (2012), Zandi et al. (2013) e Zandi et al. (2016). Esses trabalhos destacam que as transações financeiras realizadas de forma eletrônica não apenas simplificam o processo de compra e venda, mas também promovem a eficiência, a transparência e a inclusão financeira. Ao reduzir a dependência de transações em dinheiro físico, os pagamentos eletrônicos facilitam a circulação de dinheiro, estimulando o consumo e impulsionando o comércio. Além disso, essa modalidade proporciona a criação de uma base para a realização de análises econômicas e formulação de políticas monetárias mais precisas, o que, por sua vez, estimula as atividades econômicas e impulsiona a inclusão financeira.

4.3.3 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB do G7

A Tabela 10 apresenta a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente PIB para os países pertencentes ao G7. É possível identificar uma correlação positiva entre o PIB e as variáveis quantidade de Cartões e quantidade de Pagamentos. Em relação à variável Terminais, existe uma correlação negativa com PIB para o conjunto de países desse agrupamento no período analisado.

Tabela 10 - Matriz de correlação das variáveis para a base do G7 (variável dependente = PIB)

Variável	PIB (USD)	# Cartões	# Pagamentos	# Terminais
PIB (USD)	1,0000	-	-	-
# Cartões	0,8999	1,0000	-	-
# Pagamentos	0,9705	0,7875	1,0000	-
# Terminais	-0,5945	-0,7461	-0,4506	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

Para os países do G7, a variável PIB mantém uma correlação positiva com as variáveis Cartões (0,89) e Pagamentos (0,97), sugerindo que o crescimento econômico dentro do grupo pode estar relacionado ao aumento do número de cartões e de transações eletrônicas. As características dos países do G7 favorecem a utilização de pagamentos eletrônicos de várias maneiras, desde a infraestrutura de tecnologia até a alta penetração de internet, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento e adoção de soluções de pagamento digital que são acessíveis a grande parte da população (MORIN et al., 2019).

A correlação entre PIB e Terminais é negativa (-0,59), indicando uma relação inversa entre o crescimento econômico e o número de terminais de pagamento. Isso sugere que, nos países do G7, o aumento do PIB pode não estar diretamente ligado ao aumento do número de terminais de pagamento, possivelmente devido a fatores como: preferência de pagamento dos consumidores, preocupações com segurança, cultura de pagamentos ou custos de transação.

A correlação entre Cartões e Pagamentos é positiva (0,78), indicando que o aumento no número de cartões está associado a um aumento no volume de transações eletrônicas. A correlação entre Pagamentos e Terminais é negativa (-0,45). Isso sugere que os terminais de pagamento estão sendo utilizados de forma mais eficiente no G7, necessitando de um menor número de terminais para processar um maior volume de transações. Além disso, o aumento das transações eletrônicas está transformando gradualmente o cenário dos pagamentos, tornando os terminais físicos menos essenciais para a condução de transações comerciais.

Para analisar um possível problema de multicolinearidade devido ao grau de correlação entre as variáveis independentes, conforme observado na Tabela 10, foi calculado o VIF, que teve um valor médio de 3,13. O valor do VIF para a variável Cartões foi de 4,07, para a variável Pagamentos foi de 4,24 e para a variável Terminais foi de 1,10. Esses valores estão dentro dos parâmetros definidos na literatura, indicando que é possível utilizar as variáveis independentes nos modelos, para o grupo de países do G7, sem efeitos de multicolinearidade.

Para estimar os resultados dos modelos considerando apenas os países do grupo econômico G7, foram seguidos os mesmos procedimentos mencionados anteriormente na seção 4.3.2, sendo eles: estimação pelo modelo POLS, estimação pelo modelo *Between*, estimação pelo modelo de efeitos fixos, estimação pelo modelo de efeitos fixos com erros padrão robustos com agrupamentos por indivíduo, estimação pelo modelo de efeitos aleatórios e estimação pelo modelo de efeitos aleatórios com erros padrão robustos com agrupamentos por indivíduo.

A Tabela 11 apresenta os resultados dos modelos econométricos aplicados para analisar a relação entre o PIB e as variáveis independentes, Cartões, Pagamentos e Terminais, para o grupo de países pertencentes ao G7. Foram utilizados seis diferentes estimadores para verificar a robustez dos resultados.

Os parâmetros estimados e seus respectivos erros-padrão variam entre os modelos. Por exemplo, a variável Cartões apresenta uma estimativa positiva significativa nos modelos POLS e RE, mas não significativa e negativa no modelo FE. Já a variável Pagamentos mostra-se consistentemente significativa em todos os modelos. E o número de terminais foi significativo, mas negativo em relação ao PIB para os modelos de efeitos fixos e aleatórios.

Tabela 11 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do G7 (variável dependente = PIB)

Variável	POLS_rob	BE	FE	FE_rob	RE	RE_rob
# Cartões	2.299,42*** (463,27)	2.299,42*** (198,37)	-362,46 (731,38)	-362,46 (1.893,08)	1.911,77*** (431,45)	1.911,77 (1.175,09)
# Pagamentos	86,99*** (3,84)	86,99*** (2,47)	86,82*** (5,68)	86,82*** (12,29)	80,10*** (4,95)	80,10*** (9,32)
# Terminais	-256.225,07 (313.335,67)	-256.225,07** (106.752,89)	-310.612,84*** (88.688,28)	-310.612,84* (144.320,65)	-350.263,84*** (96.307,05)	-350.263,84** (162.715,47)
Constante	1,254E+12* (5,603E+11)	1,254E+12*** (2,153E+11)	2,981E+12*** (3,543E+11)	2,981E+12** (8,147E+11)	1,858E+12*** (3,664E+11)	1,858E+12*** (5,214E+11)
N	70	70	70	70	70	70
R ²	0,99	0,99	0,89	0,89	-	-
R ² (overall)	-	-	0,94	0,94	0,99	0,99
R ² (between)	-	-	0,95	0,95	0,99	0,99
R ² (within)	-	-	0,89	0,89	0,88	0,88
F	2.393	2.442	168	117	-	-
chi2	-	-	-	-	856	1.938
sigma_u	-	-	2,356E+12	2,356E+12	6,484E+11	6,484E+11
sigma_e	-	-	3,188E+11	3,188E+11	3,188E+11	3,188E+11
rho	-	-	0,982	0,982	0,805	0,805
theta	-	-	-	-	0,846	0,846
LM-BP	92,29 0,0000	- -	- -	- -	92,29 0,0000	- -
Chow	26,92 0,0000	- -	26,92 0,0000	- -	- -	- -
Hausman	- -	- -	14,92 0,0019	- -	14,92 0,0019	- -

*Significância < 0,10, **Significância < 0,05, ***Significância < 0,01; Erro padrão entre parênteses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

No modelo POLS o R² é de 0,99, indicando que mais de 99% da variação geral do PIB pode ser explicado pelas variáveis independentes. Neste modelo, as variáveis Cartões e Pagamentos se mostraram estatisticamente significativas (Apêndice P). No modelo *Between* (BE), o R² também é 0,99 e todas as variáveis são estatisticamente significativas (Apêndice Q). Os resultados do modelo estimado por efeitos fixos (FE) mostram que as variáveis pagamentos e terminais são estatisticamente significativas para explicar o PIB (Apêndice R). A estatística rho indica que 98,20% da variância nos dados é decorrente das diferenças entre painéis, sugerindo que os efeitos individuais são importantes. No modelo de Efeitos Fixos com Erros-Padrão Robustos (FE_rob), a única diferença observada é que a variável Terminais passa a ser significativa a 5% (Apêndice S). No modelo de efeitos aleatórios (RE), todas as variáveis (Cartões, Pagamentos e Terminais) são estatisticamente significativas, ao nível de significância de 1%. O valor de theta é 0,84, indicando que a estimação por efeitos aleatórios apresenta parâmetros mais próximos daqueles obtidos pela estimação por efeitos fixos do que daqueles

obtidos pela estimação POLS (Apêndice T). No modelo de Efeitos Aleatórios com Erros-Padrão Robustos (RE_rob) a variável Cartões deixa de ser significativa (Apêndice U).

Após a aplicação do teste LM de Breusch-Pagan, pode-se rejeitar a hipótese de que o modelo POLS ofereça estimadores apropriados, ou seja, existem diferenças estatisticamente significativas entre os países ao longo do tempo que justifiquem a adoção da modelagem em painel, sugerindo a utilização de um modelo de efeitos aleatórios (Apêndice V). O resultado do teste F de Chow possibilita a rejeição da hipótese nula de que todos os efeitos individuais dos países sejam iguais a zero (Apêndice W). Com base no teste de Hausman é possível rejeitar a hipótese de que a modelagem obtida por efeitos aleatórios oferece estimadores consistentes dos parâmetros, já que estes diferem significativamente entre as estimações para a variável Cartões e para a variável Terminais (Apêndice X).

Com base na comparação dos estimadores para os países do grupo econômico G7, é possível identificar que o modelo que melhor se adequa ao conjunto de dados é o modelo de efeitos fixos. De acordo com os resultados desse modelo, pode-se aceitar a hipótese de que a utilização de pagamentos eletrônicos contribui para o crescimento econômico desse conjunto de países. A variável Pagamentos apresenta uma influência positiva sobre o crescimento do PIB, com uma significância de 1%, enquanto a variável Terminais de pagamento apresenta uma influência negativa, com significância de 10%.

Ao comparar os resultados do modelo que considera apenas os países do G7 com o conjunto de dados geral (BRICS e G7), a variável Pagamentos mantém-se estatisticamente significativa em ambos, comportamento esperado devido à influência dos países do G7 sobre o conjunto de dados. A diferença é que a variável Terminais torna-se significativa ao analisar os países do G7 de forma isolada.

A quantidade crescente de transações eletrônicas pode reduzir a necessidade de terminais de pagamentos físicos de várias maneiras: (a) ao aumentar a preferência dos consumidores por pagamentos digitais, o volume de transações em dinheiro físico diminui, reduzindo a demanda por terminais de pagamento em estabelecimentos comerciais; (b) a popularidade dos pagamentos eletrônicos impulsiona o desenvolvimento de soluções de pagamento móvel, como aplicativos de carteira digital e sistemas de pagamento via smartphone, que eliminam a necessidade de *hardware* físico para processar transações; (c) o avanço da tecnologia de pagamento sem contato, como *NFC (Near Field Communication)* e *QR Code*, permite que as transações sejam realizadas diretamente através de dispositivos móveis, dispensando a necessidade de terminais de pagamento tradicionais (ANIFOWOSE; EKPERIWARE, 2022; FERNANDO et al., 2020; PODILE; RAJESH, 2017).

Fatores como a presença de instituições financeiras bem estabelecidas e regulamentadas, um ambiente empresarial favorável à inovação, o valor médio de renda e o elevado nível de educação da população, contribuem para uma maior aceitação e adoção de tecnologias financeiras. A presença de empresas globais também facilita o desenvolvimento e a implementação de novas soluções pagamento que atendem às necessidades das empresas e consumidores (CARSTENSEN; SALZMANN, 2017; LAL, 2023; YUAN et al., 2021).

4.3.4 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB do BRICS

A Tabela 12 apresenta a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente (PIB) para os países pertencentes ao BRICS. É possível identificar uma correlação positiva entre o PIB e todas as variáveis dependentes: Cartões, Pagamentos (transações sem dinheiro) e Terminais. A variável PIB mantém uma correlação positiva com as variáveis Cartões (0,98), Pagamentos (0,82) e Terminais (0,91).

Tabela 12 - Matriz de correlação das variáveis para a base do BRICS (variável dependente = PIB)

Variável	PIB (USD)	# Cartões	# Pagamentos	# Terminais
PIB (USD)	1,0000	-	-	-
# Cartões	0,9835	1,0000	-	-
# Pagamentos	0,8282	0,8611	1,0000	-
# Terminais	0,9167	0,9435	0,8862	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A correlação entre Cartões e Pagamentos é de 0,86, indicando que o aumento no número de cartões está associado a um aumento no volume de transações eletrônicas, como observado anteriormente. Entre Cartões e Terminais essa correlação é de 0,94, indicando que para os países do BRICS é provável que um maior número de cartões demande uma maior quantidade de terminais ativos para receber e processar esses pagamentos.

Os países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul) têm características distintas que afetam a quantidade de terminais de pagamentos em seus territórios. Em primeiro lugar, esses países têm dimensões geográficas e populacionais significativas, o que demanda uma extensa infraestrutura de pagamentos para atender às necessidades de uma base de consumidores vasta e dispersa (OUYANG; YI; TANG, 2019). No entanto, a infraestrutura de telecomunicações e tecnologia da informação pode ser heterogênea, especialmente em áreas rurais e menos desenvolvidas, e a penetração de internet e smartphones pode variar consideravelmente entre os países do BRICS, influenciando a acessibilidade e a adoção de pagamentos eletrônicos (AHMAD et al., 2021).

A correlação entre Pagamentos e Terminais é de 0,88, sugerindo que o número de transações eletrônicas está positivamente relacionado ao número de terminais de pagamento. Isso indica que, nos países do BRICS, o aumento no número de terminais de pagamento pode estar impulsionando um maior volume de transações eletrônicas.

Considerando o conjunto de dados analisados, o VIF médio foi de 10,0. O valor do VIF para a variável Cartões foi de 14,74, para a variável Terminais foi de 17,24 e para a variável Pagamentos foi de 6,45. A literatura apresenta que valores de VIF até 10,0 são aceitáveis sem prejudicar o modelo com o efeito do problema de multicolinearidade.

Nenhuma das variáveis independentes utilizadas no modelo trata-se de valores monetários com influência direta sobre o valor do PIB. A variável Cartões reflete a quantidade de cartões emitidos, a variável Pagamentos refere-se à quantidade de pagamentos realizados sem a utilização de dinheiro físico, e a variável Terminais é apresentada na quantidade de terminais de pagamentos ativos. Dessa forma embora o teste VIF tenha apresentado um valor próximo do limite aceitável, é válido reconhecer que as variáveis refletem diferentes aspectos do comportamento dos consumidores, podendo ser utilizadas sem comprometer o modelo.

O comportamento e as preferências de pagamento dos consumidores podem variar dependendo de fatores como: localização geográfica, infraestrutura de pagamento, preferências culturais e regulamentações governamentais. Em muitos países, há uma crescente adoção de pagamentos eletrônicos devido à conveniência, segurança e eficiência que eles oferecem, como ocorre com os cartões, que são amplamente utilizados devido à sua conveniência e aceitação. Além disso, em algumas áreas onde a infraestrutura de pagamento eletrônico pode ser menos desenvolvida, os cartões podem ser a opção mais acessível.

A Tabela 13 apresenta os resultados dos modelos considerando seis diferentes estimadores. O modelo POLS apresenta um R^2 de 0,96, ou seja, aproximadamente 96% da variação geral do PIB pode ocorrer devido à variação conjunta das variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais (Apêndice Y). No modelo *Between* o valor de R^2 se mantém o mesmo e apenas a variável Cartões se mostrou estatisticamente significativa (Apêndice Z). Os resultados do modelo estimado por efeitos fixos apresentam que os parâmetros das variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais são estatisticamente significativas, ao nível de significância de 1% (Apêndice A). Enquanto as variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais haviam se mostrado estatisticamente significativas no modelo de efeitos fixos, a escolha do modelo que considera a existência de erros-padrão robustos com agrupamento por país apresenta um resultado distinto, pois utilizando esse modelo, apenas as variáveis Cartões e Pagamentos se mantêm estatisticamente significativas (Apêndice B).

