

idp

idn

MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA

O USO DE DINHEIRO NO BRASIL: UM OLHAR SOBRE A
ATUAÇÃO DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL FRENTE AO
DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES ESTATAIS
SUBNACIONAIS

**EDUARDO HENRIQUE BOULANGER
CERQUEIRA**

Brasília-DF, 2024

EDUARDO HENRIQUE BOULANGER CERQUEIRA

**O USO DE DINHEIRO NO BRASIL:
ANÁLISE DA DEMANDA POR NUMERÁRIO E A
INFLUÊNCIA DOS MEIOS DE PAGAMENTO
ELETRÔNICOS NO PERÍODO DE 2007 A 2023**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador

Professor Doutor Gustavo José de Guimarães e Souza

Brasília-DF 2024

EDUARDO HENRIQUE BOULANGER CERQUEIRA

O USO DE DINHEIRO NO BRASIL: UM OLHAR SOBRE A ATUAÇÃO DA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL FRENTE AO DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES ESTATAIS SUBNACIONAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em 28 / 06 / 2024

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gustavo José de Guimarães e Souza - Orientador

Prof. Dr. Mathias Schneid Tessmann

Prof. Dr. Bruno Pires Tiberto

C416u Cerqueira, Eduardo Henrique Boulanger
O uso de dinheiro no brasil: um olhar sobre a atuação da Caixa Econômica
Federal frente ao desenvolvimento das capacidades estatais subnacionais.
: subtítulo / Eduardo Henrique Boulanger Cerqueira
. – Brasília: IDP, 2024.

36p.

Inclui bibliografia.

Dissertação (Mestrado profissional em Economia) – Instituto Brasileiro de
Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – , Brasília, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo José de Guimarães e Souza

1. Economia. 2. Pagamento eletrônico. 3. Inovação tecnológica. I. Título.

CDD: 330

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Ministro Moreira Alves
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa

RESUMO

O presente trabalho busca investigar a persistência no uso do dinheiro no Brasil no período de 2007 a 2023 diante dos meios de pagamento eletrônicos e o acesso a novas tecnologias. São estimados um modelo de mínimos quadrados ordinários (OLS) e um modelo método dos momentos generalizados (GMM) tendo como variável dependente o dinheiro em poder do público. Os resultados demonstram um efeito de substituição dos cartões de crédito, uma correlação positiva com a bancarização e uma correlação negativa com a inflação. Estes resultados são importantes por agregar à literatura científica que investiga o consumo trazendo evidências empíricas aos meios de pagamento. Contribui com os policymakers de regulação do sistema financeiro, com firmas e indivíduos submetidos aos custos de transação. Agrega ao debate público sobre o Pix e seus futuros desenvolvimentos, fornecendo insumos às funcionalidades do Real Digital Brasileiro (Drex) a serem implementadas.

Palavras chave: Demanda por dinheiro, substituição do dinheiro, cartão de débito, cartão de crédito, PIX, sistemas eletrônicos de pagamento, ATM, EFTPOS, M1.

Classificação JEL: D12, E41, E42, E44, E51, G21, O33

ABSTRACT

The present work seeks to investigate the persistence in use of cash in Brazil in the period from 2007 to 2023 in face of electronic means of payment and access to new technologies. An ordinary least squares (OLS) model and a generalized method of moments (GMM) model are estimated, having money held by the public as the dependent variable. The results show a credit card substitution effect, a positive correlation with banking access and a negative correlation with inflation. These results are important as they add to the scientific literature that investigates consumption, bringing empirical evidence to the means of payment. It contributes to the policymakers on regulation of the financial system, with firms and individuals subject to transaction costs. It adds to the public debate about Pix and its future developments, providing inputs to the functionalities of the Brazilian Digital Real (Drex) to be implemented.

Keywords: Currency demand, currency substitution, debit card, credit card, Pix, electronic payment systems, ATM, EFTPOS, M1.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
ATM	Automatic Teller Machine
BCB	Banco Central do Brasil
CBDC	Central Bank Digital Currency
COVID19	Corona Virus Disease 2019 (doença do coronavírus, 2019)
DDA	Demand Deposit Account
FINTECH	Financial Technology (empresas de tecnologia aplicada a finanças)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática
X13-ARIMA-SEATS	Programa estatístico desenvolvido pelo Census Bureau dos Estados Unidos que combina técnicas de modelagem ARIMA com métodos de ajuste sazonal

LISTA DE TABELAS

Tabela 1

Dados utilizados20

Tabela 2

Amostra de dados após tratamento22

Tabela 3

Testes de raiz unitária22

Tabela 4

Moeda em Poder do Público25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 11

2. REVISÃO DE LITERATURA 16

3. METODOLOGIA 20

3.1 DADOS..... 20

3.2 MODELO ECONÔMICO 23

4. RESULTADOS25

5. CONCLUSÃO..... 30

REFERÊNCIAS33



1

INTRODUÇÃO

Durante anos, um dos principais motivos que levava as pessoas a uma agência bancária era a realização de uma transação com dinheiro, seja para sacar o necessário para as despesas da semana, ou para depositar os ganhos obtidos pelo trabalho realizado no período, ou para pagar suas contas. Porém, atualmente, é comum encontrar pessoas que passam meses e até anos sem ir a uma agência bancária. Esta transformação decorre da evolução tecnológica dos meios de pagamento e equipamentos de automação, tais como os ATM, cartões de débito e crédito.

