



Universidade de Brasília

**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E GESTÃO
PÚBLICA - FACE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

THIAGO RODRIGUES CAVALCANTI

CONFIANÇA NO MERCADO DE CRIPTOMOEDA

Brasília

2021



Universidade de Brasília

THIAGO RODRIGUES CAVALCANTI

CONFIANÇA NO MERCADO DE CRIPTOMOEDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e Gestão Pública, Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia.

Universidade de Brasília – UnB

Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública - FACE

Programa de Pós-Graduação em Economia

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Mueller

Brasília

2021



Universidade de Brasília

THIAGO RODRIGUES CAVALCANTI

CONFIANÇA NO MERCADO DE CRIPTOMOEDA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e Gestão Pública, Universidade de Brasília (UnB), como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Economia.

Aprovado em 05 de novembro de 2021

Bernardo Mueller
Orientador

Marcelo Araújo da Costa

Phillip Ehrl

Roberto Ellery

Para Flavinha, Vinícius, Lucas e Júlia, os grandes amores da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Neste espaço espero deixar explícito o meu reconhecimento a todos que, de forma direta ou indireta ajudaram a construir esse trabalho.

Primeiramente, gostaria de agradecer à minha família, que, ao longo desses pouco mais de quatro anos, se manteve firme ao meu lado nesta jornada. Em especial, agradeço à minha esposa, que sempre me apoiou e cobrou para que o resultado do trabalho fosse realmente significativo.

Ao professor Bernardo Mueller, por ter aceitado ser meu orientador neste projeto, tenho certeza de que seu papel foi decisivo para que o trabalho pudesse ser concluído. Agradeço por ter definido um norte para o projeto, pelo incentivo e pelas diversas sugestões que fizeram o trabalho ganhar corpo e qualidade. Aos membros da banca examinadora, Prof. Marcelo Araújo, Prof. Phillip Ehrl e Prof. Roberto Ellery, pela boa vontade em aceitar o convite para minha qualificação e defesa. Notadamente, quero reconhecer a contribuição de Marcelo Araújo como meu orientador institucional, pela disposição em compartilhar o seu conhecimento e auxiliar na estruturação e demonstração dos resultados da tese.

Ao Banco Central do Brasil, por ter concedido a licença dentro do programa de Pós-Graduação (PGD). Em especial, agradeço ao Departamento de Informática (DEINF) por ter me liberado em 2017 e ao Departamento de Gestão Estratégica (DEGEF) por ter me recebido em 2021. Gostaria de deixar o meu reconhecimento aos meus chefes, Rodrigo Baratta e Marco Verrone, pela compreensão nestes últimos meses quando precisei conciliar as atividades do banco com a finalização desta tese.

Aos meus amigos do departamento de economia da UnB Acsa, Carlos, Felipe, Francisco, Júlia, Leandro, Lucas, Luísa, Mário, Pedro, Tiago, Victor. Vocês ajudaram um reles mortal a entrar e sair do Departamento de Economia. Foram centenas de horas de estudos na biblioteca central da UnB, no Banco Central, nas salas de aula do departamento que me ajudaram a compreender um pouco das disciplinas do curso, e, graças a Deus e a vocês, ser aprovado em todas elas.

Aos professores do Departamento de Economia da Unb, que além de grandes mestres, se tornaram amigos, Marina Rossi, José Guilherme, Rodrigo Peñaloza, Roberto Ellery, Bernardo Mueller, Daniel Cajueiro e Leandro. Muito obrigado por passarem, de forma brilhante, o conhecimento e fazerem da UnB uma referência nacional.

Por fim, gostaria de agradecer aos meus pais que sempre me ensinaram que o conhecimento é o maior bem que podemos adquirir; à minha irmã Camila, que mesmo a

distância ouve minhas angústias e me ajuda em tempos difíceis. Deixo ainda uma menção especial à minha irmã Norma Lucena, que desbravou o mundo estudando biologia molecular, e trouxe para o seio da nossa família a percepção de que um doutorado é, sim, uma possibilidade.

A todos os amigos e familiares, que não foram citados nominalmente nas linhas acima, mas que, em algum momento, pararam para me ouvir discorrer sobre a minha pesquisa, deixo aqui meu muito obrigado! Finalmente, deixo claro que, mesmo após um processo exaustivo de revisões, qualquer erro que possa existir nesta tese é de minha inteira responsabilidade.

RESUMO

Os indicadores de cultura sobre as ações objetivas dos seres humanos são ferramentas usadas para avaliar aspectos comportamentais e sociais que levam os indivíduos a consumir uma nova tecnologia, como a de criptoativos. A organização das instituições e as crenças necessárias para a inclusão de criptomoeda no espaço monetário serão analisadas neste estudo, a partir de um conjunto de dados econômicos de diversos países. O objetivo do trabalho é entender o comportamento dos indivíduos, segregados por países, em relação ao consumo de criptoativos. Para tal, foi utilizada uma metodologia estruturada como pesquisa transversal de abordagem quantitativa. O estudo está fundamentado em bases de dados consolidadas de diversas fontes (i.e.: Banco Mundial, WVS). As informações são referentes ao período de 2015 a 2021 com dados sobre o público-alvo: investidores de criptoativos com amostragem representativa de 56 países. Os resultados apontam a ocorrência de uma maior propensão ao consumo de criptomoedas em países mais individualistas. Verificou-se também que outras variáveis comportamentais afetam de forma consistente o consumo de criptoativos, dentre elas, a confiança e a tolerância ao risco.

PALAVRAS-CHAVE: Economia comportamental. Criptoativos. Cultura. Individualismo. Confiança.

ABSTRACT

Culture indicators on the objective actions of human beings are tools used to assess behavioral and social aspects that lead individuals to consume a new technology, such as cryptoactives. The organization of institutions and beliefs needed for the inclusion of cryptocurrency in monetary space will be analyzed in this study, based on a set of economic data from different countries. The objective of the work is to understand the behavior of individuals, segregated by countries, in relation to the consumption of cryptoactives. To this end, a structured methodology was used as a cross-sectional survey with a quantitative approach. The study is based on consolidated databases from different sources (i.e.: World Bank, WVS). The information refers to the period from 2015 to 2021 with data from the target audience: cryptoactive investors with a representative sample of 56 countries. The results point to the occurrence of a greater propensity to consume cryptocurrencies in more individualistic countries. It was also verified that other behavioral variables consistently affect the consumption of cryptoactives, including trust and risk tolerance.

KEYWORDS: Behavioral economics. Cryptoactives. Culture. Individualism. Trust.