Tabela 13 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do BRICS (variável dependente = PIB)

Variável	POLS_rob	BE	FE	FE_rob	RE	RE_rob
# Cartões	1.949,44*** (398,60)	1.949,44*** (141,77)	1.120,63*** (273,31)	1.120,63* (426,18)	1.949,44*** (141,77)	1.949,44*** (398,60)
# Pagamentos	-2,79 (2,74)	-2,79 (2,96)	8,67*** (2,70)	8,67* (3,40)	-2,79 (2,96)	-2,79 (2,74)
# Terminais	-27.635,54 (88.887,83)	-27.635,54 (36.281,77)	-82.681,59*** (28.019,20)	-82.681,59 (43.434,09)	-27.635,54 (36.281,77)	-27.635,54 (88.887,83)
Constante	4,110E+11 (3,283E+11)	4,110E+11*** (1,479E+11)	1,844E+12*** (2,774E+11)	1,844E+12*** (3,758E+11)	4,110E+11*** (1,479E+11)	4,110E+11 (3,283E+11)
N	50	50	50	50	50	50
R ²	0,97	0,97	0,91	0,91	-	-
R ² (overall)	-	-	0,95	0,95	0,97	0,97
R ² (between)	-	-	0,98	0,98	0,98	0,98
R ² (within)	-	-	0,91	0,91	0,85	0,85
F	2.917	479	135	229	-	-
chi2	-	-	-	-	1.437	8.750
sigma_u	-	-	2,217E+12	2,217E+12	0	0
sigma_e	-	-	4,008E+11	4,008E+11	4,008E+11	4,008E+11
rho	-	-	0,968	0,968	0,000	0,000
theta	-	-	-	-	0,000	0,000
LM-BP	0 1,0000	- -	- -	- -	0 1,0000	- -
Chow	38,38 0,0000	- -	38,38 0,0000	- -	- -	- -
Hausman	- -	- -	18,26 0,0001	- -	18,26 0,0001	- -

*Significância < 0,10, **Significância < 0,05, ***Significância < 0,01; Erro padrão entre parênteses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

Os resultados do modelo de efeitos aleatórios apresentam que os parâmetros da variável Cartões são estatisticamente significativas, ao nível de significância de 1% (Apêndice C). Ao aplicar o modelo de Efeitos Aleatórios com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo, a variável Cartões se mantém estatisticamente significativa (Apêndice D).

O teste LM de Breusch-Pagan permite aceitar a hipótese de que o modelo POLS ofereça estimadores apropriados, ou seja, não existem diferenças estatisticamente significativas entre os países ao longo do tempo que justifiquem a adoção da modelagem em painel (Apêndice E). Após a aplicação do teste F de Chow, pode-se rejeitar a hipótese nula de que todos os efeitos individuais dos países sejam iguais a zero (Apêndice F). Com base no resultado do teste de Hausman, pode-se rejeitar a hipótese de que a modelagem obtida por efeitos aleatórios oferece estimadores consistentes dos parâmetros (Apêndice G).

Diante da comparação dos estimadores para os países do grupo econômico BRICS, identifica-se que o modelo que melhor se adequa é o modelo *Pooled Ordinary Least Squares*

(POLS). Os resultados do modelo permitem aceitar a hipótese de que a utilização de pagamentos eletrônicos contribui para o crescimento econômico desse conjunto de países e que a variável Cartões apresenta uma influência positiva sobre o crescimento do PIB.

Os países do BRICS têm diferentes sistemas de pagamento, refletindo suas estruturas econômicas distintas e preferências de consumo, e esses países estão vivenciando uma mudança em direção aos pagamentos eletrônicos, embora a velocidade e a extensão dessa transição varie entre os membros do grupo (OUYANG; YI; TANG, 2019).

Os desafios para aumentar a utilização de pagamentos eletrônicos nos países do BRICS incluem: inclusão financeira da população excluída do sistema de pagamentos, construção de uma infraestrutura tecnológica adequada, disponibilização do acesso à tecnologia, avanços em segurança cibernética e conquista da confiança de empresas, governos e consumidores (KHANDO; ISLAM; GAO, 2022). A infraestrutura subdesenvolvida e o acesso limitado à tecnologia em alguns países dificultam a expansão dos pagamentos eletrônicos. Superar esses desafios exige investimentos em infraestrutura, educação financeira e políticas governamentais, que promovam a confiança nos sistemas de pagamento eletrônico (MIESEIGHA; OGBODO, 2013; MUSTAPHA, 2018; OYEWOLE et al., 2013; SINGHRAUL; GARWAL, 2018).

Em economias emergentes, onde o acesso a serviços bancários tradicionais pode ser limitado, os pagamentos eletrônicos desempenham um papel crucial na integração de indivíduos e empresas ao sistema financeiro, permitindo-lhes participar mais plenamente da economia formal (HASAN; RENZIS; SCHMIEDEL, 2012).

4.3.5 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB Per Capita

A Tabela 14 apresenta a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente PIB Per Capita para todos os países da amostra (BRICS e G7). É possível identificar uma correlação positiva entre o PIB Per Capita e as variáveis Cartões (0,59) e Pagamentos (0,07). A variável Terminais apresenta uma correlação negativa com o PIB Per Capita (-0,38).

Tabela 14 - Matriz de correlação das variáveis para a base geral (variável dependente = PIB Per Capita)

Variável	PIB Per Capita (USD)	# Cartões	# Pagamentos	# Terminais
PIB Per Capita (USD)	1,0000	-	-	-
# Cartões	0,5932	1,0000	-	-
# Pagamentos	0,0715	0,3400	1,0000	-
# Terminais	-0,3853	-0,2518	0,6838	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

A correlação entre o PIB Per Capita e o número de terminais é negativa, sugerindo que em economias com maior renda per capita, pode haver uma menor necessidade de infraestrutura de pagamento físico, já que as transações eletrônicas são mais eficientes.

O fator populacional desempenha um papel crucial na determinação da necessidade de terminais de pagamentos em uma determinada região, influenciando a distribuição e a acessibilidade desses dispositivos de acordo com a densidade demográfica e os padrões de atividade econômica locais (MUSABEGOVIĆ et al., 2019). Dessa forma, ao considerar o PIB Per Capita, que considera o tamanho da população, países com maiores PIB Per Capita podem ter uma população menor, o que pode resultar em uma menor necessidade de infraestrutura de pagamento físico, levando a correlações mais fracas entre o PIB Per Capita e as variáveis de infraestrutura de pagamento, como a variável Terminais.

Segundo Asngwan e Pau (2005), em áreas com uma população mais densa e concentrada, como centros urbanos e regiões metropolitanas, a demanda por terminais de pagamentos pode ser maior devido à concentração de estabelecimentos comerciais e consumidores. Os autores apresentam que, nessas áreas, um único terminal de pagamento pode atender a uma quantidade significativa de transações devido à alta densidade populacional e ao alto volume de atividade econômica.

Por outro lado, em áreas com uma população dispersa e baixa densidade demográfica, como zonas rurais ou áreas suburbanas menos desenvolvidas, a demanda por terminais de pagamentos pode ser menor (SANGWAN; PAU, 2005). Nesses locais, a distribuição de terminais de pagamentos pode ser mais desafiadora devido ao menor volume de transações e à menor concentração de estabelecimentos comerciais. Isso pode levar a uma disponibilidade limitada de terminais de pagamento e a uma dependência maior de métodos de pagamento alternativos, como dinheiro ou transferências bancárias (KARNADI; KURNIAWAN, 2021).

Devido ao grau de correlação entre as variáveis independentes (Cartões, Pagamentos e Terminais), conforme observado na Tabela 14, foi realizado o teste para verificar o VIF, que teve como valor médio 3,89. O valor do VIF para a variável Cartões foi de 2,28, para a variável Pagamentos foi de 5,36 e para a variável Terminais foi de 4,02. Dado que o valor do VIF está dentro dos limites apresentados na literatura, pode-se considerar a utilização das variáveis independentes para o grupo de países analisados sem ser prejudicado pela multicolinearidade.

A Tabela 15 apresenta os resultados dos modelos considerando seis diferentes estimadores. Os valores dos erros padrão dos parâmetros de cada estimação encontram-se imediatamente abaixo dos respectivos parâmetros.

Tabela 15 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base geral (variável dependente = PIB per capita)

Variável	POLS_rob	BE	FE	FE_rob	RE	RE_rob
# Cartões	0,000011* (5,386E-06)	0,000011*** (2,967E-06)	0,000017*** (4,234E-06)	0,000017 (1,340E-05)	0,000016*** (3,676E-06)	0,000016 (1,023E-08)
# Pagamentos	7,268E-08 (4,130E-08)	7,268E-08* (4,026E-08)	3,118E-08*** (1,081E-08)	3,118E-08* (1,655E-08)	3,190E-08*** (1,068E-08)	3,190E-08* (1,653E-08)
# Terminais	-0,001154** (0,000514)	-0,001154*** (0,000341)	-0,000248* (0,000128)	-0,000248 (0,000194)	-0,000261** (0,000126)	-0,000261 (0,000192)
Constante	26.960*** (6.742)	26.960*** (1.816)	23.000*** (1.571)	23.000*** (4.856)	23.193*** (5.204)	23.193*** (6.133)
N	120	120	120	120	120	120
R ²	0,43	0,43	0,23	0,23	-	-
R ² (overall)	-	-	0,37	0,37	0,37	0,37
R ² (between)	-	-	0,37	0,37	0,37	0,37
R ² (within)	-	-	0,23	0,23	0,23	0,23
F	58,80	28,87	10,65	9,50	-	-
chi2	-	-	-	-	37,87	25,20
sigma_u	-	-	15.987	15.987	17.528	17.528
sigma_e	-	-	2.704	2.704	2.704	2.704
rho	-	-	0,972	0,972	0,977	0,977
theta	-	-	-	-	0,951	0,951
LM-BP	484,11 0,0000	- -	- -	- -	484,11 0,0000	- -
Chow	313,45 0,0000	- -	313,45 0,0000	- -	- -	- -
Hausman	- -	- -	1,06 0,5875	- -	1,06 0,5875	- -

*Significância < 0,10, **Significância < 0,05, ***Significância < 0,01; Erro padrão entre parênteses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

No modelo POLS o R² é igual a 0,42, ou seja, cerca de 42% do comportamento de variação do PIB Per Capita pode ser explicado pelas variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais (Apêndice H). No modelo *Between* o valor de R² se mantém o mesmo e todas as variáveis mostraram-se estatisticamente significativas (Apêndice I). Os resultados do modelo estimado por efeitos fixos apresentam que as variáveis Cartões e Pagamentos são significativas, ao nível de significância de 1%, enquanto a variável Terminais é significativa a 10% (Apêndice J). No modelo de Efeitos Fixos com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo, as variáveis Cartões e Terminais deixam de ser estatisticamente significativas (Apêndice K). Os resultados do modelo estimado por efeitos aleatórios, apresentam que as variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais são estatisticamente significativas (Apêndice L). Ao aplicar o modelo de Efeitos Aleatórios com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo, apenas a variável Pagamentos se mostrou estatisticamente significativa (Apêndice M).

Para comparar os estimadores dos modelos obtidos por POLS e por efeitos aleatórios, foi realizado o teste LM (Lagrange multiplier) de Breusch-Pagan. Após a aplicação do teste, pode-se rejeitar a hipótese de que o modelo POLS ofereça estimadores apropriados (Apêndice

N). Conforme o resultado do teste F de Chow, pode-se rejeitar a hipótese nula de que todos os efeitos individuais dos países sejam iguais a zero (Apêndice O). O resultado do teste de Hausman não permitiu rejeitar a hipótese de que a modelagem obtida por efeitos aleatórios oferece estimadores consistentes dos parâmetros, já que estes diferem marginalmente entre as estimações para todas as variáveis. Logo, a hipótese nula não pode ser rejeitada, ou seja, o modelo proposto deve ser estimado por efeitos aleatórios (Apêndice P).

Diante da comparação dos estimadores, é possível confirmar que, para o conjunto de dados da amostra, o modelo que melhor se adequa é o modelo de efeitos aleatórios. De acordo com os resultados desse modelo, pode-se aceitar a hipótese de que a utilização de pagamentos eletrônicos contribui para o crescimento econômico e que a variável Pagamentos apresenta uma influência positiva sobre o crescimento do PIB Per Capita.

A questão populacional desempenha um papel importante na adoção de pagamentos eletrônicos e no crescimento econômico de um país. Em economias com populações maiores, há uma demanda maior por serviços financeiros, o que pode impulsionar investimentos em infraestrutura de pagamentos eletrônicos (MOUNA; JARBOUI, 2022). Além disso, em países com grandes populações, os pagamentos eletrônicos podem facilitar o acesso aos serviços financeiros, promovendo a inclusão financeira, especialmente em áreas rurais e remotas (FORGOR; JULIE, 2020; KASIISI; MARIADOSS; GOLDEN, 2023; RAMAN, 2012; SANTOS; KVANGRAVEN, 2017; SAXENA; GOYAL, 2022).

Nesse contexto, a eficiência econômica sustentável também é aprimorada, uma vez que os pagamentos eletrônicos são mais rápidos, seguros e rastreáveis do que as transações em dinheiro físico (BHAVSAR; SAMANTA, 2021). Isso pode reduzir os custos de transação e facilitar o comércio e a atividade econômica, porém lidar com uma grande população apresenta desafios em termos de escalabilidade e segurança dos sistemas de pagamento, exigindo medidas robustas para gerenciar grandes volumes de transações e proteger consumidores e empresas contra fraudes e ataques cibernéticos (TEKER; TEKER; ORMAN, 2022).

4.3.6 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB Per Capita do G7

A Tabela 16 apresenta a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente (PIB Per Capita) para o conjunto de países do G7. É possível identificar uma correlação positiva entre o PIB Per Capita e as variáveis Cartões (0,60) e Pagamentos (0,82). A variável Terminais apresenta uma correlação negativa com o PIB Per Capita (-0,53).

Tabela 16 - Matriz de correlação das variáveis para a base do G7 (variável dependente = PIB Per Capita)

Variável	PIB Per Capita (USD)	# Cartões	# Pagamentos	# Terminais
PIB Per Capita (USD)	1,0000	-	-	-
# Cartões	0,6068	1,0000	-	-
# Pagamentos	0,8266	0,7875	1,0000	-
# Terminais	-0,5318	-0,7461	-0,4506	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

Assim como no conjunto geral (BRICS e G7), a correlação entre o PIB per capita e o número de Terminais é negativa. Essa correlação negativa ocorre também entre a variável Cartões e Terminais (-0,74) e entre a variável Pagamentos e Terminais (-0,45).

Conforme apresentado na Tabela 7, o valor médio do PIB Per Capita é de USD 44.707, com destaque para os Estados Unidos com o maior valor (USD 60.458) e Itália com a menor média do grupo (USD 33.641). Com exceção dos Estados Unidos e do Japão, que possuem quantidades mais expressivas de cartões, os demais países possuem valores próximos entre si.

Segundo Ponomarev et al. (2023), o perfil demográfico da população do G7 destaca-se por uma tendência geral de envelhecimento e estabilidade. Esses países possuem uma população mais idosa em comparação com os países do BRICS, com uma classe média consolidada e um alto índice de desenvolvimento humano (PONOMAREV et al., 2023). O foco principal do G7 é manter e fortalecer sua posição econômica e política global, enquanto esses países enfrentam desafios como o envelhecimento da população e a necessidade de adaptação às novas tecnologias e mudanças socioeconômicas (YUAN et al., 2021).

A Tabela 17 apresenta os resultados dos modelos considerando diferentes estimadores. O modelo POLS apresentou um R^2 de 0,79, ou seja, cerca de 79% do comportamento do PIB Per Capita pode ser explicado pelas variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais (Apêndice Q). No modelo *Between* o valor de R^2 se mantém o mesmo e todas as variáveis mostraram-se estatisticamente significativas (Apêndice R). Os resultados do modelo estimado por efeitos fixos apresentam que os parâmetros das variáveis Pagamentos e Terminais são estatisticamente significativas, ao nível de significância de 1% e 10%, respectivamente (Apêndice S). No modelo de Efeitos Fixos com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo, apenas a variável Pagamentos se mantém estatisticamente significativa, a um nível de 1%. (Apêndice T). Os resultados do modelo estimado por efeitos aleatórios apresentam que as variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais são estatisticamente significativas (Apêndice U). No modelo de Efeitos Aleatórios com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo, todas as variáveis independentes se mostraram estatisticamente significativa (Apêndice V).