Segundo o Banco Central do Brasil (BCB), “novas notas e moedas são colocadas em circulação de acordo com o crescimento do meio circulante (do dinheiro vivo) no país, acompanhando a evolução da economia, dos preços, as mudanças no comportamento da população e o aumento do volume de saques”. Em 2023, verificou-se que a despesa governamental com a fabricação, guarda, transporte e suprimento de cédulas ao meio circulante foi de R\$ 981 milhões.

Adicionados os custos arcados pelas instituições financeiras apenas com o suprimento primário, ou seja, a recepção de cédulas novas e recolhimento de cédulas danificadas sem considerar o transporte e guarda nas agências bancárias que estão estimados em R\$ 743 milhões, chegamos a um custo total de R\$ 1,72 bilhões. O que contrasta com a percepção da maioria das pessoas de que ao efetuar um pagamento em dinheiro, não se está submetido a custo de transação pela inexistência de taxas diretas aplicadas.

Em pesquisa realizada em 2021, o BCB identificou que o dinheiro é o meio de pagamento utilizado por 84% das pessoas, seguido pelo cartão de débito com 62%, pelo Pix (pagamento instantâneo) com 46% e cartão de crédito com 45%. Em termos de frequência de utilização, a sequência é a mesma, porém com os percentuais de 42%, 26%, 17% e 10%. Percebe-se que o uso do dinheiro ainda é persistente apesar dos meios de pagamentos eletrônicos e das novas tecnologias disponíveis.

O dinheiro se diferencia dos demais meios de pagamentos pelas seguintes características: sua circulação é gratuita, pode ser transferido

entre comprador e vendedor em ambas as direções, permite liquidação imediata da operação sem a necessidade de intermediários, preserva o anonimato dos agentes, suas transações ocorrem offline, não requer conta bancária, não necessita de qualquer tipo de letramento tecnológico para sua utilização e possui aceitação obrigatória.

A escolha do melhor meio de pagamento a ser utilizado nas transações e qual o montante de dinheiro mais adequado a ser mantido em espécie ou em conta corrente com liquidez imediata sofre influência direta dos diversos custos fixos e variáveis a que cada agente está submetido e das diferentes vantagens percebidas por eles em cada situação. Esta condição é verdade tanto do lado do comprador quanto do lado do vendedor, nos casos de transações comerciais.

Cabe exemplificar alguns destes custos como o custo de oportunidade de rendimento não auferido pela ausência de investimento, o custo de manutenção de conta bancária, o custo de tarifa aplicada sobre a movimentação na conta bancária, o esforço pessoal para movimentação na conta bancária, como por exemplo para realização de saques ou compras via cartão de débito ou crédito, o custo de administrar as finanças com extratos de cartões e conta corrente, o custo de ir ao banco ou ATM para efetivação de saque, entre outros.

A utilidade percebida no uso de meios alternativos ao dinheiro se dá pela proteção ao risco de assalto ou perda do dinheiro, pela facilidade de realizar transações de valores elevados sem carregar grandes volumes de dinheiro, a possibilidade de acesso ao crédito tanto à vista quanto parcelado no ato da compra com o uso de cartões de crédito, a flexibilidade para administração das finanças pessoais, facilidade para realização de transações de valores elevados, entre outras.

Nos últimos anos verifica-se o surgimento de diversas *fintechs* e bancos digitais ofertando soluções de meios de pagamentos e serviços bancários, apresentando como estratégia de crescimento a isenção de custos e taxas tanto para cartões quanto para contas correntes e o desenvolvimento de soluções inovadoras. A situação vem facilitando o acesso ao sistema financeiro a pessoas que atuam no mercado de trabalho informal, com baixa renda ou aquelas com restrições de crédito.

Destaca-se como inovação introduzida recentemente o surgimento da modalidade de cartão de “crédito” em que o cliente recebe um cartão que permite a realização de compra na função crédito, no entanto, o valor é imediatamente debitado de sua conta corrente tal qual um cartão de débito. Esta funcionalidade permite o acesso a estabelecimentos online, inclusive internacionais, que aceitam exclusivamente cartões de crédito. A operação vem somar ao uso dos cartões pré-pagos.

Segundo dados do Relatório de Economia Bancária de 2022, 70% das compras com cartões de crédito ocorre sem a incidência de juros, caracterizando seu uso como meio de pagamento. E, apenas para 53% do saldo dos cartões de crédito há incidência de juros, indicando que as faturas são pagas à vista. O que associado à recorrência das compras, faz com que na prática para este contingente de usuários o cartão de crédito não se diferencie muito de um cartão de débito.

Em novembro de 2020 o BCB, lançou um novo meio de pagamento denominado Pix, sistema instantâneo em que os recursos são transferidos entre contas em poucos segundos, a qualquer hora ou dia. Propondo-se a ser prático, rápido e seguro, permitindo a realização de transações a partir de uma conta corrente, conta poupança ou conta de pagamento pré-paga. E, sendo gratuito para pessoas físicas.