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 – Comparando dinheiro eletrônico com moeda virtual | 46 |
| Tabela 2 – Estudos sobre cultura e seus resultados | 54 |
| Tabela 3 – Descrição dos atributos usados no trabalho..... | 60 |
| Tabela 4 – Uma regressão usando o modelo Pooled mostrando a relevância de algumas variáveis de cultura sobre o Acesso Per Capita..... | 64 |
| Tabela 5 – Modelo de Efeitos fixos usando o produto do PIB pelo individualismo para captura efeitos comportamentais | 65 |
| Tabela 6 – Resultado do BMS as variáveis com PIP maior que 10% | 70 |
| Tabela 7 – Variáveis significativas após o corte | 70 |
| Tabela 8 – Regressão da variável Acesso per capita em função do indicador de empreendedorismo usando o modelo de Efeitos fixos | 86 |
| Tabela 9 – Regressão da variável Acesso per capita em função do indicador de empreendedorismo usando o modelo Pooled | 86 |
| Tabela 10 – Modelo de Efeitos Fixos segregando por grupos | 87 |
| Tabela 11 – Modelo de Efeitos Aleatórios e Pooled | 87 |
| Tabela 12 – Regressão de cada uma das variáveis de cultura ou sociais separadamente..... | 89 |
| Tabela 13 – Regressão usando o Modelo Pooled para capturar o efeito após o uso da variável instrumental de cultura | 90 |
| Tabela 14 – Regressão com os models de Efeitos Aleatórios e Pooled com a adição da variável dependente defasada | 91 |
| Tabela 15 – Regressões com as variáveis de cultura isoladas sobre o cross section de países | 92 |
| Tabela 16 – Resultado do BMS sobre todas as variáveis | 93 |
| Tabela 17 – Regressão - Variáveis significativas do BMS – todas que possuam significância (PIP) maior que 10% | 95 |
| Tabela 18 – Regressão..... | 96 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Forças que moldam a política monetária | 14 |
| Figura 2- Percentual de pagamentos feitos nos pontos de venda | 25 |
| Figura 3 – Dados de transações do Swift de abril de 2021..... | 35 |
| Figura 4 – Sistema de pagamento baseado em descentralização - Bank of England | 43 |
| Figura 5 – Meta-competição pelo mercado | 45 |
| Figura 6 – Quantidade de estabelecimentos que aceitam Bitcoin em 2017. | 47 |
| Figura 7 – Quantidade de estabelecimentos que aceitam Bitcoin em 2021. | 47 |
| Figura 8 – Gráfico da valorização do Bitcoin em dólares nos 5 últimos anos | 48 |
| Figura 9 – Distribuição dos países em relação à variável PIB x Individualismo | 67 |
| Figura 10 – Acesso per capita/PIB | 68 |
| Figura 11 – Histograma com valores do Individualismo | 68 |
| Figura 12 – Dendrograma da clusterização dos países pela variável distância de poder | 83 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 ESTRUTURA DA TESE | 17 |
| 2 SISTEMAS E INSTRUMENTOS DE PAGAMENTO..... | 18 |
| 2.1 INTRODUÇÃO | 18 |
| 2.2 SISTEMAS DE PAGAMENTOS: ESTRUTURA E COMPORTAMENTO | 21 |
| 2.3 INSTRUMENTOS DE PAGAMENTOS | 23 |
| 2.4 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE PAGAMENTO | 26 |
| 2.5 ROBUSTEZ E CONFIANÇA EM UM SISTEMA DE PAGAMENTO | 31 |
| 2.6 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE PAGAMENTOS GLOBAIS..... | 32 |
| 2.7 MOEDAS VIRTUAIS | 37 |
| 2.7.1 Sistemas de pagamentos descentralizados..... | 41 |
| 2.8 COMPARANDO PADRÕES | 46 |
| 2.9 OBSERVAÇÕES | 46 |
| 3 CULTURA E CRENÇAS POPULACIONAIS..... | 50 |
| 4 BASE DE DADOS..... | 56 |
| 5 RESULTADOS..... | 62 |
| 5.1 ABORDAGEM ALTERNATIVA | 69 |
| 6 CONCLUSÃO | 73 |
| 6.1 TRABALHOS FUTUROS..... | 74 |
| REFERÊNCIAS | 75 |
| ANEXOS | 82 |

1 INTRODUÇÃO

Pela primeira vez, em poucos anos, os seres humanos em todo o mundo passaram a ser interconectados por múltiplos laços financeiros. Isso mudou suas condições de vida, suas chances de vida, as formas como faziam planos e os objetos em que investiam. Eles começaram a pensar em si mesmos, em suas famílias, amigos, redes e sociedade de novas maneiras. Eles podiam fazer negócios, bem como trocar notícias, ideias e mensagens de todos os tipos com qualquer pessoa. Na verdade, esse movimento preparou o terreno para que uma cultura global se enraizasse. Esta continha um novo conjunto de crenças, atitudes e valores relacionados ao dinheiro e seu papel.

Robert Pringle - The Power of Money (2019)

Este trabalho se propõe a discutir a organização das instituições e as crenças necessárias para a inclusão de criptomoeda no espaço monetário e apresentar sugestões para melhoria do sistema de pagamentos. Entender os aspectos comportamentais e sociais que levam os indivíduos a consumir uma nova tecnologia, em especial um criptoativo, é um tema até hoje pouco estudado de forma sistemática. Usaremos uma abordagem econômica para a construção de um modelo que descreva o ecossistema e faremos um conjunto de testes sobre os dados para comprovar nossas formulações. Essas formulações estão baseadas na teoria consolidada que captura a influência de indicadores de cultura sobre as ações objetivas dos seres humanos, em especial, das populações dos países.

As ideias sobre dinheiro e os papéis que ele desempenha – e deve desempenhar – na vida social estão entre as mais poderosas. Elas impulsionam a mudança, incluindo revoluções, guerras e outros acontecimentos, bons e ruins, da história global ao longo do tempo, em especial nos últimos 120 anos. O futuro do dinheiro como instituição social está sempre aberto a transformações e evoluções. O que tratamos como dinheiro, as crenças que temos sobre ele, os valores que atribuímos a ele e os arranjos que fazemos para governá-lo estão sujeitos a mudanças contínuas.

Para entendermos o poder transformacional de um criptoativo precisamos nos inserir no contexto monetário e entender o papel do Banco Central como responsável pela gestão dos sistemas de pagamentos nacionais. Vamos aproveitar a introdução para descrever o funcionamento do sistema monetário e, em seguida, analisar o impacto de criptomoedas no espaço monetário. Neste cenário, a existência dos bancos centrais para garantir o poder de compra da moeda e um sistema financeiro sólido e eficiente já é uma ideia consolidada.