Tabela 17 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do G7 (variável dependente = PIB per capita)

Variável	POLS_rob	BE	FE	FE_rob	RE	RE_rob
# Cartões	-6,787E-06*** 1,843E-06	-6,787E-06*** 1,340E-06	-5,204E-06 6,537E-06	-5,204E-06 6,683E-06	-5,108E-06** 2,329E-06	-5,108E-06** 2,428E-06
# Pagamentos	1,921E-07*** 1,019E-08	1,921E-07*** 1,667E-08	2,602E-07*** 5,076E-08	2,602E-07*** 4,664E-08	2,141E-07*** 3,119E-08	2,141E-07*** 2,165E-08
# Terminais	-0,004220*** 0,000909	-0,004220*** 0,000721	-0,001427* 0,000793	-0,001427 0,001009	-0,001812** 0,000772	-0,001812** 0,000894
Constante	47.595*** 2.915	47.595*** 1.454	40.617*** 3.166	40.617*** 2.588	42.674*** 1.993	42.674*** 3.350
N	70	70	70	70	70	70
R ²	0,79	0,79	0,44	0,44	-	-
R ² (overall)	-	-	0,73	0,73	0,75	0,75
R ² (between)	-	-	0,80	0,80	0,82	0,82
R ² (within)	-	-	0,44	0,44	0,43	0,43
F	304,67	85,27	15,87	334,20	-	-
chi2	-	-	-	-	76,85	2.519,30
sigma_u	-	-	4.982	4.982	2.816	2.816
sigma_e	-	-	2.850	2.850	2.850	2.850
rho	-	-	0,753	0,753	0,494	0,494
theta	-	-	-	-	0,695	0,695
LM-BP	11,08 0,0000	- -	11,08 0,0000	- -	- -	- -
Chow	- -	- -	7,9 0,0481	- -	7,9 0,0481	- -
Hausman	-6,787E-06 1,843E-06	-6,787E-06 1,340E-06	-5,204E-06 6,537E-06	-5,204E-06 6,683E-06	-5,108E-06 2,329E-06	-5,108E-06 2,428E-06

*Significância < 0,10, **Significância < 0,05, ***Significância < 0,01; Erro padrão entre parênteses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

Após a aplicação do teste LM (Lagrange multiplier) de Breusch-Pagan, pode-se rejeitar a hipótese de que o modelo POLS ofereça estimadores apropriados (Apêndice W). Com o resultado do teste F de Chow, pode-se rejeitar a hipótese nula de que todos os efeitos individuais dos países sejam iguais a zero (Apêndice X). Com base no resultado do teste de Hausman, pode-se rejeitar a hipótese de que a modelagem obtida por efeitos aleatórios oferece estimadores consistentes dos parâmetros (Apêndice Y).

Diante da comparação dos estimadores, é possível confirmar que o modelo que melhor se adequa é o modelo de efeitos fixos. De acordo com os resultados desse modelo, pode-se aceitar a hipótese de que a utilização de pagamentos eletrônicos contribui para o crescimento econômico dos países do G7 e que a variável Pagamentos apresenta uma influência positiva sobre o crescimento do PIB Per Capita (a um nível de significância estatística de 1%).

4.3.7 Análise da relação entre pagamentos eletrônicos e PIB Per Capita do BRICS

A Tabela 18 apresenta a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente (PIB Per Capita) para o conjunto de países do BRICS. Identifica-se uma correlação positiva entre o PIB Per Capita e as variáveis Cartões (0,07), Pagamentos (0,27) e Terminais (0,22). A variável Cartões também apresenta uma correlação positiva com Pagamentos (0,86) e Terminais (0,94). Entre Pagamentos e Terminais a correlação também é positiva (0,88).

Tabela 18 – Matriz de correlação das variáveis para a base do BRICS (variável dependente = PIB Per Capita)

Variável	PIB Per Capita (USD)	# Cartões	# Pagamentos	# Terminais
PIB Per Capita (USD)	1,0000	-	-	-
# Cartões	0,0786	1,0000	-	-
# Pagamentos	0,2724	0,8611	1,0000	-
# Terminais	0,2205	0,9435	0,8862	1,0000

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

Conforme apresentado na Tabela 7, os países do BRICS apresentam diferentes valores de PIB Per Capita médio para o período da análise. O valor médio é de USD 7.826, com destaque para a Rússia, com o maior valor (USD 11.898) e Índia com a menor média do grupo (USD 1.860). Os demais países possuem valores próximos da média. Com exceção da China, que possui a maior quantidade de cartões, os demais países possuem valores próximos entre si.

A implantação de pagamentos eletrônicos em países em desenvolvimento enfrenta uma série de desafios: falta de infraestrutura tecnológica adequada, acesso limitado à internet e baixa inclusão financeira (OMAR; INABA, 2020). Além disso, questões relacionadas à segurança cibernética, à confiança do consumidor e aspectos econômicos e culturais precisam ser superados para aumentar a adoção dessas tecnologias de pagamento (GIGAURI, 2022).

Frequentemente os consumidores optam por pagamentos eletrônicos ao invés de transações físicas por alguns motivos. A conveniência é uma das principais razões, visto que os pagamentos eletrônicos oferecem a possibilidade de realizar transações a qualquer momento e em qualquer lugar, sem a necessidade de utilizar dinheiro físico (ALLEN et al., 2022). Além disso, a segurança é uma preocupação crescente, e os métodos de pagamento eletrônicos oferecem medidas robustas de proteção contra fraudes (KIM; MIRUSMONOV; LEE, 2010).

A ampla aceitação de cartões e aplicativos de pagamento também contribui para a preferência dos consumidores, pois permite uma experiência de compra mais fluida e eficiente (SCHIERZ; SCHILKE; WIRTZ, 2010). A digitalização da economia e a popularização de

dispositivos móveis também desempenham um papel importante nesse processo, tornando os pagamentos eletrônicos uma escolha natural para os consumidores (MA et al., 2016).

A Tabela 19 apresenta os resultados dos modelos considerando seis diferentes estimadores. Os valores dos erros padrão dos parâmetros de cada estimação encontram-se imediatamente abaixo dos respectivos parâmetros.

Tabela 19 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base do BRICS (variável dependente = PIB per capita)

Variável	POLS_rob	BE	FE	FE_rob	RE	RE_rob
# Cartões	-1,932E-06	-1,932E-06***	2,426E-06**	2,426E-06	-1,427E-06**	-1,427E-06
	1,430E-06	5,808E-07	9,891E-07	1,217E-06	5,811E-07	1,234E-06
# Pagamentos	2,216E-08	2,216E-08*	-8,900E-10	-8,900E-10	2,011E-08*	2,011E-08
	1,758E-08	1,211E-08	9,788E-09	9,291E-09	1,071E-08	1,288E-08
# Terminais	0,000345	0,000345**	-0,000289***	-0,000289*	0,000226	0,000226
	0,000355	0,000149	0,000101	0,000123	0,000141	0,000309
Constante	7,677**	7,677***	5,508***	5,508***	7,753***	7,753***
	1,740	606	1,004	1,121	661	1,805
N	50	50	50	50	50	50
R ²	0,26	0,26	0,31	0,31	-	-
R ² (overall)	-	-	0,00	0,00	0,25	0,25
R ² (between)	-	-	0,02	0,02	0,70	0,70
R ² (within)	-	-	0,31	0,31	0,06	0,06
F	2,81	5,26	6,22	24,51	-	-
chi2	-	-	-	-	10,99	15,70
sigma_u	-	-	5,574	5,574	368	368
sigma_e	-	-	1,450	1,450	1,450	1,450
rho	-	-	0,937	0,937	0,061	0,061
theta	-	-	-	-	0,220	0,220
LM-BP	52,15	-	52,15	-	-	-
	0,0000	-	0,0000	-	-	-
Chow	-	-	14,66	-	14,66	-
	-	-	0,0007	-	0,0007	-
Hausman	-0,0019320	-0,0019320	0,0024265	0,0024265	-0,0014268	-0,0014268
	0,0014301	0,0005808	0,0009891	0,0012169	0,0005811	0,0012344

*Significância < 0,10, **Significância < 0,05, ***Significância < 0,01; Erro padrão entre parênteses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

O modelo POLS apresentou um R² de 0,26, ou seja, cerca de 26% do comportamento de variação geral do PIB Per Capita pode ser explicada devido à variação conjunta das variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais (Apêndice Z). No modelo *Between* o valor de R² se mantém o mesmo e todas as variáveis mostraram-se estatisticamente significativas (Apêndice A). Os resultados do modelo estimado por efeitos fixos apresentam que os parâmetros das variáveis Cartões e Terminais são estatisticamente significativas, ao nível de significância de 5% e 1%, respectivamente. Nesse modelo, o valor de R² é igual a 0,31 (Apêndice B). No modelo de Efeitos Fixos com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo, apenas a variável Terminais se mantém estatisticamente significativas, a um nível de 10% (Apêndice C). Os

resultados do modelo estimado por efeitos aleatórios apresentam que as variáveis Cartões e Pagamentos são estatisticamente significativas. Nesse modelo, o valor de R^2 é de 0,25 (Apêndice D). Ao aplicar o modelo de Efeitos Aleatórios com Erros-Padrão Robustos com agrupamento por indivíduo, nenhuma das variáveis independentes se mostraram estatisticamente significativa (Apêndice E).

Para comparar os estimadores dos modelos obtidos por POLS e por efeitos aleatórios, foi realizado o teste LM (Lagrange multiplier) de Breusch-Pagan. Após a aplicação do teste, pode-se rejeitar a hipótese de que o modelo POLS ofereça estimadores apropriados (Apêndice F). Após a realização do teste F de Chow, pode-se rejeitar a hipótese nula de que todos os efeitos individuais dos países sejam iguais a zero (Apêndice G). Com base no resultado do teste de Hausman, pode-se rejeitar a hipótese de que a modelagem obtida por efeitos aleatórios oferece estimadores consistentes dos parâmetros (Apêndice H).

Diante da comparação dos estimadores, é possível confirmar que, para o conjunto de dados da amostra, o modelo que melhor se adequa é o modelo de efeitos fixos. De acordo com os resultados desse modelo, pode-se aceitar a hipótese de que a utilização de pagamentos eletrônicos contribui para o crescimento econômico dos países do BRICS e que a variável Terminais apresenta uma influência negativa sobre o crescimento do PIB Per Capita (a um nível de significância estatística de 10%).

4.3.8 Análise comparativa do grupo Geral, G7 e BRICS para PIB e PIB Per Capita

Após estimar seis diferentes modelos para as variáveis dependentes PIB e PIB Per Capita e para os diferentes conjuntos de dados, sendo eles: amostra total (sem a divisão entre os grupos BRICS e G7), apenas G7 (Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, França, Alemanha, Itália e Japão) e apenas BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), percebe-se que para cada conjunto de dados ou variável dependente existe um modelo que melhor se adequa da após realizar os testes.

Para a variável dependente PIB na amostra total, identificou-se que o modelo de Efeitos Fixos é o que melhor explica a variação conjunta das variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais. Nesse modelo o R^2 é igual a 0,77. Ao realizar a estimação considerando apenas a base do G7 e utilizando como variável dependente o PIB, o modelo que melhor se adequa é o modelo de Efeitos Fixos. Nesse modelo, o valor de R^2 é igual a 0,89. Para a base de países do BRICS, o modelo mais adequado é o *Pooled Ordinary Least Squares (POLS)*. Para esse modelo, o valor de R^2 estimado é de 0,97.

Em todos os modelos que utilizam o PIB como variável dependente, percebe-se um valor de R^2 elevado, ou seja, o comportamento de variação geral do PIB pode ser explicado em grande parte pela variação conjunta das variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais. Apesar do valor elevado do R^2 , o resultado do teste de multicolinearidade apresentou um indicador dentro dos limites estabelecidos na literatura.

Ao comparar os três agrupamentos que consideram o PIB como variável dependente, é possível identificar um relacionamento positivo entre a variável Cartões e o crescimento econômico (medido através do PIB), tanto na amostra total, como apenas considerando os países do BRICS. No entanto, ao adotar modelos mais robustos, a significância da variável Cartões sobre a variável PIB se mantém apenas para os países do BRICS. Para os países pertencentes ao G7, essa variável (Cartões) não se mostrou significativa.

O modelo mais adequado, utilizando o PIB Per Capita como variável dependente para o conjunto de dados total, foi o modelo de Efeitos Aleatórios, que apresentou um R^2 igual a 0,37. Para a base de países do G7, o modelo mais adequado foi o modelo de Efeitos Fixos, apresentando um R^2 de 0,44. Para o conjunto de dados dos países do BRICS, o modelo que melhor explica o comportamento das variáveis Cartões, Pagamentos e Terminais, é o modelo de Efeitos Fixos, que apresentou um valor de R^2 de 0,31.

Considerando o PIB Per Capita como variável dependente, percebe-se um comportamento similar ao PIB em termos de relevância da variável cartões. Essa variável se mostrou estatisticamente significativa tanto para o conjunto de dados total, como apenas para os dados dos países do BRICS. A diferença é que ao aplicar critérios mais robustos no modelo, a variável cartões deixa de ser significativa em ambas as bases.

A Tabela 20 apresenta os resultados dos modelos que melhor se adequam às variáveis desse estudo, aplicados nos diferentes conjuntos de dados analisados, utilizando o PIB e o PIB Per Capita como variáveis dependentes. Essa tabela apresenta as diferenças nas relações entre as variáveis analisadas em cada contexto econômico e para cada variável dependente.

Tabela 20 - Modelos de dados considerando os estimadores para a base geral, G7 e BRICS

Variável	PIB (Geral)		PIB (G7)		PIB (BRICS)		PIB Per Capita (Geral)		PIB Per Capita (G7)		PIB Per Capita (BRICS)	
	FE	FE_rob	FE	FE_rob	POLS_rob	BE	RE	RE_rob	FE	FE_rob	FE	FE_rob
# Cartões	5.935,42*** (837,60)	5.935,42 (4.150,54)	-362,46 (731,38)	-362,46 (1.893,08)	1.949,44*** (398,60)	1.949,44*** (141,77)	0,000016*** (3,676E-06)	0,000016 (1,023E-08)	-5,204E-06 6,537E-06	-5,204E-06 6,683E-06	2,426E-06** 9,891E-07	2,426E-06 1,217E-06
# Pagamentos	21,08*** (2,14)	21,08*** (5,30)	86,82*** (5,68)	86,82*** (12,29)	-2,79 (2,74)	-2,79 (2,96)	3,190E-08*** (1,068E-08)	3,190E-08* (1,653E-08)	2,602E-07*** 5,076E-08	2,602E-07*** 4,664E-08	-8,900E-10 9,788E-09	-8,900E-10 9,291E-09
# Terminais	-37.986,78 (25.272,92)	-37.986,78 (66.386,23)	-310.612,84*** (88.688,28)	-310.612,84* (144.320,65)	-27.635,54 (88.887,83)	-27.635,54 (36.281,77)	-0,000261** (0,000126)	-0,000261 (0,000192)	-0,001427* 0,000793	-0,001427 0,001009	-0,000289*** 0,000101	-0,000289* 0,000123
Constante	1,851E+12*** (3,109E+11)	1,851E+12 (1,507E+12)	2,981E+12*** (3,543E+11)	2,981E+12** (8,147E+11)	4,110E+11 (3,283E+11)	4,110E+11*** (1,479E+11)	23.193*** (5.204)	23.193*** (6.133)	40.617*** 3.166	40.617*** 2.588	5.508*** 1.004	5.508*** 1.121
N	120	120	70	70	50	50	120	120	70	70	50	50
R ²	0,77	0,77	0,89	0,89	0,97	0,97	-	-	0,44	0,44	0,31	0,31
R ² (overall)	0,72	0,72	0,94	0,94	-	-	0,37	0,37	0,73	0,73	0,00	0,00
R ² (between)	0,72	0,72	0,95	0,95	-	-	0,37	0,37	0,80	0,80	0,02	0,02
R ² (within)	0,77	0,77	0,89	0,89	-	-	0,23	0,23	0,44	0,44	0,31	0,31
F	115	151	168	117	2.917	479	-	-	15,87	334,20	6,22	24,51
chi2	-	-	-	-	-	-	37,87	25,20	-	-	-	-
sigma_u	2,978E+12	2,978E+12	2,356E+12	2,356E+12	-	-	17.528	17.528	4.982	4.982	5.574	5.574
sigma_e	5,350E+11	5,350E+11	3,188E+11	3,188E+11	-	-	2.704	2.704	2.850	2.850	1.450	1.450
rho	0,969	0,969	0,982	0,982	-	-	0,977	0,977	0,753	0,753	0,937	0,937
theta	-	-	-	-	-	-	0,951	0,951	-	-	-	-
LM-BP	-	-	-	-	0	-	484,11	-	11,08	-	52,15	-
	-	-	-	-	1,0000	-	0,0000	-	0,0000	-	0,0000	-
Chow	122,17 0,0000	- -	26,92 0,0000	- -	38,38 0,0000	- -	- -	- -	7,9 0,0481	- -	14,66 0,0007	- -
Hausman	18,40 0,0001	- -	14,92 0,0019	- -	- -	- -	1,06 0,5875	- -	-5,204E-06 6,537E-06	-5,204E-06 6,683E-06	0,0024265 0,0009891	0,0024265 0,0012169

*Significância < 0,10, **Significância < 0,05, ***Significância < 0,01; Erro padrão entre parênteses.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Estatísticas do BIS, 2024.