De acordo com o BCB, “além de aumentar a velocidade em que pagamentos ou transferências são feitos e recebidos, o Pix tem o potencial de: alavancar a competitividade e a eficiência do mercado; baixar o custo, aumentar a segurança e aprimorar a experiência dos clientes; incentivar a eletronização do mercado de pagamentos de varejo; promover a inclusão financeira; e preencher uma série de lacunas existentes na cesta de instrumentos de pagamentos disponíveis atualmente à população”.

Adicionalmente está previsto para 2024 o lançamento do Drex (Real Digital), CBDC a ser desenvolvida pelo BCB. Sua proposta é agregar serviços inteligentes à moeda brasileira adaptados para a conveniência dos clientes, permitindo que as transações financeiras sejam concluídas quando todas as condições forem cumpridas, trazendo segurança para todas as partes. Espera-se que novos prestadores de serviços financeiros e novos modelos de negócios surjam a custos menores.

O presente trabalho pretende investigar a persistência no uso do dinheiro pela população brasileira no período de 2007 a 2023 sob a ótica da influência que os meios de pagamento eletrônicos e o acesso a novas tecnologias de serviços bancários produz no comportamento dos agentes quando da escolha do melhor meio de pagamento para suas transações. Adicionalmente, será avaliado se já é possível perceber impacto significativo da introdução do Pix no uso do numerário.

Na análise de dados, será utilizado um modelo de Regressão Linear empregando o Método de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) e o Método dos Momentos Generalizados (GMM) partindo do pressuposto de que o comportamento das pessoas quanto à manutenção de dinheiro em espécie ou sua escolha como meio de pagamento para suas transações é influenciada pela concorrência de meios de pagamentos alternativos e pelas condições macroeconômicas, considerando os custos de oportunidade e os custos de transação a que estão submetidos.

Os resultados apontam que para o caso brasileiro, o uso dos cartões de crédito demonstra-se muito mais relevante do que os cartões de débito enquanto substituto ao uso de dinheiro. Identificou-se uma correlação positiva entre a bancarização da população e o uso do dinheiro sugerindo que a inclusão financeira ainda possui forte componente físico, mesmo que induzido pelas tecnologias digitais. E, uma retração no uso do dinheiro mediante cenário inflacionário.

Estes resultados são importantes por agregar à literatura científica que investiga o comportamento de consumo ao trazer evidências empíricas sobre o uso de meios de pagamentos no Brasil. Contribui com os *policymakers* que atuam na regulação do sistema financeiro, com as firmas que estão submetidas a parte dos custos de transação, além de agregar ao debate público sobre o impacto do Pix e futuros desenvolvimentos, e oferece insumos para as funcionalidades do Drex a ser implementado.

Além desta introdução, o presente trabalho apresenta mais quatro seções. A seção dois apresenta uma breve revisão da literatura correlacionada ao tema, a seção três aponta a base de dados utilizada, suas fontes, características estatísticas e manipulações realizadas, além do modelo econométrico aplicado. Na seção quatro discutimos os resultados obtidos e na seção cinco apresentamos nossas conclusões e fazemos inferência quanto a possíveis investigações futuras.



?

2

REVISÃO DE LITERATURA

Muitos estudos indicam que o dinheiro é o meio de pagamento que representa o maior custo total, somando-se o público e o privado, se comparados com os meios alternativos digitais, ver Bergman, Guibourg e Segendorf (2007) para a Suécia, Banco de Portugal, (2007) para Portugal, Gresvik e Haare (2009) para a Noruega, Krueger e Seitz (2014) para a Alemanha, Garcia-Swartz et al. (2004) para os Estados Unidos da América e Humphrey et al., (2006), em análise comparativa entre diversos países.

Quanto ao uso do dinheiro pelas pessoas, suas motivações, seus custos e seus principais substitutos, o trabalho seminal neste tema foi realizado por Baumol (1952), onde propôs que a manutenção de dinheiro em estoque para fins de uso como meio de pagamento em transações é equivalente à manutenção de estoque de uma mercadoria. E, como tal, a teoria de controle de estoques poderia ser aplicada. Propõe que o custo de saque de numerário seria igual aos juros perdidos na retirada marginal de dinheiro.

Whitesell (1989), expande este conceito ao analisar a demanda por dinheiro em face à utilização de uma conta bancária que ofereça transações de débito. Acrescenta que, embora o dinheiro esteja sujeito a um custo de oportunidade de juros, seu uso não estaria sujeito a custos de transação. No entanto, o uso de meios de pagamento alternativos, implica na incidência de custos fixos e variáveis nas transações. Aponta uma relação de troca entre o custo de oportunidade do numerário e os custos de transação de outros instrumentos de pagamento.

Rinaldi (2001), estudou o uso dos cartões de crédito e débito, a disponibilidade de POS e de ATM na Bélgica, identificando um efeito negativo para os equipamentos de POS e ATM e um efeito mais fraco para o uso dos cartões de crédito e débito. Scholnick et al. (2008) realizaram uma pesquisa sobre literatura disponível sobre os cartões de crédito, débito e ATM, concluindo que cartões de débito e uso de ATM são substitutos e, as taxas cobradas pelo uso do ATM impactam no uso do dinheiro nos pontos de venda.