Contudo, observa-se que o espaço monetário tem se ampliado e o poder de ação das autoridades monetárias sobre algumas entidades desse ecossistema tem diminuído. A emissão de moedas virtuais, por exemplo, não está sob o controle de um órgão governamental, e passou a ser fruto de uma interação colaborativa gerenciada de forma distribuída. Mas, o que seria o

espaço monetário? O espaço monetário é definido como uma área na qual indivíduos, empresas e governos (incluindo agências oficiais como bancos centrais) podem fazer e receber pagamentos em dinheiro com facilidade e a um custo relativamente baixo. Em suma, uma área na qual se espera que o dinheiro flua fácil e rapidamente.

Tobin (1992), num texto publicado no *New Palgrave Money and Finance* no verbete sobre dinheiro (*money*), afirma que “entre as convenções de quase todas as sociedades humanas ao longo da história, aparece o uso de dinheiro, ou seja, *commodities* ou *tokens* particulares como unidade de valor e meio de troca em transações econômicas.” O autor continua sua reflexão colocando que

de alguma forma, os membros de uma sociedade concordam sobre o que seria aceito na realização de pagamentos e na liquidação de dívidas entre si. O acordo geral da convenção, e não o meio específico acordado, é a fonte do imenso valor do dinheiro para a sociedade. A este respeito, o dinheiro é semelhante ao idioma, ao horário padrão ou à convenção que designa o lado da estrada que devemos trafegar (TOBIN, 1992).

No artigo, Tobin (1992) analisa a história de várias formas de dinheiro, as suas funções e papéis na teoria econômica, trazendo à tona o aspecto cultural associado à escolha do dinheiro como meio de troca.

Uma visão anterior foi dada por Mises (1953) sobre a necessidade de um valor, independentemente da função monetária do dinheiro, ao afirmar:

antes que um bem econômico comece a funcionar como dinheiro, ele já deve possuir valor de troca com base em alguma outra causa que não sua função monetária. Mas o dinheiro que já funciona como tal pode permanecer valioso mesmo quando a fonte original de seu valor de troca deixou de existir. Seu valor, então, é baseado inteiramente em sua função como meio comum de troca (MISES, 1953).

A cultura do dinheiro é a mistura de crenças, valores e atitudes em relação ao mesmo. Essa cultura descreve os papéis que o dinheiro desempenha ou deveria desempenhar na sociedade e na vida dos indivíduos. Ela demonstra como, nos dias atuais, cada indivíduo aceita usar as moedas em suas diferentes formas dentro do sistema de pagamentos. Ademais, vale ressaltar que a consolidação da moeda como meio de troca, reserva de valor e unidade de conta é fruto do trabalho árduo dos Banco Centrais. Entretanto, a atuação dos Banco Centrais se apresentou por meio de diferentes maneiras ao longo do tempo.

Charles Goodhart (1998), citado como um dos principais autores da teoria a respeito dos Bancos Centrais, rebateu a ideia de que os bancos privados deveriam funcionar livremente. O autor afirma que a característica crucial necessária para permitir que o Banco Central desempenhe, na íntegra, suas diversas funções, por exemplo, de manter a disciplina financeira e de fornecer apoio em momentos de crise, é que o Banco Central deve ficar acima da batalha competitiva entre as demais instituições financeiras, e que seu objetivo não deve ser a maximização dos lucros.

Isso não foi reconhecido quando da criação dos bancos centrais. Na primeira metade do século XIX, a característica principal de um Banco Central residia em seu relacionamento com o governo e em sua posição privilegiada como emissor de moeda (monopolista). Entretanto, sua função bancária, muitas vezes, era amplamente presente, assim, os Bancos Centrais atuaram durante anos como um banco competitivo entre muitos. Este conceito do papel de um Banco Central foi definido na Lei do Banco da Inglaterra (*Peel Banking Law* de 1844).

Essa lei, por sua vez, provocou uma estagnação no desenvolvimento dos bancos centrais, pois era uma referência para as demais autoridades monetárias, impossibilitando, durante muito tempo, a evolução do modelo. O atual modelo de Banco Central não se desenvolveu até que a necessidade de bancos centrais não participantes do mercado bancário competitivo se concretizasse. Essa metamorfose ocorreu lentamente e por tentativa, erro e debate na Inglaterra na última metade do século XIX, em grande parte após o incitamento de Bagehot.

Walter Bagehot (1873), reconhecido por muitos (embora de forma incorreta) pela ideia de que um banco central deveria, “em uma crise, emprestar livremente, com boas garantias, a uma taxa de penalidade”, escreveu um livro denominado *Lombard Street: A Description of the Money Market*. Nesse livro, ele advoga sobre um aspecto importante da atuação dos bancos centrais: a **transparência**. Percebe-se que, *Lombard Street* não foi um texto para discutir o que o Banco da Inglaterra deveria fazer durante crises de liquidez, como quase todas as pessoas supõem; foi uma discussão sobre o Banco da Inglaterra reconhecer abertamente o que já havia feito.

De posse das funções de prestador de última instância e emissor de moeda, parece justo que os bancos centrais sejam cobrados no aspecto de transparência. Embora alguns autores diverjam sobre qual das duas funções deva ser considerada, a principal atividade do banco central, a estabilidade financeira e monetária, depende diretamente dessas ações que são absolutamente interdependentes.

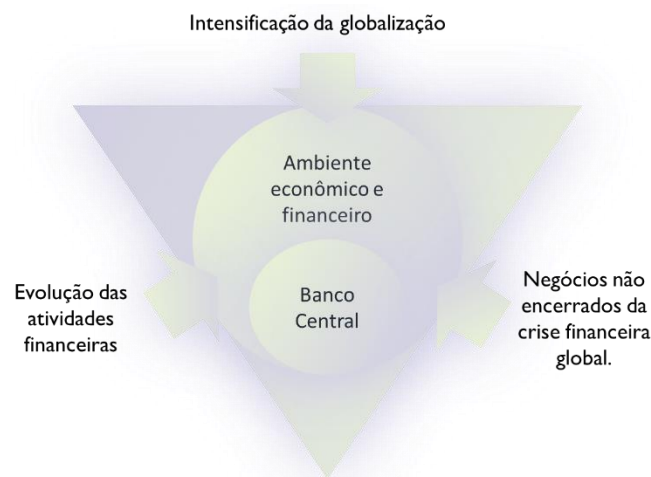
Ugolini (2017) tenta condensar esses pensamentos. Segundo ele, “a ideia deve ser focar na evolução de uma forma particular de organização que visa resolver um determinado problema, em vez de focar na evolução da solução para esse mesmo problema.” No seu livro, ele chama essa lógica de abordagem institucional. O autor reforça seu pensamento na defesa da abordagem institucional com dois argumentos:

Primeiro, ela pode ser executada de forma agnóstica: as funções não precisam necessariamente ser classificadas/ordenadas, evitando assim a armadilha dos julgamentos de valor. Segundo, a questão crucial com a qual essa abordagem é confrontada, ou seja, a definição do que um banco central deve fazer, parece ser um pouco mais fácil de abordar do que a definição do que um banco central deve ser (UGOLINI, 2017).