O impacto da variável Cartões no crescimento econômico foi observado em outros estudos. Wong et al. (2020) analisaram a relação entre pagamentos sem dinheiro e o crescimento econômico em países da OCDE entre 2007 e 2016, destacando que os pagamentos sem dinheiro estimulam o crescimento econômico e esse efeito ocorre principalmente devido a maior utilização de cartões de débito. Além disso, os autores pontuam que a utilização de cartões de crédito, dinheiro eletrônico e pagamentos por cheque não apresentaram relacionamento com o crescimento econômico. Esse resultado corrobora as descobertas do presente estudo, pois dentre os 15 países da OCDE analisados pelos autores, todos os países do G7 foram contemplados (Estados Unidos, Japão, Alemanha, Reino Unido, França, Itália e Canadá), além de alguns países em desenvolvimento (Coreia, México e Turquia).

Sreenu (2020) examinou o impacto da implementação de uma política de pagamentos sem dinheiro no desenvolvimento econômico e na transição gradual para uma economia digital na Índia. O autor analisou dados de pagamentos em cartões, cheques e dinheiro eletrônico, para o período de 2010 a 2018. O estudo revelou que, apesar de haver uma relação negativa de curto prazo entre a utilização de pagamentos eletrônicos e o crescimento econômico, a longo prazo esse efeito pode gerar um impacto positivo. A Índia é um dos cinco países do BRICS, então é possível que o efeito positivo da variável Cartões no crescimento econômico, apresentado no presente trabalho, seja reflexo do efeito dos outros países do grupo.

Oyewole et al. (2013) avaliaram a relação entre o sistema de pagamentos eletrônicos e o crescimento econômico da Nigéria entre 2005 e 2012. Os resultados revelaram uma relação positiva e significativa entre pagamentos eletrônicos e o PIB Per Capita do país, justificada principalmente pela quantidade de *ATM* (*Automated Teller Machine*, em português, Máquinas de Caixa Automático). Nesse estudo, os autores identificaram um R^2 de 92% sobre a variável dependente PIB Per Capita. O resultado difere do obtido no presente estudo, que identificou que para os países do BRICS (grupo econômico de países em desenvolvimento com um perfil próximo da Nigéria), a utilização de mais terminais de pagamento como os *ATM*, impactam negativamente o crescimento econômico.

Hasan et al. (2012) analisaram a relação entre os pagamentos do comércio do varejo e o crescimento econômico, para 27 países europeus entre 1995 e 2009. O trabalho revelou que a migração para pagamentos de eletrônicos no varejo estimulou o crescimento econômico, o consumo e o comércio desses países. Entre os diferentes instrumentos de pagamento, os autores identificaram que essa relação é mais forte nos pagamentos com cartão, seguida das transferências eletrônicas, e que os pagamentos em cheque apresentam um impacto macroeconômico baixo. Outra conclusão obtida foi de que o impacto de pagamentos eletrônicos

sobre o crescimento econômico é mais forte para os países da zona do euro. O trabalho apresentou um R^2 de 0,62 entre as variáveis dependentes e a variável dependente PIB Per Capita. Esse resultado é coerente com as descobertas do presente estudo, uma vez que tanto a variável Cartões, como a variável Pagamentos mostraram-se estatisticamente significativas.

Zandi et al. (2013) analisaram dados de pagamentos eletrônicos referente a cartões de débito e crédito e o seu impacto no PIB de 56 países/regiões entre 2008 e 2012. A análise apresentou um R^2 de 99% e revelou uma relação positiva entre a utilização de cartões e o crescimento econômico, mensurado através do aumento do consumo e do PIB. Esse aumento foi de 0,8% sobre o PIB de países em desenvolvimento e 0,3% em países desenvolvidos. Os autores destacam os diferentes os benefícios da utilização de cartões, principalmente para países em desenvolvimento, como é o caso dos BRICS, entre eles a maior receita fiscal, a redução de custos de manuseio de dinheiro, maior segurança nos pagamentos, redução da economia paralela e maior inclusão financeira (ZANDI; SINGH; IRVING, 2013).

Em seu trabalho mais recente, Zandi et al. (2016) incorporou em sua análise uma amostra de 70 países, para o período entre 2011 e 2015. Nessa evolução, o valor do R^2 se manteve o mesmo, porém o estudo trouxe contribuições adicionais para a literatura de pagamentos eletrônicos. A principal foi a confirmação do efeito positivo da utilização de pagamentos eletrônicos não apenas no consumo e no PIB Per Capita, mas também no aumento da quantidade de empregos dos países analisados. Isso revela o impacto positivo do estímulo à utilização de pagamentos eletrônicos em uma perspectiva de desenvolvimento econômico.

A variável Pagamentos foi estudada por alguns autores em diferentes contextos econômicos e sociais. Para o presente estudo, essa variável mostrou-se estatisticamente significativa tanto para a base geral (BRICS e G7), como também na análise considerando apenas os países do G7. Desse modo, os resultados apresentam indícios de existência de uma relação positiva entre os pagamentos sem dinheiro e o crescimento do PIB para esses dois grupos econômicos. No entanto, em relação aos países pertencentes ao BRICS, a variável Pagamentos apresenta uma influência negativa e não significativa sobre o PIB. Isso sugere que apesar dos países em desenvolvimento (BRICS) terem apresentado um aumento substancial na quantidade de transações sem dinheiro físico realizada, isso não foi um fator determinante para a variação do PIB no período.

Slozko e Pelo (2014) analisaram o impacto de pagamentos eletrônicos sobre o PIB de 40 países entre os anos de 2009 e 2012. Os resultados revelam que em países mais ricos ocorre um maior incentivo à utilização de pagamentos sem dinheiro, gerando assim um aumento do consumo e uma aceleração do desenvolvimento econômico. Esse trabalho reforça os resultados

obtidos no presente estudo, que por meio das estimações do modelo para os países do G7, constatou um efeito positivo da variável Pagamentos tanto em relação a variável PIB, quanto em relação a variável PIB Per Capita, revelando essa relação positiva para países desenvolvidos.

O estudo de Mushkudiani (2018) avaliou a evolução dos pagamentos eletrônicos na Georgia entre 2011 e 2017 e seu impacto no desenvolvimento econômico do país. Nesse estudo, o R^2 da regressão sobre a variável dependente PIB foi de 94%, indicando forte correlação. A análise mostrou uma tendência de crescimento de utilização de pagamentos eletrônicos, estimulando uma maior inclusão financeira. Além disso, observou-se uma relação positiva entre os pagamentos sem dinheiro (transferências eletrônicas) e o desenvolvimento econômico. A variável cartões, embora não tenha apresentado impacto direto no desenvolvimento econômico do país, porém o autor acredita que é necessário um investimento para desenvolver a infraestrutura de cartões, pois essa pode ser uma alavanca para estimular a economia.

A análise realizada por Tee e Ong (2016) também destacou os efeitos da utilização de pagamentos eletrônicos no crescimento econômico. Analisando os dados de transferências, cartões, dinheiro eletrônico e cheques, para um grupo de cinco países da União Europeia, entre 2000 e 2012, o estudo revelou um comportamento de migração dos métodos de pagamentos tradicionais para a utilização de pagamentos sem dinheiro e destacou um efeito positivo no crescimento econômico a longo prazo. Dois dos cinco países desse estudo fazem parte do G7, sendo eles França e Alemanha, revelando uma similaridade com o resultado desse estudo, uma vez que a variável Pagamentos se mostrou significativa para os países do G7.

Ao considerar o PIB como variável dependente, a variável Terminais mostrou-se estatisticamente significativa apenas para o grupo de países do G7, com influência negativa sobre o PIB. Esse resultado também foi observado nos modelos que consideraram o PIB Per Capita como variável dependente, tanto na amostra total (BRICS e G7), como em cada grupo individualmente.

Dois hipóteses podem explicar essa influência negativa do aumento do número de terminais no crescimento econômico. A primeira é o custo para comerciantes, pois se o aumento dos terminais de pagamento vier acompanhado de altas taxas de transação ou custos fixos elevados, isso pode reduzir os lucros e desestimular o crescimento econômico (SCHMALENSEE, 2002). Se os comerciantes repassarem esses custos aos consumidores, isso pode reduzir o poder de compra e afetar o consumo (BOURREAU; VERDIER, 2013; VALVERDE; CHAKRAVORTI; FERNÁNDEZ, 2016). A segunda hipótese é a exclusão financeira, pois em áreas onde o acesso à tecnologia é limitado ou as taxas de transação são abusivas para pequenos comerciantes, o aumento dos terminais de pagamento pode excluir

financeiramente certas comunidades, criando disparidades econômicas e dificultando o crescimento econômico (ADAMU, 2020; LIGON et al., 2019). Os resultados desses estudos corroboram a hipótese de que os pagamentos eletrônicos podem ter um impacto significativo no crescimento econômico de um país.

Conforme demonstrado na Figura 20, os resultados das análises realizadas indicam que a utilização de cartões acelera o crescimento econômico dos países do BRICS, enquanto os pagamentos eletrônicos aceleram o crescimento econômico dos países do G7. No entanto, a quantidade de terminais não contribui para o crescimento econômico dos países do G7 e não apresenta influência significativa no BRICS ao considerar como variável dependente o PIB. Quando se considera a variável PIB Per Capita, a variável Terminais apresenta uma influência negativa sobre o crescimento econômico.

Figura 20 - Impacto das variáveis dependentes sobre cada grupo econômico e cada variável dependente

PIB	TOTAL	G7	BRICS	PIB Per Capita	TOTAL	G7	BRICS
Cartões	+	○	+	Cartões	+	○	+
Pagamentos	+	+	○	Pagamentos	+	+	○
Terminais	○	-	○	Terminais	-	-	-

Essas distinções revelam a complexidade da dinâmica entre a infraestrutura de pagamentos eletrônicos e crescimento econômico, sugerindo que o impacto dessas variáveis pode ser influenciado por fatores como nível de renda, preferências de consumo e estágio de desenvolvimento econômico. Essas análises fornecem insights para formuladores de políticas e profissionais do setor financeiro, destacando a importância de considerar nuances contextuais ao promover o desenvolvimento de sistemas de pagamento eletrônico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo fornece evidências sobre o impacto dos pagamentos eletrônicos no crescimento econômico dos países do BRICS e G7 durante o período de 2012 a 2021. Enquanto as pesquisas anteriores se concentraram na análise de países específicos ou grupos econômicos formados apenas por países desenvolvidos, o presente estudo abrangeu, de forma agrupada, dados de países pertencentes a dois grupos econômicos, sendo um formado por países desenvolvidos (G7) e outro formado por países em desenvolvimento (BRICS), bem como analisou esses grupos de forma isolada, o que permitiu uma avaliação das particularidades econômicas de cada um deles.

O presente trabalho contribui para a literatura existente de diferentes maneiras: (a) confirma a relação positiva entre a utilização de pagamentos eletrônicos e crescimento econômico; (b) fornece evidências de que a maior utilização de pagamentos eletrônicos gera um impacto positivo no crescimento econômico nos países do BRICS e do G7; (c) apresenta um modelo que pode ser utilizado em estudos futuros, sendo possível realizar a inclusão de novas variáveis econômicas ou demográficas que possam contribuir com o aprofundamento e detalhamento do fenômeno em análise; (d) fornece a análise comparativa inédita de dois grupos econômicos distintos e com alta relevância global, sob a ótica da influência da utilização de pagamentos eletrônicos sobre o crescimento econômico.

O estudo abre novos caminhos de pesquisa, destacando diferenças entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento em relação ao impacto dos pagamentos eletrônicos no crescimento econômico. Os resultados sugerem que existe uma relação positiva significativa entre pagamentos eletrônicos e crescimento econômico nos países do BRICS e do G7, porém existem particularidades quando os grupos são analisados de forma conjunta e individualmente.

Considera-se que a utilização de cartões e de pagamentos sem dinheiro físico estimulam positivamente o crescimento econômico do conjunto total de países analisado, sem considerar o aspecto populacional (variável dependente PIB). Ao considerar o PIB Per Capita, apesar da quantidade de cartões e da quantidade de pagamentos causarem um efeito positivo sobre o crescimento econômico, a quantidade de terminais impacta negativamente esse crescimento.

Para os países do G7, o aspecto populacional não influenciou de forma significativa o resultado obtido. Tanto para a variável PIB como para a variável PIB Per Capita, a quantidade de cartões não apresentou um impacto significativo sobre o crescimento econômico, diferente da quantidade de pagamentos, que impacta positivamente esse crescimento. Para o G7 uma maior quantidade de terminais pode impactar negativamente o crescimento dos países do grupo.

Para os países do BRICS, ao considerar o aspecto populacional no modelo de regressão, identifica-se um impacto positivo da quantidade de cartões sobre o crescimento econômico dos países do grupo. A quantidade de terminais impacta de forma negativa esse crescimento econômico. Isso sugere a necessidade de políticas específicas para promover o uso eficaz de pagamentos eletrônicos em diferentes contextos, com foco na inclusão financeira e levando em conta fatores culturais de cada país e grupo econômico.

Mais pesquisas são necessárias para compreender os mecanismos pelos quais os pagamentos eletrônicos afetam o crescimento econômico e para explorar os efeitos de diferentes políticas e intervenções neste campo de estudo. Isso inclui investigar como fatores culturais, regulatórios e econômicos influenciam a adoção e o impacto dos pagamentos eletrônicos em diferentes contextos. Com uma compreensão mais profunda desses mecanismos, os formuladores de políticas terão mais subsídios para desenvolver estratégias eficazes que promovam a inclusão financeira e impulsionem o crescimento econômico sustentável.

É crucial que as pesquisas econômicas sejam aprofundadas em cada país individualmente, e não apenas a partir de uma análise agregada de grupos econômicos, como blocos regionais ou alianças internacionais. Isso porque cada nação possui características econômicas, demográficas e sociais distintas, que influenciam diretamente na eficácia das políticas econômicas e nas dinâmicas de mercado. Essas peculiaridades incluem variações na estrutura etária da população, níveis de urbanização, práticas culturais, sistemas de governança, entre outros fatores que moldam a resposta de cada país a desafios globais, como crises econômicas ou mudanças tecnológicas. Assim, um estudo mais granular, que considere essas especificidades de cada país, é essencial para desenvolver estratégias políticas e econômicas mais eficazes e adaptadas às realidades locais.

O aumento do uso de pagamentos eletrônicos reduz os custos de transação de pagamentos utilizando dinheiro físico e, assim, melhora o fluxo de bens e serviços. Esses métodos de pagamento são capazes de tornar as compras mais convenientes e eficientes, ajudando os consumidores e comerciantes que, por sua vez, podem gerenciar melhor seus negócios e se beneficiar de um maior volume de vendas.

A utilização de pagamentos eletrônicos também beneficia os governos, que podem arrecadar mais receitas fiscais graças a um registro eletrônico claro e a transações mais transparentes que podem ser tributadas mais rapidamente. Isso seria especialmente útil em países com uma infraestrutura de cobrança de impostos complexa, como é o caso de alguns países do BRICS, como o Brasil. Dessa forma, os países seriam capazes de colher os benefícios da economia digital, além de promover a inclusão financeira da população.

Além de promover a adoção de pagamentos eletrônicos, os governos também têm um papel fundamental na promoção da inclusão financeira e na disponibilização de crédito para indivíduos e empresas. Através de políticas e programas que incentivam a educação financeira, facilitam o acesso a serviços bancários básicos e promovem o acesso ao crédito, os governos podem criar um ambiente propício para o desenvolvimento econômico sustentável.

O incentivo de órgãos públicos é fundamental para fortalecer a base econômica dos países, reduzir as desigualdades sociais e fornecer oportunidades para que uma maior parcela da população participe da economia formal. Portanto, é crucial que os governos trabalhem em colaboração com o setor privado e outros interessados para implementar políticas abrangentes que promovam a inclusão financeira e contribuam para que mais indivíduos e empresas tenham acesso aos recursos necessários para prosperar e contribuir para o crescimento econômico.

Como sugestões econômicas, sociais e científicas, os países do BRICS e do G7 devem promover a utilização de pagamentos eletrônicos, gerando iniciativas em três esferas distintas: (a) estímulo para que instituições financeiras disponibilizem maior oferta de crédito para a população, através de produtos e serviços capazes de impulsionar a inclusão financeira; (b) incentivo para que empresas e comércios aceitem formas eletrônicas de realização de pagamentos, como cartões, pagamentos sem dinheiro, carteiras digitais e criptomoedas; e (c) estímulo à adoção e utilização desses métodos de pagamento por toda a população, não apenas aquela já inserida no sistema bancário formal.