Yilmazkuday e Yazgan, (2009) para a Turquia, avaliaram os efeitos dos cartões de débito e crédito na demanda por numerário, identificando que o incremento no uso destes meios de pagamento leva a uma redução na demanda por dinheiro. Bounie, François e Waelbroeck, (2016) em pesquisa realizada na França identificaram que o efeito negativo dos cartões sobre a demanda de numerário domina o efeito positivo da disponibilidade de serviços de saques, resultando em um impacto negativo geral do cartão de débito na demanda por dinheiro.

Álvarez, Lluberas e Ponce, (2020) estimam a redução de custos de transações para o setor privado do Uruguai no caso de substituição do dinheiro por meios eletrônicos. Jonker et al. (2017) realizaram pesquisa longitudinal na Holanda sobre o comportamento dos consumidores de 2010 a 2016, indicando uma substituição gradual do dinheiro por transações de débito, com uma desaceleração em 2012 e 2013 que atribuíram possivelmente a crise financeira vivida no período.

A situação econômica representa papel significativo, conforme demonstrado por (Hernandez, Jonker e Kosse, (2017), onde apontam que em momentos de crise financeira nas famílias, tanto o dinheiro quanto o cartão de débito são percebidos como úteis para o monitoramento do orçamento e controle de gastos. Em especial, aqueles que ganham pouco tem preferência pelo uso do dinheiro. Ao final, sugerem que a substituição do dinheiro por cartões pode desacelerar em momento de crise financeira.

Mbazia (2023), investigou os impactos que o uso de outras tecnologias que não o numerário traria na demanda por dinheiro na Tunísia, concluindo que o uso de transferências eletrônicas e cartões possuem um efeito negativo na demanda por dinheiro. Por outro lado, também identificou uma influência positiva proveniente do maior uso de cartões e do incremento no número de ATM, indicando o uso frequente dos cartões também para saques em dinheiro.

Diversos trabalhos investigaram empiricamente, tais como Humphrey, Pulley e Vesala (1996), Humphrey, Kim e Vale (2001), Shy e Tarkka (2002), Markose e Loke (2003), Borzekowski, Kiser e Ahmed (2008), Klee (2008), Lippi e Secchi (2009), Snellman e Viren (2009), Carbó-Valverde e Rodríguez-Fernández (2014), Bouhdaoui, Bounie e François (2014), Arango, Hogg e Lee (2015), Arango-Arango et al. (2018).

Verifica-se que diversos autores já investigaram o uso do dinheiro pelas pessoas e os fatores que influenciam na escolha pelo uso em face aos meios de pagamento eletrônicos. A principal questão gira em torno do custo de oportunidade versus o custo de transação. É consenso que os meios de pagamento eletrônicos são substitutos ao numerário, no entanto, o grau de relevância que esta substituição ocorre varia de acordo com as diversas características do ambiente econômico de cada país, tais como regulação, infraestrutura tecnológica e cultura.

Já a facilidade no acesso ao uso de ATM apresenta resultados controversos, em alguns casos possui efeito negativo no uso do dinheiro e, em outros seu efeito é positivo. Se por um lado a maior disponibilidade, representando um baixo custo de transação, reduz a necessidade de manutenção de estoques maiores pois em caso de necessidade o custo marginal de um saque é pequeno, por outro lado estimula o uso do dinheiro como forma de se evitar os custos de transação, financeiros ou não, dos demais meios de pagamento.

Entre os custos não financeiros de transação deve-se considerar que, a depender do nível sociocultural do agente, os meios de pagamentos eletrônicos podem ser considerados complexos em seu uso, controle e prevenção a roubos e fraudes, além de agregar maior complexidade à administração dos gastos do orçamento familiar. Este último seria especialmente relevante em momentos de dificuldade financeira em que um maior controle financeiro se faz imperativo.

O presente trabalho se propõe a contribuir com a literatura ao analisar as influências sobre o uso do dinheiro no Brasil diante de seus substitutos. No momento em que tecnologias emergentes vêm sendo adotadas e muitos investimentos públicos e privados fomentam o desenvolvimento de novos meios de pagamento. O elemento chave está na capacidade de ofertar a maior utilidade e o menor custo aos agentes para que contem com a adesão das firmas e da população.



3

3

METODOLOGIA

3.1 DADOS

O trabalho utiliza dados de séries temporais de frequência trimestral do período de jan/2007 a dez/2023 por ser a maior janela de tempo e a menor granularidade em que se encontram disponíveis. São empregados o Agregado Monetário M1 (M1), o Volume de Depósitos à Vista (DDA), o Faturamento com Cartão de Débito (Debit), o Faturamento com Cartão de Crédito (Credit) e Pessoas com Relacionamento Ativo em Instituição Financeira (Banked People), disponibilizados pelo BCB. Também são utilizados o Produto Interno Bruto (GDP) e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) divulgados pelo IBGE.