Adolph (2013) afirma que o desempenho econômico resulta não apenas de instituições ou interesses, mas de sua interação na economia política. Outro ponto importante destacado pelo autor é uma percepção sobre as crenças políticas dos governos. Através da nomeação de banqueiros centrais, os governos partidários podem e influenciam a política monetária – preservando uma troca política entre inflação e desempenho econômico real, mesmo em uma era de bancos centrais legalmente independentes.

É nítido que as políticas empregadas por bancos centrais passam por um processo de adequação, padronizando ações e tornando mais previsíveis os atos das autoridades monetárias. Além disso, um alinhamento entre as políticas ajuda na efetividade das ações. Nesse sentido, Moenjak (2014) avalia e descreve três forças que vão continuar a moldar a política monetária pela forma como atuam no espaço monetário: (1) a intensificação da globalização; (2) a evolução das atividades financeiras; e (3) negócios inacabados da crise financeira de 2007-2010. Esse alinhamento pode ser visto a seguir na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Figura 1 – Forças que moldam a política monetária



Fonte: Adaptado/traduzido de Moenjak, (2014).

A globalização afeta as políticas de bancos centrais com demandas específicas por fluxos financeiros mais livres – e sua contraparte de fluxos transfronteiriços mais livres de bens, serviços e insumos – e a uma mudança nos intermediários internacionais. Uma implicação importante da intensificação da globalização por meio dessas três dimensões é que os fatores externos terão uma influência crescente na estabilidade monetária e financeira interna.

O ponto que mais interessa ao nosso trabalho está associado à evolução das atividades financeiras. Segundo Moenjak (2014), duas características dessa evolução incluem o aumento das atividades financeiras baseadas no mercado e o aumento dos pagamentos eletrônicos. Entre as importantes atividades baseadas no mercado que os bancos adotaram estão a securitização e a negociação por conta própria e, em muitos casos, os bancos criaram subsidiárias baseadas no

mercado para lidar com essas atividades. Por outro lado, o surgimento da tecnologia da informação e comunicação (TIC) levou a novos sistemas de pagamentos eletrônicos, conforme evidenciado pela proliferação de caixas eletrônicos, cartões de crédito, cartões de débito, pagamentos móveis e dinheiro eletrônico no varejo, e sistemas de liquidação pelo valor bruto em tempo real (LBTR) no atacado.

Muitos bancos centrais, cujos países foram os mais afetados pela crise de 2008, incluindo o *Federal Reserve*, o Banco da Inglaterra e o Banco Central Europeu (BCE), recorreram a medidas não convencionais de política monetária, como a compra de títulos do governo e injeções maciças de liquidez. O mesmo aconteceu em 2020 no enfrentamento da pandemia causada pelo COVID-19. Em 2008, nos Estados Unidos e no Reino Unido, a política monetária não convencional foi usada pelos bancos centrais para ajudar a impedir que suas economias caíssem em uma espiral deflacionária. No caso do BCE, a política monetária não convencional foi usada, não apenas para ajudar a aliviar a situação econômica de alguns de seus países membros, mas também para preservar a existência do próprio eurosistema.

Podemos dizer que, além de todos esses eventos e inovações, temos que considerar a existência das criptomoedas e de outras entidades que atuam no mercado, conhecidas como *shadow bankings*¹. Seria esse ator um atenuante ou agravante das preocupações acerca de políticas monetárias? Vários economistas tratam com desprezo a existência desses instrumentos de pagamento, ao afirmar que eles nunca terão todos os atributos de moeda, nem conseguirão ser uma moeda dominante.

Gita Gopinath, em um artigo publicado em Cochrane, Palermo e Taylor (2019), afirma, de forma categórica que:

Quanto ao potencial de criptomoedas como *Bitcoin* adquirirem dominância como moeda, minha opinião é que, dado que essas moedas em sua forma atual (2018) não servem nem como uma unidade de conta nem como uma tecnologia de transação barata, mas principalmente como uma reserva de valor altamente arriscada, a minha perspectiva de que elas terão dominância parece remota (GOPINATH apud COCHRANE; PALERMO; TAYLOR, 2019).

As críticas ao *Bitcoin* continuam para além dessas. De acordo com Aglietta (2018),

Bitcoin é um instrumento monetário sem corpo. Trata-se de uma inovação monetária privada, desapegada de qualquer noção de bem público e desconectada de qualquer autoridade soberana que possa garantir sua liquidez e resistência perene. O *Bitcoin* mantém a ilusão de uma comunidade virtual através das redes daqueles que a promovem e trocam conhecimento sobre ela. Mas não é suportado por nenhum sistema bancário hierarquicamente organizado, supervisionado por um banco central, ou por um sistema de compensação que permita garantir a sustentabilidade duradoura dos pagamentos. É completamente descentralizado. Portanto, não pode garantir a

¹ O *shadow banking*, também conhecido em português como “sistema bancário sombra”, é um conjunto de operações e intermediários financeiros que fornecem crédito em todo o sistema financeiro global de forma “informal”. Ou seja, por meio de uma série de atividades paralelas ao sistema bancário, algumas instituições e agentes conseguem realizar financiamentos de forma indireta, sem passar por nenhuma supervisão ou regulação.

liquidez necessária às exigências do circuito econômico por meio do qual bens e serviços são produzidos, por meio de avanços que financiam a economia real. Quando a atividade econômica diminui, o *Bitcoin* não pode fornecer medidas de estímulo público. Por definição, a distribuição do *Bitcoin* é altamente desigual: favorece aqueles que o tiveram primeiro (adotantes iniciais), em detrimento dos usuários mais recentes. A hiper volatilidade em seu preço significa que é um instrumento monetário pouco propício para fixar expectativas e tornar os pagamentos permanentes (AGLIETTA, 2018).