Além das políticas governamentais para estimular a adoção de pagamentos eletrônicos, é importante considerar o papel das instituições financeiras e empresas no estímulo à inclusão financeira. As instituições financeiras desempenham um papel crucial na disponibilização de serviços financeiros acessíveis e adaptados às necessidades da população, facilitando o acesso a crédito e outros produtos financeiros essenciais. Por sua vez, as empresas podem contribuir para a inclusão financeira ao oferecer opções de pagamento eletrônico aos clientes e ao promover a educação financeira por meio de campanhas e iniciativas voltadas para seus colaboradores e comunidades onde estão inseridas. Essa colaboração entre governos, instituições financeiras e empresas pode ampliar o alcance dos serviços financeiros e impulsionar o crescimento econômico de forma mais abrangente e sustentável.

Esse trabalho destaca a importância de uma abordagem ampla na pesquisa econômica, oferecendo insights para formuladores de políticas e líderes empresariais, abrindo caminho para estratégias mais eficazes e colaborativas em direção à inclusão financeira. Todavia, existem diferentes oportunidades de aprofundamento de pesquisas futuras na área. Para que novas ações práticas sejam implementadas e aceitas nas diferentes esferas, é necessário avaliar aspectos

como a educação financeira, acesso ao crédito e facilitação do uso de formas eletrônicas de pagamento, pois esses são fatores cruciais para que mais setores da sociedade possam participar plenamente da economia digital emergente.

Como limitação desse trabalho, destaca-se a necessidade de aprofundamento no tema de desigualdade social. A desigualdade social é um obstáculo significativo para a inclusão financeira, pois limita o acesso de populações vulneráveis a serviços bancários, crédito e outras ferramentas financeiras essenciais para o desenvolvimento econômico e social. Em comunidades de baixa renda, a falta de recursos e educação financeira, aliada à exclusão dos mercados formais, impede que essas pessoas possam participar plenamente da economia. Essa barreira perpetua o ciclo de pobreza, restringe oportunidades de crescimento e inibe a capacidade das pessoas de melhorarem sua qualidade de vida, criando um cenário onde a exclusão financeira e a desigualdade social se reforçam mutuamente.

REFERÊNCIAS

- ABECS. **Mercado de Meios de Pagamento: Guia Prático**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://api.abecs.org.br/wp-content/uploads/2019/11/Cartilha-da-Abecs-sobre-o-Mercado-de-Meios-de-Pagamento.pdf>.
- ADAMU, Idris Yahaya. Appraisal of Financial Inclusion Strategy through Access to Payment Terminals in Northern Nigeria. **International Journal of Innovative Research and Development**, [S. l.], v. 9, n. 1, 2020. DOI: 10.24940/ijird/2020/v9/i1/JAN20066.
- AFAWUBO, Komivi; COUCHORO, Mawuli K.; AGBAGLAH, Messan; GBANDI, Tchapo. Mobile money adoption and households' vulnerability to shocks: Evidence from Togo. **Applied Economics**, 2-4 PARK SQUARE, MILTON PARK, ABINGDON OX14 4RN, OXON, ENGLAND, v. 52, n. 10, p. 1141–1162, 2020. DOI: 10.1080/00036846.2019.1659496.
- AGBEZOUTSI, Kodjo Edem; URIEN, Pascal; DANDJINO, Toundé Mesmin. Mobile money traceability and federation using blockchain services. **Annals of Telecommunications**, [S. l.], v. 76, n. 3–4, p. 223–233, 2021. DOI: 10.1007/s12243-021-00840-4.
- AHMAD, Alam; KHAN, Asif; AKHTAR, Samreen; AKRAM, Hafiz Wasim. Examining the Development of Banking Sector Regulations and Supervision Practices across BRICS and G7 Countries. [S. l.], 2021. DOI: 10.1155/2021/1192829. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2021/1192829>. Acesso em: 20 mar. 2023.
- AHMED, Awais; AZIZ, Abdul; MUNEEB, Muhammad. Electronic payment system: A complete guide. **Journal of Multidisciplinary Sciences**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1–17, 2019. DOI: 10.33888/jms.2019.121.
- ALLEN, Jeff; CARBO-VALVERDE, Santiago; CHAKRAVORTI, Sujit; RODRIGUEZ-FERNANDEZ, Francisco; PINAR ARDIC, Oya. Assessing incentives to increase digital payment acceptance and usage: A machine learning approach. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 17, n. 11, p. e0276203, 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0276203.
- ANIFOWOSE, Teslim; EKPERIWARE, Moses. The effect of automated teller machines, point of sale terminals and online banking transactions on economic growth in Nigeria. **Open Access Research Journal of Science and Technology**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 016–033, 2022. DOI: 10.53022/oarjst.2022.4.2.0024.
- BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Bank for International Settlements**. 2023. Disponível em: https://www.bis.org/statistics/full_data_sets.htm. Acesso em: 30 abr. 2023.
- BARCELLOS, Daniela Silva Fontoura De; GIACOBBO, Tatiana Silva Fontoura de Barcellos. A diferenciação de preços conforme os meios de pagamento e seus impactos para o consumidor. **Revista Quaestio Iuris**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 673–690, 2019. DOI: 10.12957/rqi.2019.37160.

BECK, Thorsten; PAMUK, Haki; RAMRATTAN, Ravindra; URAS, Burak R. Payment instruments, finance and development. **Journal of Development Economics**, [S. l.], v. 133, p. 162–186, 2018. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2018.01.005.

BERTRAND, J. Will M.; FRANSOO, Jan C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. **International Journal of Operations and Production Management**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 241–264, 2002. DOI: 10.1108/01443570210414338.

BHAVSAR, Vandana; SAMANTA, Pradeepta Kumar. Investigating the Sustainability of Digital Payments in India. **Orissa Journal of Commerce**, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 95–108, 2021. DOI: 10.54063/ojc.2021.v42i02.08.

BOLT, Wilko; HUMPHREY, David; UITTENBOGAARD, Roland. Transaction Pricing and the Adoption of Electronic Payments: A Cross-Country Comparison *. **International Journal of Central Banking**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 89–123, 2008.

BOURREAU, Marc; VERDIER, Marianne. Interchange Fees and Innovation in Payment Systems. **SSRN Electronic Journal**, [S. l.], 2013. DOI: 10.2139/ssrn.2244160.

CAMERON, A. Colin; TRIVEDI, Pravin K. Econometric Models Based on Count Data: Comparisons and Applications of Some Estimators and Tests on JSTOR. **Journal of Applied Econometrics**, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 29–53, 1986. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2096536>. Acesso em: 4 abr. 2024.

CARSTENSEN, K.; SALZMANN, L. The G7 business cycle in a globalized world. **Journal of International Money and Finance**, [S. l.], v. 73, p. 134–161, 2017. DOI: 10.1016/J.JIMONFIN.2017.02.002. Acesso em: 22 mar. 2023.

CHITIMIRA, Howard; TORERAI, Elfas. The Nexus between Mobile Money Regulation, Innovative Technology and the Promotion of Financial Inclusion in Zimbabwe. **Potchefstroom Electronic Law Journal**, [S. l.], v. 24, p. 1–33, 2021. DOI: 10.17159/1727-3781/2021/v24i0a10739.

COOPER, Andrew F. The BRICS' New Development Bank: Shifting from Material Leverage to Innovative Capacity. **Global Policy**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 275–284, 2017. DOI: 10.1111/1758-5899.12458.

DANIELS, Peter. Reconfiguring the Global Service Economy? The Case of the BRICs. *Em: [s.l.: s.n.]*. p. 135–155. DOI: 10.1007/978-3-642-35801-2_6.

DEMIRGÜÇ-KUNT, Asli; KLAPPER, Leora; SINGER, Dorothe; ANSAR, Saniya; HESS, Jake. The Global Findex Database 2017: Measuring Financial Inclusion and Opportunities to Expand Access to and Use of Financial Services*. **The World Bank Economic Review**, [S. l.], v. 34, n. Supplement_1, p. S2–S8, 2020. DOI: 10.1093/wber/lhz013. Acesso em: 3 jun. 2022.

DONNER, J.; TELLEZ, C. A. Mobile banking and economic development: Linking adoption, impact, and use. **Asian Journal of Communication**, [S. l.], v. 18, n. 4, p. 318–332, 2008. DOI: 10.1080/01292980802344190.

DONTHU, Naveen; GUSTAFSSON, Anders. Effects of COVID-19 on business and research. **Journal of Business Research**, [S. l.], v. 117, p. 284–289, 2020. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.06.008.

DYNAN, Karen; SHEINER, Louise. GDP as a Measure of Economic Well-being. **The Hutchins Center on Fiscal and Monetary Policy**, [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.brookings.edu/research/gdp-as-a->. Acesso em: 22 mar. 2023.

FATONAH, S.; YULANDARI, A.; WIBOWO, F. W. A Review of E-Payment System in E-Commerce. **Journal of Physics: Conference Series**, [S. l.], v. 1140, p. 012033, 2018. DOI: 10.1088/1742-6596/1140/1/012033.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia. **Manual de análise de dados**. 1. ed. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FÁVERO, Luiz Paulo Lopes. Panel data in accounting and finance: theory and application. **Brazilian Business Review**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 127–149, 2013. DOI: 10.15728/bbr.2013.10.1.6. Disponível em: <http://bbronline.com.br/index.php/bbr/article/view/236>.

FERNANDES, Nuno. Economic Effects of Coronavirus Outbreak (COVID-19) on the World Economy. **SSRN Electronic Journal**, [S. l.], 2020. DOI: 10.2139/ssrn.3557504.

FERNANDO, Anthony Bryan; SHREEVASTA; DESPRIANTO, Ferry; GAOL, Ford Lumban; OKTAVIA, Tanty. The Design of Smart Cashless Transaction. *Em: PROCEEDINGS OF THE 2020 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT INFORMATION TECHNOLOGY 2020*, New York, NY, USA. **Anais [...]**. New York, NY, USA: ACM, 2020. p. 86–90. DOI: 10.1145/3385209.3385227.

FERRA, Yesi; AJIJA, Shochrul Rohmatul. The Influence of Non-Cash Payment Transactions on Economic Growth in 5 ASEAN Countries. **Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 272–283, 2023. DOI: 10.20473/jiet.v8i2.51745.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson; NUNES, Felipe; ROCHA, Enivaldo Carvalho Da; SANTOS, Manoel Leonardo; BATISTA, Mariana; SILVA JÚNIOR, José Alexandre. O que Fazer e o que Não Fazer com a Regressão: pressupostos e aplicações do modelo linear de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). **Revista Política Hoje**, [S. l.], v. 20, n. 1, 2011.

FORGOR, Alhassan Tijani; JULIE, Kouadio Ahou. Financing Innovative Development in Sub-Saharan Africa: The Role of Payment Systems. *Em: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON ARTS, HUMANITY AND ECONOMICS, MANAGEMENT (ICAHM 2019) 2020*, Paris, France. **Anais [...]**. Paris, France: Atlantis Press, 2020. DOI: 10.2991/assehr.k.200328.038.

FURINI, Isabele. **Mercado de meios de pagamento no Brasil: visão história e tendências globais**. 2020. Porto Alegre, 2020.

GALA, Paulo. **O trauma de 2015 e 2016 no Brasil**. 2020. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/o-trauma-de-2015-e-2016-no-brasil/>. Acesso em: 30 abr. 2023.

GIGAURI, Iza. The Promise of Financial Inclusion for Developing Economies. **The International Journal of Management Science and Business Administration**, [S. l.], v. 8, n. 6, p. 7–20, 2022. DOI: 10.18775/ijmsba.1849-5664-5419.2014.86.1001.

GOCZEK, Łukasz; WITKOWSKI, Bartosz. Determinants of card payments. **Applied Economics**, [S. l.], v. 48, n. 16, p. 1530–1543, 2016. DOI: 10.1080/00036846.2015.1102846.

GUJARATI, Damodar N. **Basic Econometrics**. 5th. ed. [s.l.] : McGraw-Hill, 2009.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Basic Econometrics**. 5. ed. [s.l.] : AMGH, 2011.

HAIR, Jr. Joseph F.; BLACK, William C.; SANT'ANNA, Adonai Schlup. **Análise multivariada de dados**. 6ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HAJNAL, Peter I. The G20: Evolution, interrelationships, documentation. **The G20: Evolution, Interrelationships, Documentation**, [S. l.], p. 1–342, 2019. DOI: 10.4324/9781351266802/G20-PETER-HAJNAL. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/oa-mono/10.4324/9781351266802/g20-peter-hajnal>. Acesso em: 22 mar. 2023.

HANG, Dr. Nguyen Thi; HUY, Dinh Tran Ngoc; HIEN, Dinh Thi; NAM, Vu Quynh. IOT Impacts and Digital Transformation at Listed Vietnam Banks. **Webology**, [S. l.], v. 18, n. Special Issue 04, p. 773–784, 2021. DOI: 10.14704/WEB/V18SI04/WEB18164.

HASAN, Iftekhar; RENZIS, Tania De; SCHMIEDEL, Heiko. Retail Payments and Economic Growth. **SSRN Electronic Journal**, [S. l.], 2012. DOI: 10.2139/ssrn.2100651.

HOANG, Dung Phuong; VU, Thong Huy. A transaction cost explanation of the card-or-cash decision among Vietnamese debit card holders. **International Journal of Bank Marketing**, HOWARD HOUSE, WAGON LANE, BINGLEY BD16 1WA, W YORKSHIRE, ENGLAND, v. 38, n. 7, p. 1635–1664, 2020. DOI: 10.1108/IJBM-05-2019-0191.

HSIAO, Cheng. **Analysis of panel data**. [s.l.] : Cambridge University Press, 2003.

IMMORDINO, Giovanni; RUSSO, Francesco Flaviano. Cashless payments and tax evasion. **European Journal of Political Economy**, [S. l.], v. 55, p. 36–43, 2018. DOI: 10.1016/j.ejpoleco.2017.11.001. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0176268017302239>.

JAWAD, Syed; SHAHZAD, Hussain; BOURI, Elie; ROUBAUD, David; KRISTOUFEK, Ladislav. Safe haven, hedge and diversification for G7 stock markets: Gold versus bitcoin. [S. l.], 2019. DOI: 10.1016/j.econmod.2019.07.023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2019.07.023>. Acesso em: 21 mar. 2023.

KARNADI, Lydia; KURNIAWAN, Yohan. Unlocking Rural Economy Growth through Digital Economy: Study Of Online Payment Acceptance Among Rural Retailers In Kelantan. **Journal of Entrepreneurship and Business**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 58–71, 2021. DOI: 10.17687/jeb.v9i1.417.

KASIISII, Athikho Stephen; MARIADOSS, Siluvaimuthu; GOLDEN, Selvaraj Anthony Rahul. The Effectiveness of Digital Financial Inclusion in Improving Financial Capability. **International Journal of Professional Business Review**, [S. l.], v. 8, n. 5, p. e0839, 2023. DOI: 10.26668/businessreview/2023.v8i5.839.

KHANDO, Khando; ISLAM, M. Sirajul; GAO, Shang. The Emerging Technologies of Digital Payments and Associated Challenges: A Systematic Literature Review. **Future Internet**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 21, 2022. DOI: 10.3390/fi15010021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1999-5903/15/1/21>.

KIM, Changsu; MIRUSMONOV, Mirsobit; LEE, In. An empirical examination of factors influencing the intention to use mobile payment. **Computers in Human Behavior**, [S. l.], v. 26, n. 3, p. 310–322, 2010. DOI: 10.1016/j.chb.2009.10.013.

KIREYEVA, Anel; KREDINA, Anna; VASA, László; SATPAYEVA, Zaira. Impact of financial technologies on economic development: Theories, methods and analysis. **Journal of International Studies**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 286–303, 2021. DOI: 10.14254/2071-8330.2021/14-4/19.

KIZZA, Joseph M. Mobile Money Technology and the Fast Disappearing African Digital Divide. **African Journal of Science, Technology, Innovation and Development**, [S. l.], v. 5, n. 5, p. 373–378, 2013. DOI: 10.1080/20421338.2013.829298.

KOSINSKI, Daniel Santos. A digitalização dos meios de pagamento: o pix e as central bank digital currencies em perspectiva comparada. **Textos de Economia**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 1–26, 2021. DOI: 10.5007/2175-8085.2021.e79020.

KREDINA, Anna; NURYMOVA, Saule; SATYBALDIN, Azimkhan; KIREYEVA, Anel. Assessing the relationship between non-cash payments and various economic indicators. **Banks and Bank Systems**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 67–79, 2022. DOI: 10.21511/bbs.17(1).2022.06.

KSHETRI, Nir; ACHARYA, Sharad. Mobile Payments in Emerging Markets. **IT Professional**, [S. l.], v. 14, n. 4, p. 9–13, 2012. DOI: 10.1109/MITP.2012.82.