A tabela 1 apresenta a origem dos dados utilizados

Tabela 1 – Dados utilizados	
Dados	Fontes
Banked People	Relacionamentos Ativos informados pelas Instituições Financeiras BCB - Cadastro de Clientes do Sistema Financeiro (CCS) https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/ccsestatisticas Estatísticas de Relacionamentos, CPFs e CNPJs Envolvidos
Credit	Faturamento de Cartões de Crédito BCB - Estatísticas do Sistema de Pagamentos Brasileiro (SPB) https://www.bcb.gov.br/estatisticas/spbadendos Instrumentos de Pagamento – Adendos Estatísticos 2023
DDA	Depósitos à Vista BCB - Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS) https://www3.bcb.gov.br/sgspub/ 27787 - Meios de pagamento - Depósitos à vista (média nos dias úteis do mês) - Novo - u.m.c. (mil)
Debit	Faturamento de Cartões de Débito BCB - Estatísticas de Meios de Pagamentos https://www.bcb.gov.br/estatisticas/spbadendos Instrumentos de Pagamento – Adendos Estatísticos 2023

Desocup PME	Taxa de desocupação na semana de referência, das pessoas de 10 anos ou mais de idade por sexo IBGE - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pme/tabelas 2176 - Taxa de desocupação na semana de referência, das pessoas de 10 anos ou mais de idade por sexo
Desocup PNAD	Taxa de desocupação – PNADC BCB - Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS) https://www3.bcb.gov.br/sgspub/ 24369 - Taxa de desocupação - PNADC
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) IBGE - Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca/brasil 1737 - IPCA - Série histórica com número-índice, variação mensal e variações acumuladas em 3 meses, em 6 meses, no ano e em 12 meses (a partir de dezembro/1979)
M1	Agregado Monetário - M1 BCB - Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS) https://www3.bcb.gov.br/sgspub/ 27788 - Meios de pagamento - M1 (média dos dias úteis do mês) - Novo - u.m.c. (mil)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados referentes à Moeda em Poder do Público (*MPP*), foram obtidos a partir dos valores divulgados para o agregado monetário *M1* e do total de depósitos à vista *DDA* existente nas instituições financeiras, conforme equação abaixo:

$$MPP = M1 - DDA \quad (1)$$

Todos os valores são deflacionados utilizando-se o IPCA, que é o índice oficial utilizado pelo governo para o estabelecimento das metas de inflação, obtido na plataforma SIDRA. Adicionalmente cria-se uma tabela Índice de Preços (*IPCA index*), sendo atribuído-se o valor 100 em jan/07 e respectivas atualizações nos meses seguintes. Considerando tratar-se da análise de séries temporais de um indivíduo, a economia brasileira, faz-se necessário o tratamento dos dados para eliminação de componentes de tendência e sazonalidade.

Assim, utiliza-se o modelo X13-ARIMA-SEATS para exclusão do componente sazonal das séries. Em seguida, aplica-se a função $f(x) = \log x$ para todas as variáveis com o propósito de obter um modelo log-log que retorne as relações em percentuais.

A tabela 2 apresenta a amostra de dados após tratamento.

Tabela 2 – Amostra de dados após tratamento					
Variáveis	N	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
MPP	68	26,24106	0,18386	25,78676	26,61669
Debit	68	25,71305	0,55434	24,62642	26,52730
Credit	68	26,26970	0,44921	25,39265	27,12552
Banked People	68	18,75043	0,20981	18,35544	19,08211
IPCA index	68	5,10228	0,28401	4,63431	5,57354
Desocup	68	2,21092	0,27103	1,74884	2,69919

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir, são realizados os testes de estacionariedade das séries, e os resultados obtidos são consistentes para considerá-las estacionárias em primeira diferença.

A tabela 3 apresenta o resultado dos testes de raiz unitária.

Tabela 3 – Testes de raiz unitária						
Teste	Série					
	MPP	Debit	Credit	Banked People	IPCA index	Desocup
ADF	-3,9715	-3,4747	-5,9934	-3,8237	-5,7919	-4,2945
	I(1)**	I(1)*	I(2)**	I(1)**	I(2)**	I(2)**
DF-GLS Constant	-3,2070	-2,9347	-2,9433	-3,0162	-2,2511	-2,7598
	I(1)***	I(1)***	I(1)***	I(1)***	I(1)***	I(1)***
DF-GLS Trend	-4,0053	-3,2496	-2,9760	-3,8198	-2,8473	-2,9531
	I(1)***	I(1)**	I(1)*	I(1)***	I(0)*	I(1)*
	0,2476	0,3330	0,1537	0,3773	0,0680	0,1898

KPSS Constant	I(1)***	I(1)***	I(1)***	I(1)**	I(1)***	I(1)***
KPSS Trend	0,1838	0,0763	0,2146	0,0768	0,1363	0,1940
	I(0)*	I(1)***	I(0)*	I(1)***	I(0)**	I(0)*
PP	-32,4940	-70,5601	-73,5245	-42,6275	-42,5930	-23,3286
	I(1)***	I(1)***	I(1)***	I(1)***	I(1)***	I(1)**

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 MODELO ECONOMÉTRICO

O objetivo é avaliar a influência que a demanda por numerário em espécie sofre diante da adesão aos meios de pagamento eletrônicos e das condições econômicas a que estão submetidos. Portanto, será utilizado um modelo de regressão linear múltipla para avaliar os coeficientes de inclinação dos parâmetros propostos. As variáveis são estabelecidas em nível ad hoc na busca por um modelo mais parcimonioso. Define-se o valor de moeda em poder do público ΔMPP obtido conforme equação (1) como variável dependente.