Ao analisarmos por essa perspectiva, parece que existem apenas aspectos negativos na utilização de criptomoedas. Entretanto, seria possível definir alguma forma de controlar os aspectos negativos das criptomoedas? De uma forma direta, talvez sim, contudo, essa estrutura passa pela confiança no sistema e nas instituições. Complementa-se nas interações entre os participantes no espaço monetário que precisam adquirir uma cultura e adaptar suas crenças a esse novo paradigma. Conforme dito no início do capítulo, nosso trabalho se propõe a discutir a organização das instituições e as crenças necessárias para a inclusão de criptomoeda no espaço monetário.

Para atingir esse objetivo, precisamos compreender a moeda como instrumento monetário e, em especial, trabalhar a sua evolução como meio de troca para comparar com os sistemas de pagamento já existentes. Para tal, inicialmente serão analisados os sistemas e instrumentos de pagamento em um contexto teórico. Ao longo da descrição do modelo de moedas descentralizadas e distribuídas, serão apresentadas as criptomoedas, em especial o *Bitcoin*, e seus elementos angulares que trazem confiança aos participantes do ecossistema ou ao mercado de criptomoedas.

É importante salientar que o principal motivo “racional” para que haja a permuta de uma solução tecnológica por outra é o ganho em termos de eficiência, mas essa troca não será feita se não existir confiança na nova solução proposta. Ou seja, existem fatores comportamentais e sociais que influenciam a propensão ao uso de criptomoedas. Hirshleifer e Hong Teoh (2003) exploraram a literatura sobre como o efeito de manada, o aprendizado social e as cascatas de informações podem ser aplicados a uma série de contextos de investimento, financiamento, relatórios e preços.

Nosso estudo segue apresentando os conceitos de economia social e comportamental². Para quantificar os efeitos da cultura e das crenças da população que influenciam o uso das criptomoedas, precisamos passar pelo estado da arte e propor um modelo que seja matematicamente consistente. De posse do modelo, iremos quantificar as relações definidas com base em dados acerca de diversos países.

² Hirshleifer (2014) define diversos princípios de finanças sociais e comportamentais. Em resumo, as finanças comportamentais se concentraram principalmente em vieses de nível individual. As finanças sociais prometem oferecer uma visão igualmente fundamental e ser um descendente digno das finanças comportamentais.

A principal hipótese é que aspectos comportamentais ou sociais influenciam o uso/compra de criptoativos. Nossos achados consolidam a expectativa de que o comportamento social influencia a tomada de decisão individual por atuar no mercado de criptoativos como detentor de moeda. Propriedades estritamente comportamentais, como paciência e confiança, podem contribuir para a escolha além do efeito manada, fenômeno que estimula o indivíduo a seguir as ações executadas pelos seus pares.

1.1 ESTRUTURA DA TESE

Para orientar melhor o leitor do nosso trabalho resolvemos dividir o nosso texto em alguns tópicos, conforme descrito abaixo.

- **Sistemas e instrumentos de pagamentos** – descreve os principais modelos de sistemas de pagamentos e os respectivos instrumentos financeiros associados.
- **Moedas virtuais** – apresenta os *players* ativos do mercado de criptomoedas, salientando, também, a participação do *shadow banking* na construção do sistema de pagamentos descentralizado.
- **Economia Comportamental** – mostra o estado da arte da economia comportamental e descreve o modelo formal usado como racional para nossa pesquisa.
- **Moedas virtuais, cultura e crenças populacionais** – explicita como características populacionais influenciam o uso das criptomoedas.
- **Conclusão e trabalhos futuros** – apresenta a conclusão da tese.

2 SISTEMAS E INSTRUMENTOS DE PAGAMENTO

2.1 INTRODUÇÃO

O dinheiro flui com mais agilidade por meio de instrumentos financeiros. Ao conjunto de instrumentos, procedimentos e regras para transferência de fundos entre participantes do espaço monetário dá-se o nome de sistema de pagamento, o qual inclui os participantes e a entidade que opera o arranjo. Baseia-se em acordo entre participantes e operador, e, por meio desse acordo, a transferência de fundos é efetuada usando a infraestrutura operacional acordada.

Sistemas de pagamentos existem em escala nacional – como o SPB (Sistema de Pagamento Brasileiro), no Brasil – e em escala global (por exemplo, o *Swift*) e seus custos de transação são divididos entre os participantes. Prazos para efetivação das transações podem variar de acordo com as regras acordadas³. Adicionalmente, como destacado por Haldane e Millard (2007), sistemas de pagamento determinam como o valor monetário é transferido⁴.

Por “pagamento”, conforme enunciado por Scott e Zachariadis (2012), geralmente entendemos o processo pelo qual um devedor efetua uma transferência de valor ao credor, eliminando, total ou parcialmente, sua dívida. Por “sistema” queremos descrever um arranjo de âmbito nacional ou internacional pelo qual dívidas podem ser salgadas⁵. Os pagamentos são definidos como a transmissão de algum ativo líquido comumente aceito em troca de algum conjunto de bens, serviços ou ativos não líquidos. Um meio de pagamento – ou instrumento de pagamento – é um ativo líquido que serve a esse propósito⁶. Um dos objetivos essenciais dos instrumentos de pagamento em um sistema de pagamento é reduzir custos de transações, mas eles vão além disso, eles viabilizam as trocas de bens, serviços e ativos em uma economia.

Segundo Fry (1999), duas áreas principais de escolha dizem respeito aos meios de processamento ou compensação dos pagamentos e aos meios de liquidação das obrigações interbancárias resultantes. O processamento do pagamento pode ser realizado em tempo real ou em lote, em que as instruções de pagamento são coletadas durante um período específico e, em

³ É importante salientar que a lógica econômica inicial por trás das criptomoedas é a criação de um sistema de pagamentos que não sofra influência das ações de flexibilização quantitativa dos bancos centrais. A motivação ainda está embasada em uma redução dos custos de transações interpaíses.

⁴ Os agentes têm uma demanda natural por um ativo seguro e verificável - dinheiro - que eles podem usar para transferir valor em troca de mercadorias. Essa demanda é derivada da baixa probabilidade da "dupla coincidência de desejos" necessária para o comércio em uma economia de troca.

⁵ Sistemas de pagamento normalmente incluem os processos pelos quais os pagadores e as instituições financeiras participantes liquidam uns aos outros.

⁶ Os meios de pagamento podem incluir dinheiro mercadoria (por exemplo, ouro, cigarros), moeda fiduciária (por exemplo, dólares, reais) ou transferências contábeis (por exemplo, depósitos verificáveis ou certificados de depósito negociáveis).

seguida, processadas todas ao mesmo tempo. A principal escolha em relação à liquidação interbancária é se a base de liquidação deve ser bruta ou líquida. Em um sistema bruto, as obrigações são liquidadas uma a uma, enquanto que em um sistema líquido elas são acumuladas e compensadas. As diferenças líquidas apuradas são liquidadas periodicamente, normalmente no final do dia.