LAL, B. Suresh. Demographic and Socio-Economic Development — Evidence from G7 Countries. **Studies in Social Science & Humanities**, [S. l.], v. 2, n. 8, p. 17–26, 2023. DOI: 10.56397/SSSH.2023.08.03.

LARGHI, Nathália. **Número de fintechs no Brasil cresceu 28% no último ano, maioria é de pagamentos**. 2020. Disponível em: <https://valorinveste.globo.com/objetivo/empreenda-se/noticia/2020/08/25/numero-de-fintechs-no-brasil-cresceu-28percent-no-ultimo-ano-maioria-e-de-pagamentos.ghtml>. Acesso em: 9 maio. 2021.

LENKA, Sanjaya Kumar; BARIK, Rajesh. Has expansion of mobile phone and internet use spurred financial inclusion in the SAARC countries? **Financial Innovation**, ONE NEW YORK PLAZA, SUITE 4600, NEW YORK, NY, UNITED STATES, v. 4, n. 1, p. 5, 2018. DOI: 10.1186/s40854-018-0089-x.

LI, Jie; WU, Yu; XIAO, Jing Jian. The impact of digital finance on household consumption: Evidence from China. **Economic Modelling**, [S. l.], v. 86, p. 317–326, 2020. DOI: 10.1016/j.econmod.2019.09.027.

LI, Shiyun; HUANG, Yiping. The genesis, design and implications of China's central bank digital currency. **China Economic Journal**, 2-4 PARK SQUARE, MILTON PARK, ABINGDON OX14 4RN, OXON, ENGLAND, v. 14, n. 1, p. 67–77, 2021. DOI: 10.1080/17538963.2020.1870273.

LIÉBANA-CABANILLAS, Francisco; RAMOS DE LUNA, Iviane; MONTORO-RÍOS, Francisco. Intention to use new mobile payment systems: a comparative analysis of SMS and NFC payments. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, 2-4 PARK SQUARE, MILTON PARK, ABINGDON OX14 4RN, OXON, ENGLAND, v. 30, n. 1, p. 892–910, 2017. DOI: 10.1080/1331677X.2017.1305784.

LIGON, Ethan; MALICK, Badal; SHETH, Ketki; TRACHTMAN, Carly. What explains low adoption of digital payment technologies? Evidence from small-scale merchants in Jaipur, India. **PLOS ONE**, [S. l.], v. 14, n. 7, p. e0219450, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0219450.

LIU, Jun; KAUFFMAN, Robert J.; MA, Dan. Competition, cooperation, and regulation: Understanding the evolution of the mobile payments technology ecosystem. **Electronic Commerce Research and Applications**, [S. l.], v. 14, n. 5, p. 372–391, 2015. DOI: 10.1016/j.elerap.2015.03.003.

LO, Y. Ling; LI, Yanqiong; CHAN, Kam C. Contemporary Innovation in China. **The Chinese Economy**, [S. l.], v. 52, n. 5, p. 387–399, 2019. DOI: 10.1080/10971475.2019.1617925.

LU, Xuechun; LU, Hui. Understanding Chinese Millennials' Adoption Intention Towards Third-Party Mobile Payment. **Information Resources Management Journal**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 40–63, 2020. DOI: 10.4018/IRMJ.2020040103.

LUNA, Iviane Ramos De; MONTORO-RÍOS, Francisco; LIÉBANA-CABANILLAS, Francisco; LUNA, João Gil De. Aceitação da tecnologia NFC para pagamentos móveis: Uma perspectiva brasileira. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, [S. l.], v. 19, n. 63, p. 82–103, 2017. DOI: 10.7819/rbgn.v0i0.2315.

MA, Zhengwei; DONG, Xiucheng; ZHANG, Rui; YANG, Huaiying; SONG, Cen. Analyzing the Factors that Influence Development of Chinese Mobile Third-party Payment Platform: the Customers Perspective. **Applied Mathematics & Information Sciences**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 729–737, 2016. DOI: 10.18576/amis/100233.

MASSI, Markus; SULLIVAN, Godfrey; MICHAEL, Strauß, ; KHAN, Mohammad. **How Cashless Payments Help Economies Grow**. 2021.

MCANDREWS, James Joseph. E-Money and Payment System Risks. **Contemporary Economic Policy**, [S. l.], v. 17, n. 3, p. 348–357, 1999. DOI: 10.1111/j.1465-7287.1999.tb00687.x.

MELO, Hildete Pereira De; MORANDI, Lucilene. Uma análise da distribuição do PIB Per Capita entre mulheres e homens no Brasil, 1991-2015. **Revista de Economia Contemporânea**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. e212515, 2021. DOI: 10.1590/198055272515. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482021000100204&tlng=pt. Acesso em: 22 mar. 2023.

MENSI, Walid; HAMMOUDEH, Shawkat; REBOREDO, Juan Carlos; NGUYEN, Duc Khuong. Do global factors impact BRICS stock markets? A quantile regression approach. **Emerging Markets Review**, [S. l.], v. 19, p. 1–17, 2014. DOI: 10.1016/j.ememar.2014.04.002. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S156601411400017X>.

MIESEIGHA, Ebipanipre Gabriel; OGBODO, Uyoyou Kingsley. **An Empirical Analysis of the Benefits of Cashless Economy on Nigeria's Economic Development** *Research Journal of Finance and Accounting* www.iiste.org ISSN. [s.l.] : Online, 2013. Disponível em: www.iiste.org.

MITCHELL, Kenneth; SCOTT, Robert H. Will that be cash or credit? Payment preferences and rising VAT in Argentina. **Journal of Post Keynesian Economics**, [S. l.], v. 42, n. 1, p. 1–15, 2019. DOI: 10.1080/01603477.2018.1431797.

MORAES, Marcelo Botelho da Costa. Análise Multivariada Aplicada à Contabilidade. *Em: [PowerPoint de apoio à disciplina de Controladoria e Contabilidade]*. [s.l.] : Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=1072710>. Acesso em: 30 abr. 2024.

MORIN, Jean-Frédéric et al. How Informality Can Address Emerging Issues: Making the Most of the G7. **Global Policy**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 267–273, 2019. DOI: 10.1111/1758-5899.12668.

MOSTAFA, Golam; MAHMOOD, Monowar. The rise of the BRICS and their challenge to the G7. **International Journal of Emerging Markets**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 156–170, 2015. DOI: 10.1108/IJOEM-07-2012-0063. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOEM-07-2012-0063/full/html>.

MOUNA, Amari; JARBOUI, Anis. Understanding the link between government cashless policy, digital financial services and socio-demographic characteristics in the MENA countries. **International Journal of Sociology and Social Policy**, [S. l.], v. 42, n. 5/6, p. 416–433, 2022. DOI: 10.1108/IJSSP-12-2020-0544.

MUSABEGOVIĆ, Ismail; ÖZER, Mustafa; ĐUKOVIĆ, Slađana; JOVANOVIĆ, Stefan. Influence of financial technology (fintech) on financial industry. **Ekonomika poljoprivrede**, [S. l.], v. 66, n. 4, p. 1003–1021, 2019. DOI: 10.5937/ekoPolj1904003M.

MUSHKUDIANI, Nino. Development of Electronic Payments in Georgia. **Economics and Culture**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 64–74, 2018. DOI: 10.2478/jec-2018-0021.

MUSTAPHA, Saidi Atanda. E-Payment technology effect on bank performance in emerging economies-evidence from Nigeria. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, [S. l.], v. 4, n. 4, 2018. DOI: 10.3390/joitmc4040043.

NAÍM, Moisés. **Brasil El Pais**. 2015. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2015/10/18/internacional/1445174932_674334.html. Acesso em: 30 abr. 2023.

NUBANK, Redação. **O que é fintech e por que esse termo ficou tão popular?** 2021. Disponível em: <https://blog.nubank.com.br/fintech-o-que-e/>. Acesso em: 9 maio. 2021.

OLESHKO, Anna; TYMOSHENKO, Olena; TROKHYMETS, Olena. Formation Of The Cashless Economy In Ukraine And In The World. **Baltic Journal of Economic Studies**, VALDEKU IELA 62-156, RIGA, LV-1058, LATVIA, v. 4, n. 2, p. 147–150, 2018. DOI: 10.30525/2256-0742/2018-4-2-147-150.

OMAR, Md Abdullah; INABA, Kazuo. Does financial inclusion reduce poverty and income inequality in developing countries? A panel data analysis. **Journal of Economic Structures**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 37, 2020. DOI: 10.1186/s40008-020-00214-4.

OUYANG, Yao; YI, Xianzhong; TANG, Lingxiao. Economic Growth and Transformation Path of the Brics Countries. **Growth and Transformation of Emerging Powers**, [S. l.], p. 113–187, 2019. DOI: 10.1007/978-981-32-9744-9_4. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-32-9744-9_4. Acesso em: 24 maio. 2024.

OYEWOLE, Oginni Simon; GAMBO, Jibreel; ABBA, Mohammed; ONUH, Michael Ezekiel. Electronic Payment System and Economic Growth: A Review of Transition to Cashless Economy in Nigeria. **International Journal of Scientific Engineering and Technology**, [S. l.], v. 2, n. 9, p. 913–918, 2013.

PANETTA, Ida Claudia; LEO, Sabrina; DELLE FOGLIE, Andrea. The development of digital payments – Past, present, and future – From the literature. **Research in International Business and Finance**, [S. l.], v. 64, p. 101855, 2023. DOI: 10.1016/j.ribaf.2022.101855.

PEREZ, Adriana; BRUSCH, Claudia. **A Indústria de Meios de Pagamento no Brasil: movimentos recentes**. [s.l: s.n.]. . Acesso em: 2 maio. 2021.

PODILE, Venkateswararao; RAJESH, P. Public Perception on Cashless Transactions in India. **Asian Journal of Research in Banking and Finance**, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 63, 2017. DOI: 10.5958/2249-7323.2017.00069.4.

PONOMAREV, S. V.; BUKHONOVA, N. M.; SAIFUTDINOVA, L. R.; GARAYEVA, C. R. Comparative Analysis of the Scientific, Educational and Digital Potential of the BRICS and G7 Countries: Conclusions for Public Administration Systems. **Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics. Sociology. Management**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 39–52, 2023. DOI: 10.21869/2223-1552-2023-13-2-39-52.

POWER, Marcus. The Rise of the BRICS. *Em: The Wiley Blackwell Companion to Political Geography*. [s.l.] : Wiley, 2015. p. 379–392. DOI: 10.1002/9781118725771.ch28.

PREDESCU, A.; MILITARU, I.; BOJAN, D. The effect of electronic money' usage on economic growth. **Quality - Access to Success**, [S. l.], v. 15, n. SUPPL 3, p. 159–164, 2014.

PRITCHARD, Justin. **Why Some Stores Don't Take Credit Cards**. 2021. Disponível em: <https://www.thebalancemoney.com/why-stores-dont-take-credit-cards-315228>. Acesso em: 30 abr. 2023.

RAHADI, Raden Aswin; PUTRI, Nindya Resti Ramadhani; SOEKARNO, Subiakto; DAMAYANTI, Sylviana Maya; MURTAQI, Isrochmani; SAPUTRA, Jumadil. Analyzing cashless behavior among generation Z in Indonesia. **International Journal of Data and Network Science**, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 601–612, 2021. DOI: 10.5267/j.ijdns.2021.8.007.

RAJ, L. Vimal; AMILAN, S.; APARNA, K. Role of perceived countries' advantages of cashless economy in behavioral intentions of using cashless transactions: an empirical analysis. **Journal of Indian Business Research**, HOWARD HOUSE, WAGON LANE, BINGLEY BD16 1WA, W YORKSHIRE, ENGLAND, v. 13, n. 3, p. 413–433, 2021. DOI: 10.1108/JIBR-06-2020-0186. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JIBR-06-2020-0186/full/html>.

RAMAN, Atul. Financial Inclusion and Growth of Indian Banking System. **IOSR Journal of Business and Management**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 25–29, 2012. DOI: 10.9790/487X-0132529.

RICHARDSON, Roberto Jarry; AUGUSTO, José; PERES, De Souza. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São PauloAtlas, , 1999. . Acesso em: 24 maio. 2022.

ROGOFF, Kenneth S. **Emerging Market Debt. What is the Problem?** 2003. Disponível em: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2015/09/28/04/53/sp012203a>. Acesso em: 30 abr. 2023.

SANGWAN, Sunanda; PAU, Louis-Francois. Diffusion of Mobile Terminals in China. **European Management Journal**, [S. l.], v. 23, n. 6, p. 674–681, 2005. DOI: 10.1016/j.emj.2005.10.012.

SANTOS, Paulo L. Dos; KVANGRAVEN, Ingrid Harvold. Better than Cash, but Beware the Costs: Electronic Payments Systems and Financial Inclusion in Developing Economies. **Development and Change**, [S. l.], v. 48, n. 2, p. 205–227, 2017. DOI: 10.1111/dech.12296.

SANTOS, Flaviane Ramos; PEREIRA, Claudinei da Silva. Do Escambo Ao Pagamento Por Meio Eletrônico: Análise Do Mercado De Cartões No Brasil. **Revista Geografia em Atos**, [S. l.], v. 3, n. 10, p. 187–208, 2019.

SAXENA, Deepika; GOYAL, Nihanshi. Digital Financial Inclusion in india. **Interscience Management Review**, [S. l.], p. 188–200, 2022. DOI: 10.47893/IMR.2022.1131.

SCHIERZ, Paul Gerhardt; SCHILKE, Oliver; WIRTZ, Bernd W. Understanding consumer acceptance of mobile payment services: An empirical analysis. **Electronic Commerce**

Research and Applications, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 209–216, 2010. DOI: 10.1016/j.elerap.2009.07.005.

SCHMALENSEE, Richard. Payment Systems and Interchange Fees. **The Journal of Industrial Economics**, [S. l.], v. 50, n. 2, p. 103–122, 2002. DOI: 10.1111/1467-6451.00170.

SINGHRAUL, Budheshwar Prasad; GARWAL, Yogita Satish. Cashless Economy - Challenges and Opportunities in India. **Pacific Business Review International**, PACIFIC HILLS, PRATAP NAGAR EXTENSION, AIR PORT RD, UDAIPUR, RAJASTHAN, 313 001, INDIA, v. 10, n. 9, p. 54–63, 2018.

SLOZKO, Olena; PELO, Anna. The Electronic Payments as a Major Factor for Further Economic Development. **Economics & Sociology**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 130–140, 2014. DOI: 10.14254/2071-789X.2014/7-3/10.

SREENU, Nenavath. Cashless Payment Policy and Its Effects on Economic Growth of India. **ACM Transactions on Management Information Systems**, 2 PENN PLAZA, STE 701, NEW YORK, NY 10121-0701 USA, v. 11, n. 3, p. 1–10, 2020. DOI: 10.1145/3391402. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3391402>.

TEE, Hock-Han; ONG, Hway-Boon. Cashless payment and economic growth. **Financial Innovation**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 4, 2016. DOI: 10.1186/s40854-016-0023-z. Disponível em: <http://jfin-swufe.springeropen.com/articles/10.1186/s40854-016-0023-z>.

TEKER, Suat; TEKER, Dilek; ORMAN, Irmak. Digital Payment Systems: A Future Outlook. **Pressademia**, [S. l.], 2022. DOI: 10.17261/Pressademia.2022.1613.

TRICHES, Divanildo; BERTOLDI, Adriana. A evolução do sistema de pagamentos brasileiro: uma abordagem comparada com os países selecionados no período 1995-2003. **Revista de Economia Contemporânea**, [S. l.], v. 10, n. 2, p. 299–322, 2006. DOI: 10.1590/s1415-98482006000200004.

VALVERDE, Santiago Carbó; CHAKRAVORTI, Sujit; FERNÁNDEZ, Francisco Rodríguez. The Role of Interchange Fees in Two-Sided Markets: An Empirical Investigation on Payment Cards. **Review of Economics and Statistics**, [S. l.], v. 98, n. 2, p. 367–381, 2016. DOI: 10.1162/REST_a_00502.

VISA. **Electronic Payments and Economic Growth**. [s.l.: s.n.].

WONG, Teck-Lee; LAU, Wee-Yeap; YIP, Tien-Ming. Cashless Payments and Economic Growth: Evidence from Selected OECD Countries. **Journal of Central Banking Theory and Practice**, BOGUMILA ZUGA 32A, WARSAW, MAZOVIA, POLAND, v. 9, n. s1, p. 189–213, 2020. DOI: 10.2478/jcbtp-2020-0028.