Como variáveis independentes, utilizam-se o volume de pagamentos com cartão de débito $\Delta Debit$, o volume de pagamentos com cartão de crédito $\Delta Cred$, a quantidade de pessoas com relacionamento ativo em instituição financeira $\Delta Banked People$, a inflação $\Delta IPCA index$ e a taxa de desocupação $\Delta Desocup$. Acrescenta-se uma variável binária de tempo $[Dt]_{2021}$ sendo zero até 2020 e um a partir de 2021 com o objetivo de avaliar eventual mudança de comportamento a partir do início da operação do Pix.

Assim, o modelo proposto segue a seguinte formulação:

$$\Delta MPP = \beta_0 + \beta_1 \Delta Cred_t + \beta_2 \Delta Deb_t + \beta_3 \Delta Banked People_t + \beta_4 \Delta IPCA index_t + \beta_5 \Delta Desocup_t + Dt_{2021} + \epsilon \quad (2)$$



4

4

RESULTADOS

Regrediu-se o volume de papel moeda em poder do público contra as variáveis independentes utilizando-se o Método de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) e o Método dos Momentos Generalizados (GMM) para avaliação da correlação com os meios de pagamentos eletrônicos e os indicadores econômicos propostos. As estimações foram realizadas utilizando as bases de dados em primeira diferença, em consonância com os resultados dos testes de raiz unitária. No GMM, na seleção dos momentos para o modelo GMM utilizou-se as mesmas variáveis explicativas, acrescentando-se a desocupação defasada [$\Delta\text{Desocup}$]_(t-1).

A tabela 4 apresenta os resultados obtidos com as modelagens para Moeda em Poder do Público (MPP).

Tabela 4 – Moeda em Poder do Público		
	Variável Dependente: ΔMPP	
	OLS	GMM
ΔDebit	0,202***	0,266***
	(0,048)	(0,056)
ΔCredit	-0,142**	-0,205***
	(0,063)	(0,063)
$\Delta\text{Banked People}$	4,152***	4,186***
	(0,472)	(0,633)
$\Delta\text{IPCA índice}$	-0,536**	-0,549***
	(0,252)	(0,192)
$\Delta\text{Desocup}$	0,025	0,016
	(0,041)	(0,033)
$\text{Dt}2021$	-0,002	-0,001

	(0,007)	(0,003)
Constant	-0,030***	-0,031***
	(0,008)	(0,007)
Observations	67	66
R2	0,749	
Adjusted R2	0,724	
Residual Std, Error	0,017 (df = 60)	
F Statistic	29,806*** (df = 6; 60)	
J-Test: degrees of freedom		1
J-test		0,44392
p-value		0,50524

Nota: * $p < 0.1$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A variável explicativa Δ Debit apresentou os coeficientes 0,202 no OLS e 0,266 no GMM, sendo significativa a 1% em ambos os modelos. A variável Δ Credit apresentou os coeficientes -0,142 com significância 5% no OLS e -0,205 com significância 1% no GMM. A bancarização Δ Banked People retornou coeficientes 4,152 no OLS e 4,186 no GMM com significância 1% em ambos. A inflação Δ IPCA index apresentou coeficiente -0,536 com significância 5% no OLS e -0,549 com significância 1% no GMM.

A desocupação Δ Desocup apresentou coeficientes 0,025 no modelo OLS e 0,016 no modelo GMM, porém, sem significância estatística em ambos. A variável dummy $\{Dt\}_{2021}$ proposta para avaliar eventual mudança de comportamento no papel moeda em poder do público a partir do ano de 2021 quando houve a implementação do Pix, também não retornou significância estatística em nenhum dos modelos.

Verifica-se que o volume de faturamento com cartões de crédito Δ Cred apresentou coeficiente negativo e estatisticamente relevante ambos os modelos, indicando seu uso como substituto ao dinheiro. Este resultado está em linha com o apresentado por Rinaldi (2001), Scholnick et al. (2008) e Yilmazkuday e Yazgan, (2009). O resultado observado aponta que este meio de pagamento possui grande importância para a economia brasileira.

A quantidade de pessoas bancarizadas Δ Banked People retornou valores positivos, sendo elevados e estatisticamente relevantes em ambos os modelos. Indicando que para o caso brasileiro o maior acesso aos bancos e suas redes de ATM contribuem para um maior uso do dinheiro, em consonância com Mbazia (2023) para a Tunísia. Este resultado diverge do que seria o senso comum de que o simples acesso às tecnologias bancárias reduziria o uso do dinheiro.

Outro fator relevante a ser considerado que poderia estar contribuindo para o efeito positivo observado na bancarização pode estar no perfil social e demográfico dos novos entrantes no sistema financeiro pela porta das fintech que oferecem contas e serviços gratuitos atraindo um público de menor cultura que consideraria complexo o uso dos meios eletrônicos, dando preferência ao uso do dinheiro.

Verifica-se que o volume de faturamento com cartões de débito Δ Debit apresentou coeficiente positivo e estatisticamente relevante em ambos os modelos, contrariando a expectativa de se identificar um efeito de substituição no caso brasileiro. Possivelmente, parte de seu efeito foi capturado pelos cartões de crédito que vem sendo oferecidos por bancos digitais e fintechs sem custo aos clientes e com ofertas de programas de vantagens tais como pontos e cashback, tornando seu uso mais atrativo.