Khiaonarong e Liebenau (2009) afirmam que consumidores, empresas, provedores de serviços financeiros e agências governamentais transferem fundos entre si em uma matriz de diferentes ambientes e métodos de pagamento. Os pagamentos podem ser feitos em dinheiro entre um consumidor e uma empresa em uma compra de varejo ou em um ambiente mais sofisticado, em que um banco central ou autoridade monetária operacionaliza um sistema de pagamentos. Neste sistema, a autoridade monetária pode fazer uso de transferências eletrônicas de crédito em um sistema de liquidação bruta em tempo real (LBTR) para injetar liquidez em uma instituição financeira que enfrenta a escassez de liquidez intradia, garantindo que o sistema de pagamento funcione sem problemas e, mais importante, para manter a estabilidade financeira e monetária.

Quando os pagamentos são feitos por meio de valores líquidos, pode ser necessário a utilização de uma câmara de compensação (*ACH - automated clearing house*) que recebe lotes de pagamentos de todos os bancos, os quais são primeiramente validados em termos de formatação e não duplicação. Algumas *ACH* incorporam procedimentos de gestão de risco, permitindo que os bancos definam limites uns aos outros ou imponham limites de débito líquido na posição geral de cada membro. Uma vez que um pagamento tenha entrado na *ACH*, ele não pode ser cancelado; caso isso seja necessário, o banco terá que pedir ao banco do beneficiário para iniciar um pagamento reverso. A *ACH* também calcula as posições líquidas, as quais podem ser bilaterais entre cada membro ou multilaterais⁷ (também conhecido como líquido/líquido).

Fry (1999) complementa que,

além das diferenças no número de lançamentos contábeis que devem ser feitos, há também uma distinção legal entre liquidação bruta e líquida. As obrigações em um sistema bruto são legalmente liquidadas individualmente, ao passo que as posições líquidas são as obrigações juridicamente vinculativas em um sistema de liquidação. O processamento em tempo real pode ser usado em conjunto com a liquidação bruta ou líquida em um sistema de pagamento. Da mesma forma, o processamento em lote de pagamentos pode ser associado com mais frequência à liquidação pelo valor líquido, entretanto, os pagamentos em lote também podem ser legalmente liquidados individualmente.

Os processos descritos acima, implicitamente, buscam reduzir riscos associados a transferências de valores. Os sistemas de pagamento são uma parte fundamental da

⁷ A soma algébrica das posições bilaterais de cada banco resultando para cada um em uma posição *vis-à-vis* ao sistema: *short* se o banco deve dinheiro ou *long* se lhe for devido. A compensação multilateral reduz os valores e o número de pagamentos que cada participante deve realizar.

infraestrutura de apoio à atividade econômica. Sem um método eficiente de troca de pagamento, a atividade comercial seria severamente restringida (FRY, 1999).

O desenho de uma infraestrutura de pagamentos envolve uma troca sincronizada do direito de propriedade por fundos⁸.

Rambure e Nacamuli (2008) afirma de forma categórica que padrões são um elemento importante dos sistemas de pagamento. Eles garantem que todos os participantes possam automatizar o processo, especificando que, em uma mensagem contendo detalhes de pagamento, cada campo (como nome do beneficiário, valor etc.) possa ser identificado de forma única e que a informação seja transmitida no mesmo formato. Segundo Rossi (1998), a maior parte da literatura existente analisa os sistemas de pagamento de uma perspectiva de custo/risco. As características de custo e risco de diferentes arranjos de liquidação, líquidos ou brutos, são comparadas para ajudar a uma decisão sobre qual tipo de sistema deve ser escolhido.

Grosso modo, sistemas de pagamentos estruturam-se entre adotar meios eletrônicos de compensação e liquidação ou confiar no processamento de papel. Como destacado por Fry (1999), sistemas de pagamentos também são úteis para identificar instabilidades e os diversos riscos sobre o espaço monetário. O risco operacional talvez seja mais óbvio, explicita o risco de mau funcionamento do sistema devido à tecnologia da informação ou falha mecânica.

Sistemas eletrônicos são geralmente preferíveis para sistemas de alto volume, pois podem ser mais baratos e evitar a introdução de erros nos dados depois de serem “capturados” eletronicamente. Por outro lado, sistemas de papel podem ser mais flexíveis. Outras escolhas incluem se um sistema deve ter processamento centralizado (por exemplo, em uma câmara de compensação) ou descentralizado de instrumentos de pagamento, e se o sistema deve ter cobertura nacional. Normalmente, os sistemas de grande valor são centralizados e abrangem todo o país, enquanto alguns países encontraram vantagens em subsistemas regionais para sistemas de varejo⁹. Finalmente, os projetistas dos sistemas de pagamento devem decidir se o sistema opera com base de transferência a crédito, em que o pagador inicia a transação, ou com base de transferência a débito, onde o beneficiário inicia a transação. Essas escolhas nem sempre são fáceis de fazer e nenhuma escolha em particular provavelmente será a certa em todas as circunstâncias. Tudo vai depender das características de uma economia específica e de seus fluxos de pagamento, e essas características mudam com o tempo.

⁸ Os sistemas de pagamentos também são úteis para identificar instabilidades e os diversos riscos sobre o espaço monetário (FRY et al., 1999). O risco operacional talvez seja mais óbvio, explicita o risco de mau funcionamento do sistema devido à tecnologia da informação ou falha mecânica.

⁹ Pagamentos de varejo são feitos entre consumidores ou pagamentos entre consumidores e varejistas, eles aparecem em oposição aos pagamentos de atacado que são feitos entre instituições financeiras, normalmente para saldar grandes dívidas.

Vale a pena relembrar alguns tópicos familiares sobre como o ambiente econômico-financeiro está mudando. A taxa de progresso técnico é muito rápida. Os avanços na tecnologia da informação com microprocessadores cada vez mais poderosos e baratos estimularam o desenvolvimento de novas formas de organizar sistemas de pagamento e aumentaram a possibilidade de processamento de pagamentos em tempo real. Ao mesmo tempo, a gama de pagamentos a serem feitos e os instrumentos financeiros a serem liquidados cresceu rapidamente devido à livre movimentação de capitais e ao rápido crescimento do comércio mundial. Essas tendências reforçaram a globalização da indústria, em que o tamanho e a quantidade de empresas que participam de muitas atividades de pagamento aumentaram drasticamente.