WONGLIMPIYARAT, Jarunee. Technological Change of the Innovation Payment System. **International Journal of Innovation and Technology Management**, [S. l.], v. 13, n. 04, p. 1650014, 2016. DOI: 10.1142/S0219877016500140.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. 2nd. ed. [s.l.] : MIT Press, 2010.

WU, Run-Ze; LEE, Jong-Ho; TIAN, Xiu-Fu. Determinants of the Intention to Use Cross-Border Mobile Payments in Korea among Chinese Tourists: An Integrated Perspective of UTAUT2 with TTF and ITM. **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, [S. l.], v. 16, n. 5, p. 1537–1556, 2021. DOI: 10.3390/jtaer16050086.

YUAN, Shengjun; MUSIBAU, Hammed Oluwaseyi; GENÇ, Sema Yılmaz; SHAHEEN, Riffat; AMEEN, Anam; TAN, Zhixiong. Digitalization of economy is the key factor behind fourth industrial revolution: How G7 countries are overcoming with the financing issues? **Technological Forecasting and Social Change**, [S. l.], v. 165, p. 120533, 2021. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120533. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0040162520313597>.

ZAMASLO, Olha; KOVALENKO, Viktor; LOZYNSKA, Olha. Digital Transformation Level Indicators Of Banks. **Baltic Journal of Economic Studies**, VALDEKU IELA 62-156, RIGA, LV-1058, LATVIA, v. 7, n. 2, p. 77–82, 2021. DOI: 10.30525/2256-0742/2021-7-2-77-82.

ZANDI, Mark; KOROPECKYJ, Sophia; SINGH, Virendra; MATSIRAS, Paul. **The Impact of Electronic Payments on Economic Growth**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://usa.visa.com/dam/VCOM/download/visa-everywhere/global-impact/impact-of-electronic-payments-on-economic-growth.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2023.

ZANDI, Mark; SINGH, Virendra; IRVING, Justin. **The Impact of Electronic Payments on Economic Growth**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://usa.visa.com/dam/VCOM/download/corporate/media/moodys-economy-white-paper-feb-2013.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2023.

ZHOU, Tao. Understanding the determinants of mobile payment continuance usage. **Industrial Management & Data Systems**, HOWARD HOUSE, WAGON LANE, BINGLEY BD16 1WA, W YORKSHIRE, ENGLAND, v. 114, n. 6, p. 936–948, 2014. DOI: 10.1108/IMDS-02-2014-0068.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Tabela ano a ano do valor do PIB bruto anual entre 2012 e 2021

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012x2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013x2012	0,2%	13,2%	2,9%	4,6%	-7,7%	1,0%	5,9%	4,9%	2,7%	2,7%	-17,0%	4,3%
2014x2013	-0,6%	8,2%	6,7%	-10,5%	-4,9%	-2,2%	4,0%	1,4%	10,1%	0,8%	-5,9%	4,2%
2015x2014	-26,9%	5,9%	5,0%	-33,9%	-9,2%	-13,9%	-13,6%	-14,6%	-4,3%	-15,0%	-9,4%	2,7%
2016x2015	0,2%	0,9%	6,7%	-5,6%	-6,3%	-1,7%	3,4%	1,3%	-8,1%	2,2%	12,7%	3,5%
2017x2016	14,7%	7,1%	14,6%	23,1%	17,7%	7,9%	6,2%	4,9%	-0,6%	4,4%	-1,6%	4,9%
2018x2017	-7,2%	11,2%	5,2%	5,1%	5,8%	4,6%	7,8%	7,6%	7,2%	6,8%	2,2%	4,6%
2019x2018	-2,2%	7,7%	3,2%	2,1%	-3,7%	0,9%	-2,1%	-2,1%	-0,8%	-3,8%	1,7%	4,3%
2020x2019	-22,7%	3,3%	-6,3%	-12,4%	-13,0%	-5,5%	-0,1%	-3,6%	-5,2%	-5,8%	-1,7%	0,0%
2020x2021	13,8%	18,9%	19,8%	19,1%	23,9%	21,6%	9,6%	12,1%	15,4%	11,6%	-0,7%	12,2%

APÊNDICE B – Tabela ano a ano da quantidade de habitantes entre 2012 e 2021

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012x2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013x2012	0,9%	0,5%	1,3%	0,2%	1,6%	1,1%	0,3%	0,5%	0,6%	0,2%	-0,1%	0,8%
2014x2013	0,9%	0,5%	1,3%	0,2%	1,6%	1,1%	0,4%	0,4%	0,8%	0,0%	-0,1%	0,8%
2015x2014	0,9%	0,5%	1,3%	1,8%	1,5%	0,9%	0,9%	0,3%	0,8%	-0,2%	-0,1%	0,8%
2016x2015	0,8%	0,6%	1,2%	0,2%	1,5%	0,8%	0,8%	0,3%	0,8%	-0,2%	0,0%	0,8%
2017x2016	0,8%	0,5%	1,2%	0,1%	1,5%	1,2%	0,4%	0,3%	0,6%	-0,2%	-0,1%	0,7%
2018x2017	0,8%	0,4%	1,0%	0,0%	1,5%	1,3%	0,3%	0,4%	0,6%	-0,2%	-0,1%	0,6%
2019x2018	0,8%	0,3%	1,1%	0,0%	1,5%	1,4%	0,2%	0,3%	0,5%	-0,2%	-0,2%	0,5%
2020x2019	0,8%	0,9%	1,1%	-0,2%	1,4%	1,6%	0,1%	0,3%	0,4%	-0,5%	-0,3%	0,2%
2020x2021	0,7%	0,0%	1,0%	0,7%	1,0%	0,4%	0,0%	0,3%	0,4%	-0,5%	-0,5%	0,2%

APÊNDICE C – Tabela ano a ano do valor do PIB Per Capita entre 2012 e 2021

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012x2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013x2012	-0,6%	12,7%	1,6%	4,4%	-9,1%	0,0%	5,6%	4,4%	2,0%	2,5%	-16,8%	3,6%
2014x2013	-1,4%	7,6%	5,3%	-10,7%	-6,4%	-3,2%	3,6%	1,0%	9,3%	0,8%	-5,8%	3,4%
2015x2014	-27,5%	5,4%	3,7%	-35,1%	-10,6%	-14,7%	-14,3%	-14,8%	-5,0%	-14,8%	-9,3%	1,9%
2016x2015	-0,6%	0,3%	5,4%	-5,8%	-7,7%	-2,6%	2,5%	1,0%	-8,8%	2,4%	12,8%	2,7%
2017x2016	13,8%	6,5%	13,3%	23,0%	15,9%	6,5%	5,8%	4,6%	-1,2%	4,5%	-1,5%	4,2%
2018x2017	-7,9%	10,8%	4,2%	5,1%	4,3%	3,3%	7,5%	7,2%	6,6%	7,0%	2,3%	4,1%
2019x2018	-3,0%	7,4%	2,2%	2,1%	-5,2%	-0,5%	-2,3%	-2,4%	-1,3%	-3,5%	1,8%	3,7%
2020x2019	-23,2%	2,4%	-7,3%	-12,2%	-14,2%	-7,0%	-0,2%	-3,8%	-5,6%	-5,4%	-1,4%	-0,2%
2020x2021	13,0%	18,9%	18,6%	18,3%	22,7%	21,2%	9,6%	11,8%	15,0%	12,2%	-0,1%	12,0%

APÊNDICE D – Tabela ano a ano da quantidade de cartões ativos entre 2012 e 2021

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012x2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013x2012	3,7%	19,2%	17,2%	16,0%	21,5%	2,9%	0,9%	0,2%	3,9%	7,4%	2,7%	1,7%
2014x2013	1,6%	17,1%	39,4%	16,0%	0,2%	-3,3%	3,7%	2,2%	1,9%	3,0%	0,7%	2,8%
2015x2014	1,2%	10,3%	22,9%	9,0%	-11,0%	-4,6%	1,9%	-6,8%	-1,8%	6,3%	3,8%	4,8%
2016x2015	-2,5%	12,5%	16,9%	17,0%	-34,2%	7,4%	2,9%	-0,4%	-0,8%	0,2%	3,2%	1,6%
2017x2016	0,2%	9,3%	10,7%	8,4%	4,5%	2,2%	0,9%	0,3%	1,0%	3,3%	3,5%	2,3%
2018x2017	7,3%	13,5%	8,9%	3,0%	-4,3%	-1,7%	1,5%	1,8%	-0,2%	3,8%	3,3%	5,1%
2019x2018	8,2%	10,8%	0,9%	18,2%	-4,0%	19,6%	3,4%	1,6%	-1,1%	3,0%	4,5%	0,2%
2020x2019	22,9%	6,4%	1,0%	12,9%	13,2%	36,2%	5,7%	2,8%	-3,4%	2,8%	2,8%	0,1%
2020x2021	24,8%	3,3%	10,4%	11,5%	7,4%	4,9%	0,1%	1,1%	-0,6%	1,4%	2,7%	2,7%

APÊNDICE E – Tabela ano a ano da quantidade de transações sem dinheiro físico entre 2012 e 2021

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012x2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013x2012	10,5%	32,1%	23,4%	39,5%	9,9%	6,8%	7,6%	0,1%	6,0%	5,3%	-55,8%	5,4%
2014x2013	8,2%	41,2%	27,4%	34,2%	9,3%	6,6%	-10,1%	5,1%	8,1%	4,9%	16,1%	5,1%
2015x2014	2,4%	82,2%	50,6%	26,1%	10,7%	4,1%	9,9%	6,6%	8,5%	9,9%	12,1%	5,0%
2016x2015	2,2%	44,9%	56,2%	33,7%	15,5%	5,1%	2,9%	3,8%	9,0%	10,1%	8,9%	5,3%
2017x2016	7,2%	38,6%	43,6%	34,5%	2,2%	7,4%	4,8%	5,1%	7,9%	5,9%	4,4%	7,6%
2018x2017	11,4%	48,1%	55,2%	35,0%	10,2%	6,7%	5,4%	6,4%	9,7%	12,4%	8,0%	6,8%
2019x2018	13,9%	57,6%	34,1%	32,0%	10,7%	2,5%	7,1%	6,6%	8,6%	12,0%	16,6%	6,2%
2020x2019	10,1%	9,1%	24,4%	21,1%	-1,4%	-48,2%	9,2%	-2,8%	-4,4%	5,3%	19,7%	6,7%
2020x2021	39,4%	25,2%	58,0%	34,8%	16,7%	2,6%	5,8%	11,9%	16,1%	23,9%	19,4%	6,5%

APÊNDICE F – Tabela ano a ano da quantidade de terminais de pagamento entre 2012 e 2021

Ano	BR	CN	IN	RU	ZA	CA	DE	FR	GB	IT	JP	US
2012x2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013x2012	8,8%	49,4%	24,8%	34,5%	21,4%	4,4%	3,3%	-4,0%	0,9%	4,9%	-	-
2014x2013	13,2%	49,9%	5,7%	33,5%	27,5%	6,0%	54,3%	19,5%	2,9%	16,6%	-	-
2015x2014	3,8%	43,2%	23,0%	15,6%	0,1%	48,1%	-1,6%	-6,7%	15,1%	7,1%	-	-
2016x2015	-6,0%	7,5%	82,5%	19,3%	2,1%	7,6%	1,1%	-0,6%	10,1%	12,5%	-	-
2017x2016	-2,8%	27,1%	21,9%	24,1%	-5,2%	1,6%	5,7%	9,0%	12,1%	10,6%	-	-
2018x2017	77,5%	9,5%	20,7%	18,1%	9,4%	-0,7%	-2,3%	12,6%	11,4%	28,8%	-	-
2019x2018	33,5%	2,5%	14,1%	11,9%	22,3%	23,7%	-2,8%	14,4%	10,9%	13,2%	-	-
2020x2019	21,3%	9,5%	7,9%	23,5%	-16,8%	-2,6%	2,5%	6,6%	-13,6%	2,9%	-	-
2020x2021	38,4%	1,6%	19,9%	14,9%	-0,4%	-1,6%	5,7%	18,2%	-3,7%	12,3%	-	-

APÊNDICE G – Estimador POLS Rob para a base geral (variável dependente = PIB)

```
. regress GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, vce(cluster ID_COUNTRY)
```

Linear regression

Number of obs	=	120
F(3, 11)	=	170.83
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.8852
Root MSE	=	1.9e+12

(Std. Err. adjusted for 12 clusters in ID_COUNTRY)

GDPvalue	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Cardsvalue	4910.613	1805.749	2.72	0.020	936.1854	8885.04
Paymentsvalue	38.59755	27.68516	1.39	0.191	-22.33708	99.53218
Terminalsvalue	110641.2	204964.2	0.54	0.600	-340481.9	561764.4
_cons	8.92e+11	2.43e+11	3.67	0.004	3.57e+11	1.43e+12

APÊNDICE H – Estimador Be para a base geral (variável dependente = PIB)

```
. regress GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, be
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	3.1983e+27	3	1.0661e+27	F(3, 116)	=	298.21
Residual	4.1469e+26	116	3.5749e+24	Prob > F	=	0.0000
Total	3.6129e+27	119	3.0361e+25	R-squared	=	0.8852
				Adj R-squared	=	0.8823
				Root MSE	=	1.9e+12

GDPvalue	Coef.	Std. Err.	t	P> t	Beta
Cardsvalue	4910.613	374.7779	13.10	0.000	.6185026
Paymentsvalue	38.59755	5.086123	7.59	0.000	.4751143
Terminalsvalue	110641.2	43138.24	2.56	0.012	.1560375
_cons	8.92e+11	2.29e+11	3.89	0.000	.

APÊNDICE K – Estimador RE para a base geral (variável dependente = PIB)

```

. xtreg GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, re

```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	120
Group variable: ID_COUNTRY	Number of groups	=	12

R-sq:	within = 0.7437	Obs per group:	min = 10
	between = 0.7993		avg = 10.0
	overall = 0.7951		max = 10

corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(3)	=	375.49
	Prob > chi2	=	0.0000

GDPvalue	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Cardsvalue	5379.49	473.0735	11.37	0.000	4452.283	6306.697
Paymentsvalue	20	3.056536	6.54	0.000	14.00929	25.9907
Terminalsvalue	29390.42	34361.16	0.86	0.392	-37956.22	96737.06
_cons	1.83e+12	3.68e+11	4.96	0.000	1.10e+12	2.55e+12

sigma_u	7.059e+11			
sigma_e	5.350e+11			
rho	.63516642	(fraction of variance due to u_i)		

APÊNDICE L – Estimador RE Rob para a base geral (variável dependente = PIB)

```

. xtreg GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, re vce(cluster ID_COUNTRY)

```

Random-effects GLS regression	Number of obs	=	120
Group variable: ID_COUNTRY	Number of groups	=	12

R-sq:	within = 0.7437	Obs per group:	min = 10
	between = 0.7993		avg = 10.0
	overall = 0.7951		max = 10

corr(u_i, X) = 0 (assumed)	Wald chi2(3)	=	240.61
	Prob > chi2	=	0.0000

(Std. Err. adjusted for 12 clusters in ID_COUNTRY)

GDPvalue	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Cardsvalue	5379.49	1710.036	3.15	0.002	2027.88	8731.1
Paymentsvalue	20	9.798493	2.04	0.041	.7953027	39.20469
Terminalsvalue	29390.42	109984	0.27	0.789	-186174.3	244955.2
_cons	1.83e+12	5.69e+11	3.21	0.001	7.10e+11	2.94e+12

sigma_u	7.059e+11			
sigma_e	5.350e+11			
rho	.63516642	(fraction of variance due to u_i)		

APÊNDICE M – Teste LM de Breusch-Pagan para a base geral (variável dependente = PIB)

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

GDPvalue[ID_COUNTRY,t] = Xb + u[ID_COUNTRY] + e[ID_COUNTRY,t]

Estimated results:
          |          Var          sd = sqrt(Var)
-----+-----
GDPvalue | 3.04e+25          5.51e+12
e        | 2.86e+23          5.35e+11
u        | 4.98e+23          7.06e+11

Test:   Var(u) = 0
        chibar2(01) = 112.76
        Prob > chibar2 = 0.0000
```

APÊNDICE N – Teste F de Chow para a base geral (variável dependente = PIB)

```
. xtreg GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, fe

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       120
Group variable: ID_COUNTRY                 Number of groups =        12

R-sq:                                       Obs per group:
  within = 0.7671                          min =           10
  between = 0.7205                          avg =          10.0
  overall = 0.7222                          max =           10

corr(u_i, Xb) = -0.0446                     F(3,105)        =       115.28
                                           Prob > F         =        0.0000

-----+-----
      GDPvalue |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
Cardsvalue   |    5935.42     837.6049      7.09  0.000     4274.604   7596.235
Paymentsvalue |   21.08054    2.137695     9.86  0.000     16.84188   25.31919
Terminalsvalue | -37986.78    25272.92    -1.50  0.136    -88098.3   12124.75
      _cons   |   1.85e+12    3.11e+11     5.95  0.000     1.23e+12   2.47e+12
-----+-----
sigma_u      |   2.978e+12
sigma_e      |   5.350e+11
rho          |   .9687406    (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0: F(11, 105) = 122.17          Prob > F = 0.0000
```