Outro fator a se considerar são o uso dos cartões pré-pagos e nova modalidade do “Crédito”. São transações registradas como de crédito, no entanto, para o agente a utilidade percebida é como um cartão de débito, pois implicam na necessidade de disponibilidade anterior dos recursos a serem utilizados. São produtos com maior propensão de consumo das pessoas de baixa renda ou que sofrem com restrições de crédito. Os custos de transação nestes casos seriam principalmente suportados pelas firmas que arcam com taxas e float das operações.

A inflação Δ IPCA index foi estatisticamente relevante em ambos os modelos, apresentando correlação negativa que seria justificada pela tentativa de se evitar o custo de oportunidade de manter dinheiro em espécie. Teríamos duas estratégias possíveis, aos agentes mais sofisticados caberia o uso de conta bancária para acesso a investimentos financeiros. Aos de menor capacidade, por exemplo os

mais pobres, restaria a antecipação de suas compras para fugir dos aumentos de preços ao longo do tempo.

Este resultado está alinhado com a visão proposta por Baumol (1952) de que a administração do dinheiro poderia ser tratada como uma gestão de estoque que estaria sujeito a custos, neste caso, a perda de poder de compra representada pela inflação.

A variável da desocupação $\Delta\text{Desocup}$, que foi proposta para avaliar o proposto por Jonker et al. (2017) e Hernandez, Jonker e Kosse, (2017) de que em momentos de crise financeira haveria preferência pelo uso do dinheiro para um maior controle do orçamento familiar, retornou correlação positiva conforme esperado, porém, não se demonstrou estatisticamente relevante. Possivelmente, a queda nos gastos anulou o efeito da maior propensão ao uso do dinheiro.

A variável dummy $[\text{Dt}]_{2021}$ proposta para avaliar eventual influência do início da operação do PIX não se demonstrou significativa em nenhum dos modelos. Assim, frustrou-se a expectativa de identificar uma mudança de comportamento no numerário em poder do público a partir do ano de 2021. Provavelmente, devido ao pouco tempo decorrido desde sua implementação ainda não tenha atingido seu máximo potencial de adesão, visto que novas funcionalidades ainda se encontram em pleno desenvolvimento.



5

CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou correlacionar o uso do numerário no Brasil com os meios de pagamento eletrônicos e as variáveis macroeconômicas a que os agentes estão submetidos. Tendo como variável dependente o papel moeda em poder do público no período de 2007 a 2023. Um efeito de substituição seria observado a partir do desenvolvimento de novas tecnologias de meios de pagamento eletrônico e a facilitação de seu acesso, devido a ações dos órgãos reguladores para ampliar a concorrência e reduzir os custos de transação.

Os resultados do modelo analisado indicaram a primazia dos cartões de crédito enquanto principal substituto ao uso do dinheiro, visto que aproximadamente 75% das compras com cartões de crédito ocorrem na modalidade à vista, caracterizando seu uso como meio de pagamento e não como instrumento de crédito, além do uso dos cartões pré-pagos e a modalidade “Crédito” que registra a transação como de crédito para o lojista, porém, com débito imediato da conta do correntista, distorcendo as estatísticas do segmento.

A consequência da maior inclusão financeira promovida pelas *fintechs* representou um efeito curiosamente positivo no uso do dinheiro, indicando o comportamento do novo público que vê valor no maior acesso aos ATM dando preferência ao uso do dinheiro em suas transações. A inflação retornou significativo efeito negativo apontando grande sensibilidade da população brasileira à perda de poder de compra. Verificou-se uma correlação positiva entre o numerário e o volume de transações de débito, sendo um resultado inesperado. A desocupação não se demonstrou estatisticamente significativa quanto ao volume de moeda em circulação.

Estes achados são úteis para a literatura científica que investiga o comportamento do consumidor e o uso de meios de pagamento, para os *policymakers* que atuam na regulação do sistema financeiro e na gestão do erário, ao trazer evidências empíricas sobre o impacto dos meios de pagamentos eletrônicos no uso do dinheiro e a influência dos indicadores econômicos nacionais. Contribui para o debate público

acerca dos impactos do Pix e suas funcionalidades e futuras aplicações para o Drex.

Por fim, como sugestão para pesquisas futuras, sugere-se retomar os estudos sobre a substituição do uso do numerário, segregando-se as cédulas de alta denominação cujo uso estaria mais associado a reserva de valor daquelas de menor denominação cujo uso estaria mais afeto a meio de pagamento. E, uma investigação mais aprofundada sobre o uso dos cartões de débito no Brasil. Ambos trariam novas evidências e contribuições à literatura.



REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ÁLVEZ, M.; LLUBERAS, R.; PONCE, J. The Cost of Using Cash and Checks in Uruguay. **Journal of Central Banking Theory and Practice**, v. 9, p. 109–129, jun. 2020.

ARANGO, C. A.; HOGG, D.; LEE, A. Why is Cash (Still) So Entrenched? Insights From Canadian Shopping Diaries. **Contemporary Economic Policy**, v. 33, n. 1, p. 141–158, 9 jan. 2015.