Além disso, os volumes e valores administrados nos sistemas de pagamento em todo o mundo cresceram de forma exponencial (CROCKETT, 1998). Os exemplos mais dramáticos estão no campo da liquidação de câmbio, em que o valor diário total dos pagamentos gerados pela atividade cambial chega a cerca de \$3 trilhões (\$ 3.000.000.000.000). Para colocar esse número em um contexto comparativo, o valor dos pagamentos por meio do sistema de transferência de grandes valores do Reino Unido é de cerca de £150 bilhões (\$250 bilhões) por dia. Isso, por sua vez, implica que o giro diário no sistema de pagamentos de grandes valores do Reino Unido é igual a um quarto de seu produto interno bruto (PIB).

Enquanto os números estão ficando maiores, há uma complexidade crescente devido à proporção de atividades de pagamento que são transfronteiriças. Isso cria cadeias de pagamento complicadas e a possibilidade de conflitos entre as leis das jurisdições envolvidas ou, pelo menos, alguma incerteza sobre qual delas se aplicaria em diferentes casos. Isso exige uma estrutura de sistemas de pagamentos adequada às necessidades de cada país, levando em consideração seus aspectos legais, sociais e comportamentais.

2.2 SISTEMAS DE PAGAMENTOS: ESTRUTURA E COMPORTAMENTO

Quando analisamos os sistemas de pagamentos, podemos segmentar nosso estudo em duas grandes perspectivas: a perspectiva estrutural e a comportamental. No lado estrutural, é evidente que há um movimento geral no sentido de um maior uso de sistemas de liquidação bruta em tempo real (LBTR) para pagamentos de grande valor¹⁰. Em todo o mundo também há uma tendência para uma maior centralização com a redução dos sistemas regionais de pagamento, particularmente no desenvolvimento de sistemas nacionais de grande valor, em que

¹⁰ Esses sistemas se contrapõem aos sistemas de liquidação líquida diferida (*Deferred Net Systems, DNS*).

é necessário fornecer uma infraestrutura de pagamento para apoiar a implementação da política monetária. Essa tendência também é aparente em sistemas de varejo por causa das crescentes economias de escala no processamento de rotina.

Em sistemas de pagamento de pequeno valor há tendência de maior uso de plástico. Os cartões plásticos podem assumir a forma de cartões de crédito, cartões de débito ou dinheiro eletrônico (*e-money*). Os cartões de crédito foram os primeiros a serem desenvolvidos e agora são os mais comuns em todo o mundo. Entretanto, os cartões de débito têm crescido rapidamente nos últimos anos. O dinheiro eletrônico, particularmente em sua forma de rede, permanece em estágio experimental na maioria dos países, embora tenha havido alguns sucessos conspícuos com os cartões de dinheiro eletrônico, parece muito provável que haverá um rápido crescimento de cartões de dinheiro eletrônico, e talvez do dinheiro de rede nos próximos anos, à medida que os métodos de criptografia melhoram e a aceitação do consumidor aumenta.

A outra tendência estrutural dos sistemas de varejo tem sido no sentido de uma maior utilização de câmaras de compensação automatizadas, que disponibilizam mecanismos eletrônicos de débito e crédito. Do lado dos títulos, há um movimento semelhante de afastamento do papel e em direção aos métodos eletrônicos de liquidação, com o uso crescente de depositários centrais de títulos (CSD – *central securities depositories*). Tais CSD permitem a desmaterialização (a substituição de títulos em papel por registros eletrônicos) e podem fornecer arranjos para reduzir o risco na liquidação, por exemplo, fornecendo uma contraparte central e limitando as exposições dos participantes. Além disso, os sistemas de liquidação de títulos estão melhorando suas ligações com os sistemas de pagamento, desenvolvendo formas aprimoradas de entrega contra pagamento.

Do lado comportamental, provavelmente há uma maior consciência das questões de risco no projeto de pagamento e liquidação. Isso é motivado em parte pelo incentivo dos bancos centrais como, por exemplo, no caso da liquidação de câmbio, em que os bancos centrais têm encorajado os participantes do mercado a reconhecer os enormes riscos envolvidos. Uma das características dessa campanha dos bancos centrais é fazer com que os bancos e outros participantes do mercado percebam que reduzir o risco não é apenas uma questão de bom *design* de sistema de pagamento, mas também de boas práticas bancárias. Por exemplo, no caso da liquidação em moeda estrangeira, um estudo do G-10 sobre risco de liquidação em moeda estrangeira mostrou a importância de reconciliar os fundos recebidos por meio de correspondentes para evitar que potenciais exposições a contrapartes individuais se acumulassem (*Bank for International Settlements, 1996*).

Um elemento complementar que surge como um redutor da exposição ao risco é a existência de um colateral¹¹ ou garantia. Conforme salienta Rossi (1998),

a redução do risco como resultado do uso de garantias é normalmente considerada um benefício para o credor, e não para o devedor. No entanto, existem circunstâncias em que o devedor também obtém benefícios da garantia. Por exemplo, o fato de que outras instituições em uma posição semelhante à do credor também sejam solicitadas a dar garantias pode ser uma vantagem mútua para todos. No caso de acordos de compartilhamento de perdas em sistemas de pagamento, um banco devedor não obtém nenhum benefício direto de redução de risco de seu próprio penhor de garantia; no entanto, o fato de os outros membros do sistema terem de cumprir os mesmos requisitos de garantia pode reduzir o risco do sistema para o benefício de todos.

Como em outros mercados, a indústria de pagamentos é caracterizada por uma maior competição, tanto entre participantes quanto entre sistemas. Existem menos barreiras à entrada e maiores oportunidades para atividades transfronteiriças¹². Outra tendência comportamental nos sistemas de pagamento e liquidação tem sido o crescente reconhecimento da necessidade de gerenciamento de liquidez¹³.

2.3 INSTRUMENTOS DE PAGAMENTOS

Os sistemas de pagamento estão no centro de todas as economias de mercado porque virtualmente todas as transações econômicas exigem o uso de um instrumento de pagamento. Os custos totais de recursos para fazer pagamentos normalmente absorvem pelo menos 3% do PIB na maioria das economias (HUMPHREY; PULLEY; VESALA, 2000). Segundo Auguste (2016), a existência de instrumentos de pagamento é essencial para o funcionamento de uma economia complexa, mas nem todos esses instrumentos são igualmente úteis ou atraentes como ativos. A atratividade de um determinado meio de pagamento é função de três fatores principais: amplitude de usabilidade, custo de oportunidade e risco. As preferências dos operadores em relação a esses três fatores determinarão o grau em que estão dispostos a manter e usar instrumentos de pagamento alternativos.