APÊNDICE O – Teste de Hausman para a base geral (variável dependente = PIB)

```
. hausman FE RE, sigmamore
```

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E.
Cardsvalue	5935.42	5379.49	555.9299	1167.71
Paymentsvalue	21.08054	20	1.080543	.9983582
Terminalsvalue	-37986.78	29390.42	-67377.2	16261.27

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B)$$

= 18.40
 Prob>chi2 = 0.0001

APÊNDICE P – Estimador POLS Rob para a base do G7 (variável dependente = PIB)

```
. regress GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, vce(cluster ID_COUNTRY)
```

Linear regression

Number of obs	=	70
F(3, 6)	=	2392.74
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.9911
Root MSE	=	5.8e+11

(Std. Err. adjusted for 7 clusters in ID_COUNTRY)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
GDPvalue					
Cardsvalue	2299.417	463.2662	4.96	0.003	1165.845 3432.988
Paymentsvalue	86.99026	3.844194	22.63	0.000	77.58386 96.39667
Terminalsvalue	-256225.1	313335.7	-0.82	0.445	-1022930 510479.7
_cons	1.25e+12	5.60e+11	2.24	0.067	-1.17e+11 2.63e+12

APÊNDICE Q – Estimador Be para a base do G7 (variável dependente = PIB)

```
. regress GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, be
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	70

Model	2.5001e+27	3	8.3335e+26	F(3, 66)	=	2442.49
Residual	2.2519e+25	66	3.4119e+23	Prob > F	=	0.0000

Total	2.5226e+27	69	3.6559e+25	R-squared	=	0.9911

				Adj R-squared	=	0.9907
				Root MSE	=	5.8e+11

GDPvalue	Coef.	Std. Err.	t	P> t	Beta	

Cardsvalue	2299.417	198.367	11.59	0.000	.3110803	
Paymentsvalue	86.99026	2.46823	35.24	0.000	.705504	
Terminalsvalue	-256225.1	106752.9	-2.40	0.019	-.044467	
_cons	1.25e+12	2.15e+11	5.82	0.000	.	

APÊNDICE R – Estimador Fe para a base do G7 (variável dependente = PIB)

```
. xtreg GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, fe
```

Fixed-effects (within) regression

Group variable: ID_COUNTRY

R-sq:

within = 0.8939

between = 0.9496

overall = 0.9448

corr(u_i, Xb) = 0.7745

Number of obs = 70

Number of groups = 7

Obs per group:

min = 10

avg = 10.0

max = 10

F(3,60) = 168.42

Prob > F = 0.0000

GDPvalue	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	

Cardsvalue	-362.4586	731.3806	-0.50	0.622	-1825.438	1100.52
Paymentsvalue	86.81707	5.679452	15.29	0.000	75.45648	98.17767
Terminalsvalue	-310612.8	88688.28	-3.50	0.001	-488015.8	-133209.9
_cons	2.98e+12	3.54e+11	8.41	0.000	2.27e+12	3.69e+12

sigma_u	2.356e+12					
sigma_e	3.188e+11					
rho	.98201112	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(6, 60) = 26.92				Prob > F = 0.0000		

APÊNDICE W – Teste F de Chow para a base do G7 (variável dependente = PIB)

```

. xtreg GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, fe

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       70
Group variable: ID_COUNTRY                 Number of groups =        7

R-sq:                                     Obs per group:
  within = 0.8939                          min =          10
  between = 0.9496                          avg =         10.0
  overall = 0.9448                          max =          10

corr(u_i, Xb) = 0.7745                      F(3,60)         =      168.42
                                           Prob > F        =       0.0000

```

GDPvalue	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Cardsvalue	-362.4586	731.3806	-0.50	0.622	-1825.438	1100.52
Paymentsvalue	86.81707	5.679452	15.29	0.000	75.45648	98.17767
Terminalsvalue	-310612.8	88688.28	-3.50	0.001	-488015.8	-133209.9
_cons	2.98e+12	3.54e+11	8.41	0.000	2.27e+12	3.69e+12

```

sigma_u | 2.356e+12
sigma_e | 3.188e+11
rho     | .98201112 (fraction of variance due to u_i)

```

```

F test that all u_i=0: F(6, 60) = 26.92                Prob > F = 0.0000

```

APÊNDICE X – Teste de Hausman para a base do G7 (variável dependente = PIB)

```

. hausman FE RE, sigmamore

      ---- Coefficients ----
      |      (b)      (B)      (b-B)      sqrt(diag(V_b-V_B))
      |      FE      RE      Difference      S.E.
-----+-----
Cardsvalue | -362.4586   1911.774   -2274.233   688.2101
Paymentsv~e |  86.81707   80.09678    6.720299   3.906724
Terminalsv~e | -310612.8  -350263.8    39651     20653.85

```

```

      b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
      B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

      chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
              =      14.92
      Prob>chi2 =      0.0019

```

APÊNDICE Y – Estimador POLS Rob para a base do BRICS (variável dependente = PIB)

```
. regress GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, vce(cluster ID_COUNTRY)
```

Linear regression

Number of obs	=	50
F(3, 4)	=	2916.76
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.9690
Root MSE	=	8.3e+11

(Std. Err. adjusted for 5 clusters in ID_COUNTRY)

GDPvalue	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Cardsvalue	1949.442	398.5968	4.89	0.008	842.76	3056.125
Paymentsvalue	-2.788016	2.739196	-1.02	0.366	-10.39324	4.81721
Terminalsvalue	-27635.53	88887.83	-0.31	0.771	-274427.7	219156.6
_cons	4.11e+11	3.28e+11	1.25	0.279	-5.01e+11	1.32e+12

APÊNDICE Z – Estimador Be para a base do BRICS (variável dependente = PIB)

```
. regress GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, be
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	50
				F(3, 46)	=	479.08
Model	9.8127e+26	3	3.2709e+26	Prob > F	=	0.0000
Residual	3.1406e+25	46	6.8275e+23	R-squared	=	0.9690
				Adj R-squared	=	0.9670
Total	1.0127e+27	49	2.0667e+25	Root MSE	=	8.3e+11

GDPvalue	Coef.	Std. Err.	t	P> t	Beta
Cardsvalue	1949.442	141.7711	13.75	0.000	1.092289
Paymentsvalue	-2.788016	2.955214	-0.94	0.350	-.0535967
Terminalsvalue	-27635.53	36281.77	-0.76	0.450	-.066402
_cons	4.11e+11	1.48e+11	2.78	0.008	.

APÊNDICE E – Teste LM de Breusch-Pagan para a base do BRICS (variável dependente = PIB)

```
. xttest0
Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

GDPvalue[ID_COUNTRY,t] = Xb + u[ID_COUNTRY] + e[ID_COUNTRY,t]

Estimated results:
          |          Var          sd = sqrt(Var)
-----+-----
GDPvalue | 2.07e+25          4.55e+12
         e | 1.61e+23          4.01e+11
         u | 0                0

Test:  Var(u) = 0
       chibar2(01) = 0.00
       Prob > chibar2 = 1.0000
```

APÊNDICE F – Teste F de Chow para a base do BRICS (variável dependente = PIB)

```
. xtreg GDPvalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, fe
Fixed-effects (within) regression          Number of obs   =          50
Group variable: ID_COUNTRY                Number of groups =           5

R-sq:                                     Obs per group:
  within = 0.9057                          min =          10
  between = 0.9845                          avg  =         10.0
  overall = 0.9459                          max  =          10

corr(u_i, Xb) = 0.8691                      F(3,42)         =        134.53
                                              Prob > F        =         0.0000

-----+-----
      GDPvalue |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      Cardsvalue |       1120.63   273.3133      4.10  0.000     569.0617    1672.199
      Paymentsvalue |     8.670706   2.704915      3.21  0.003     3.211967    14.12944
      Terminalsvalue |   -82681.59   28019.2     -2.95  0.005    -139226.6   -26136.57
         _cons |    1.84e+12   2.77e+11      6.65  0.000     1.28e+12    2.40e+12
-----+-----
      sigma_u |    2.217e+12
      sigma_e |    4.008e+11
         rho |    .96834736   (fraction of variance due to u_i)
```

APÊNDICE G – Teste de Hausman para a base do BRICS (variável dependente = PIB)

```
. hausman FE RE, sigmamore
```

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E.
Cardsvalue	1120.63	1949.442	-828.812	545.3494
Paymentsvalue	8.670706	-2.788016	11.45872	4.729163
Terminalsvalue	-82681.59	-27635.53	-55046.06	44950.11

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(2) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 18.26
 Prob>chi2 = 0.0001

APÊNDICE H – Estimador POLS Rob para a base geral (variável dependente = PIB per Capita)

```
. regress GDPpercapitavalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, vce(cluster ID_COUNTRY)
```

Linear regression

Number of obs	=	120
F(3, 11)	=	58.80
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.4275
Root MSE	=	14966

(Std. Err. adjusted for 12 clusters in ID_COUNTRY)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Cardsvalue	.000011	5.39e-06	2.05	0.065	-8.31e-07 .0000229
Paymentsvalue	7.27e-08	4.13e-08	1.76	0.106	-1.82e-08 1.64e-07
Terminalsvalue	-.0011543	.0005135	-2.25	0.046	-.0022846 -.0000241
_cons	26960.35	6741.832	4.00	0.002	12121.68 41799.02

APÊNDICE I – Estimador Be para a base geral (variável dependente = PIB per Capita)

```
. regress GDPpercapitavalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, be
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	120
Model	1.9400e+10	3	6.4665e+09	F(3, 116)	=	28.87
Residual	2.5983e+10	116	223994964	Prob > F	=	0.0000
Total	4.5383e+10	119	381370280	R-squared	=	0.4275
				Adj R-squared	=	0.4127
				Root MSE	=	14966

GDPpercapita~e	Coef.	Std. Err.	t	P> t	Beta
Cardsvalue	.000011	2.97e-06	3.72	0.000	.3917627
Paymentsvalue	7.27e-08	4.03e-08	1.81	0.074	.2524405
Terminalsvalue	-.0011543	.0003415	-3.38	0.001	-.4593314
_cons	26960.35	1816.301	14.84	0.000	.

APÊNDICE J – Estimador Fe para a base geral (variável dependente = PIB per Capita)

```
. xtreg GDPpercapitavalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, fe
```

Fixed-effects (within) regression

Group variable: ID_COUNTRY

Number of obs = 120
Number of groups = 12

R-sq:

within = 0.2333
between = 0.3692
overall = 0.3662

Obs per group:
min = 10
avg = 10.0
max = 10

corr(u_i, Xb) = -0.0641

F(3,105) = 10.65
Prob > F = 0.0000

GDPpercapita~e	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Cardsvalue	.0000166	4.23e-06	3.93	0.000	8.25e-06 .000025
Paymentsvalue	3.12e-08	1.08e-08	2.89	0.005	9.75e-09 5.26e-08
Terminalsvalue	-.0002477	.0001277	-1.94	0.055	-.000501 5.56e-06
_cons	23000.37	1571.288	14.64	0.000	19884.79 26115.94

sigma_u	15986.695
sigma_e	2704.3009
rho	.97218111 (fraction of variance due to u_i)

F test that all u_i=0: F(11, 105) = 313.45 Prob > F = 0.0000

APÊNDICE Q – Estimador POLS Rob para a base do G7 (variável dependente = PIB per Capita)

```
. regress GDPpercapitavalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, vce(cluster ID_COUNTRY)
```

Linear regression

Number of obs	=	70
F(3, 6)	=	304.67
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.7949
Root MSE	=	3945.2

(Std. Err. adjusted for 7 clusters in ID_COUNTRY)

GDPpercapita~e	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
Cardsvalue	-6.79e-06	1.84e-06	-3.68	0.010	-.0000113	-2.28e-06
Paymentsvalue	1.92e-07	1.02e-08	18.85	0.000	1.67e-07	2.17e-07
Terminalsvalue	-.0042197	.0009088	-4.64	0.004	-.0064435	-.0019958
_cons	47594.86	2915.196	16.33	0.000	40461.63	54728.09

APÊNDICE R – Estimador Be para a base do G7 (variável dependente = PIB per Capita)

```
. regress GDPpercapitavalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, be
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	70
Model	3.9815e+09	3	1.3272e+09	F(3, 66)	=	85.27
Residual	1.0273e+09	66	15564992.2	Prob > F	=	0.0000
Total	5.0088e+09	69	72590803.6	R-squared	=	0.7949
				Adj R-squared	=	0.7856
				Root MSE	=	3945.2

GDPpercapita~e	Coef.	Std. Err.	t	P> t	Beta
Cardsvalue	-6.79e-06	1.34e-06	-5.07	0.000	-.6516379
Paymentsvalue	1.92e-07	1.67e-08	11.52	0.000	1.105619
Terminalsvalue	-.0042197	.000721	-5.85	0.000	-.5196978
_cons	47594.86	1454.409	32.72	0.000	.

APÊNDICE W – Teste LM de Breusch-Pagan para a base do G7 (variável dependente = PIB per Capita)

```
. xttest0

Breusch and Pagan Lagrangian multiplier test for random effects

GDPpercapitavalue[ID_COUNTRY,t] = Xb + u[ID_COUNTRY] + e[ID_COUNTRY,t]

Estimated results:
          |          Var          sd = sqrt(Var)
-----+-----
GDPperc~e | 7.26e+07          8520.024
          e | 8120705           2849.685
          u | 7931603           2816.31

Test:   Var(u) = 0
              chibar2(01) = 26.37
              Prob > chibar2 = 0.0000
```

APÊNDICE X – Teste F de Chow para a base do G7 (variável dependente = PIB per Capita)

```
. xtreg GDPpercapitavalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, fe

Fixed-effects (within) regression          Number of obs   =          70
Group variable: ID_COUNTRY                 Number of groups =           7

R-sq:                                     Obs per group:
  within = 0.4425                          min =          10
  between = 0.7976                          avg  =         10.0
  overall = 0.7287                          max  =          10

corr(u_i, Xb) = -0.6439                    F(3,60)         =         15.87
                                              Prob > F         =         0.0000

-----+-----
GDPpercapita~e |          Coef.   Std. Err.      t    P>|t|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
Cardsvalue      | -5.20e-06      6.54e-06      -0.80  0.429     - .0000183      7.87e-06
Paymentsvalue   | 2.60e-07       5.08e-08       5.13  0.000     1.59e-07      3.62e-07
Terminalsvalue  | -.0014275     .0007927      -1.80  0.077     -.0030131     .0001581
   _cons        | 40616.57      3166.219      12.83  0.000     34283.19     46949.95
-----+-----
sigma_u        | 4981.6555
sigma_e        | 2849.685
rho            | .75345181     (fraction of variance due to u_i)
-----+-----
F test that all u_i=0: F(6, 60) = 11.08          Prob > F = 0.0000
```

APÊNDICE Y – Teste de Hausman para a base do G7 (variável dependente = PIB per Capita)

```
. hausman FE RE, sigmamore
```

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E.
Cardsvalue	-5.20e-06	-5.11e-06	-9.62e-08	6.40e-06
Paymentsvalue	2.60e-07	2.14e-07	4.61e-08	4.27e-08
Terminalsvalue	-.0014275	-.0018121	.0003846	.0002929

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

chi2(3) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
 = 7.90
 Prob>chi2 = 0.0481

APÊNDICE Z – Estimador POLS Rob para a base do BRICS (variável dependente = PIB per Capita)

```
. regress GDPpercapitavalue Cardsvalue Paymentsvalue Terminalsvalue, vce(cluster ID_COUNTRY)
```

Linear regression

Number of obs	=	50
F(3, 4)	=	2.81
Prob > F	=	0.1721
R-squared	=	0.2554
Root MSE	=	3385.1

(Std. Err. adjusted for 5 clusters in ID_COUNTRY)

	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Cardsvalue	-1.93e-06	1.43e-06	-1.35	0.248	-5.90e-06 2.04e-06
Paymentsvalue	2.22e-08	1.76e-08	1.26	0.276	-2.67e-08 7.10e-08
Terminalsvalue	.0003447	.0003554	0.97	0.387	-.000642 .0013313
_cons	7676.599	1739.689	4.41	0.012	2846.449 12506.75