ARANGO-ARANGO, C. A.; BOUHDAOUI, Y.; BOUNIE, D.; ESCHELBACH, M.; HERNANDEZ, L. Cash remains top-of-wallet! International evidence from payment diaries. **Economic Modelling**, v. 69, p. 38–48, 1 jan. 2018.

BANCO DE PORTUGAL. Retail payment instruments in Portugal: Costs and benefits. **Study, July**, 2007.

BAUMOL, W. J. The Transactions Demand for Cash: An Inventory Theoretic Approach. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 66, n. 4, p. 545, nov. 1952.

BERGMAN, M. A.; GUIBOURG, G.; SEGENDORF, B. L. The Costs of Paying - Private and Social Costs of Cash and Card Payments. **SSRN Electronic Journal**, 2007.

BORZEKOWSKI, R.; KISER, E. K.; AHMED, S. Consumers' Use of Debit Cards: Patterns, Preferences, and Price Response. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 40, n. 1, p. 149–172, 30 fev. 2008.

BOUHDAOUI, Y.; BOUNIE, D.; FRANÇOIS, A. Convenient prices, cash payments and price rigidity. **Economic Modelling**, v. 41, p. 329–337, 2014.

BOUNIE, D.; FRANÇOIS, A.; WAELBROECK, P. Debit card and demand for cash. **Journal of Banking & Finance**, v. 73, p. 55–66, 1 dez. 2016.

CARBÓ-VALVERDE, S.; RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, F. ATM withdrawals, debit card transactions at the point of sale and the demand for currency. **SERIEs**, v. 5, n. 4, p. 399–417, 1 nov. 2014.

GARCIA-SWARTZ, D. *et al.* The Economics of a Cashless Society: An Analysis of the Costs and Benefits of Payment Instruments. 2004.

GRESVIK, OLAF.; HAARE, HARALD. **Costs in the Norwegian payment system.** [s.l: s.n.].

HERNANDEZ, L.; JONKER, N.; KOSSE, A. Cash versus Debit Card: The Role of Budget Control. **Journal of Consumer Affairs**, v. 51, n. 1, p. 91–112, 16 mar. 2017.

HUMPHREY, D. B.; KIM, M.; VALE, B. Realizing the Gains from Electronic Payments: Costs, Pricing, and Payment Choice. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 33, n. 2, p. 216, maio 2001.

HUMPHREY, D. B.; PULLEY, L. B.; VESALA, J. M. Cash, Paper, and Electronic Payments: A Cross-Country Analysis. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 28, n. 4, p. 914, nov. 1996.

HUMPHREY, D.; WILLESSON, M.; BERGENDAHL, G.; LINDBLOM, T. Benefits from a changing payment technology in European banking. **Journal of Banking & Finance**, v. 30, n. 6, p. 1631–1652, jun. 2006.

JONKER, N.; HERNANDEZ, L.; VREE, R. DE; ZWAAN, P. **From cash to cards: how debit card payments overtook cash in the Netherlands:** International Cash Conference 2017 - War on Cash: Is there a Future for Cash? 25 - 27 April 2017, Island of Mainau, Germany. Frankfurt a. M.: Deutsche Bundesbank, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10419/168371>>

KLEE, E. How people pay: Evidence from grocery store data. **Journal of Monetary Economics**, v. 55, n. 3, p. 526–541, abr. 2008.

KRUEGER, M.; SEITZ, F. **Costs and Benefits of Cash and Cashless Payment Instruments in Germany. Module 1, Overview and Initial Estimates, expertise for the Deutsche Bundesbank.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/303701763>>.

LIPPI, F.; SECCHI, A. Technological change and the households' demand for currency. **Journal of Monetary Economics**, v. 56, n. 2, p. 222–230, mar. 2009.

MARKOSE, S. M.; LOKE, Y. J. Network effects on cash-card substitution in transactions and low interest rate regimes. **Economic Journal**, v. 113, n. 487, p. 456–476, abr. 2003.

MBAZIA, N. Do Payment Technology Innovations Affect Currency Demand in Tunisia? **International Journal of Economics and Financial Issues**, v. 13, n. 1, p. 164–171, 14 jan. 2023.

RINALDI, L. Payment cards and money demand in Belgium. **Discussion Paper Series 01.16**, 2001.

SCHOLNICK, B.; MASSOUD, N.; SAUNDERS, A.; CARBO-VALVERDE, S.; RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, F. The economics of credit cards, debit cards and ATMs: A survey and some new evidence. **Journal of Banking & Finance**, v. 32, n. 8, p. 1468–1483, ago. 2008.

SHY, O.; TARKKA, J. The Market for Electronic Cash Cards. **Journal of Money, Credit, and Banking**, v. 34, n. 2, p. 299–314, 2002.

SNELLMAN, H.; VIREN, M. ATM networks and cash usage. **Applied Financial Economics**, v. 19, n. 10, p. 841–851, 2009.

WHITESELL, W. C. The Demand for Currency versus Debitable Accounts: Note. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 21, n. 2, p. 246, maio 1989.

YILMAZKUDAY, H.; YAZGAN, M. E. Effects of credit and debit cards on the currency demand. **Applied Economics**, v. 41, n. 17, p. 2115–2123, jul. 2009.



idp

Bo
pro
cit
ref
Ness
são e

idp

A ESCOLHA QUE
TRANSFORMA
O SEU CONHECIMENTO