¹¹ A garantia é geralmente definida como um ativo financeiro ou real elegível que é fornecido pelo devedor ao credor – no nosso contexto, o banco participante e o banco central, respectivamente – a fim de garantir o pagamento ou o cumprimento de uma obrigação.

¹² Esse aumento da concorrência foi particularmente visível na Europa durante o processo de construção do espaço de pagamentos europeu. Sistemas de pagamento nacionais, relativamente protegidos, foram submetidos, a partir de janeiro de 1999, à intensa concorrência direta entre si. Isso deu maior atenção aos custos e à política de preços e destacou a importância das economias de escala no negócio.

¹³ Isso se tornou mais importante devido ao desenvolvimento de sistemas de liquidação e pagamento em tempo real, ciclos de liquidação mais curtos, incluindo mais mercados no mesmo dia, bem como desenvolvimentos como DVP (*delivery versus payment*) nos mercados de títulos e, prospectivamente, PVP (pagamento versus pagamento) na liquidação de câmbio estrangeiro. Todas essas mudanças aumentaram a demanda por liquidez e reforçaram a necessidade de uma boa gestão da liquidez, tanto de fundos quanto de títulos.

Os instrumentos de pagamento incluem moeda, cheques, outras instruções de transferência de débito, instruções de transferência de crédito, cartões de crédito e débito e dinheiro eletrônico/digital. As pessoas podem escolher o instrumento de pagamento mais adequado para quitar seus débitos. Segundo Rambare e Nacamuli (2008), a escolha de um instrumento de pagamento representa um compromisso entre as contrapartes e deve ser feita baseada em um conjunto de características ou benefícios:

- **facilidade** de uso e conveniência para o devedor ou credor;
- **termos, condições e prazo de execução:** o beneficiário, em particular, deseja saber quando os fundos estão disponíveis para utilização;
- **facilidade de automação**, não só para o processamento do pagamento, mas também para a transmissão do motivo do pagamento, ou informações de remessa, para facilitar a conciliação;
- **custos**, em termos de taxas cobradas ao iniciador e/ou ao beneficiário, bem como custos de processamento aos prestadores de serviços, incluindo o custo de liquidez;
- **segurança**, expressa em termos de autenticidade, confidencialidade e integridade: a garantia de que a fonte declarada é verdadeira e que nenhuma parte externa poderia ter visto e/ou alterado qualquer um dos dados: montante, nome do beneficiário, referências etc. O fator que ganha importância com o *internet banking* é o não repúdio: a incapacidade de uma contraparte negar que executou uma ação específica; e
- **auditabilidade e rastreabilidade:** a capacidade de provar que um pagamento foi efetuado e/ou recebido, bem como facilidades para rastrear o pagamento em caso de recebimento atrasado ou dúvidas.

Sobre os diversos instrumentos de pagamento, é notável uma utilização, cada vez maior, dos pagamentos eletrônicos. Segundo Picillo et al. (2018), em todo o mundo as pessoas dependem cada vez mais dos pagamentos eletrônicos. O valor dos pagamentos com cartão para os países membros da *CPMI*¹⁴ aumentou de 13% do PIB em 2000 para 25% em 2016. Não surpreendentemente, o uso do cartão varia significativamente entre os países, mas não há diferença aparente entre *EME*¹⁵ e economias avançadas. O valor dos pagamentos com cartão (em relação ao PIB) é de apenas cerca de 10% na Alemanha, Japão e México, mas é superior a 40% na Coreia, Arábia Saudita e Reino Unido.

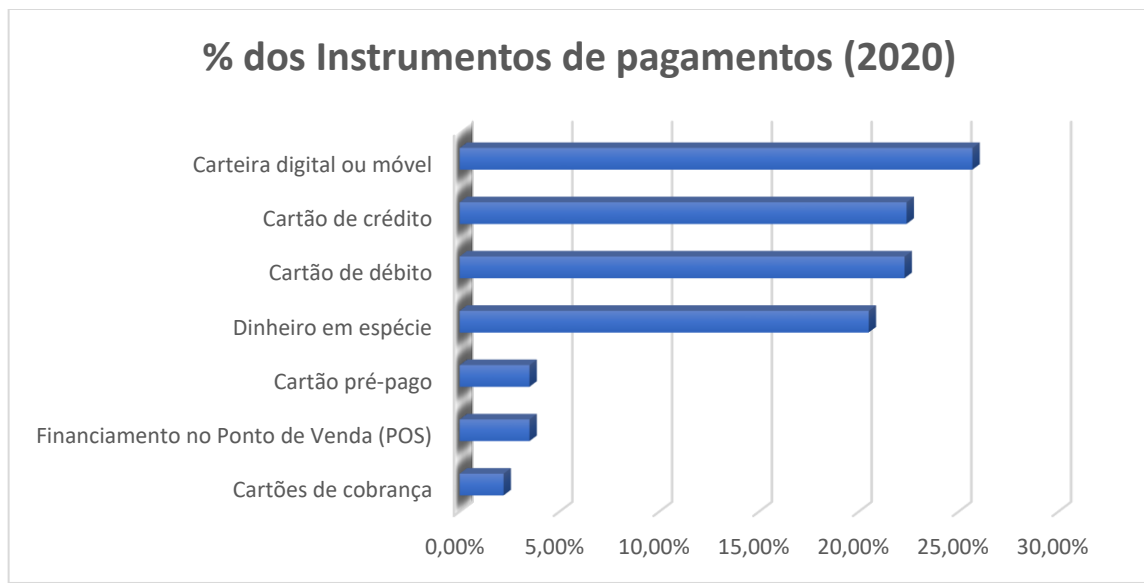
Estimativas fragmentadas indicam que o dinheiro ainda é usado em uma parcela significativa das transações de pagamento em todos os países, mas que essas transações tendem

¹⁴ *Committee on Payments and Market Infrastructures* (CPMI) é um criador de padrões internacionais que promove, monitora e faz recomendações sobre a segurança e eficiência do pagamento, compensação, liquidação e acordos relacionados, apoiando, assim, a estabilidade financeira e a economia em geral.

¹⁵ *Emerging Market Economy* (EME).

a constituir uma proporção relativamente pequena do valor das transações totais. Em termos comparativos, houve uma redução de compras com dinheiro físico nas lojas, de 2019 para 2020 tivemos uma redução de 32,1%. A Fonte: abaixo, extraída do Relatório de Pagamentos Globais de 2021 da *Worldpay da Fidelity National Information Services – FIS* mostra a distribuição percentual dos pagamentos feitos em lojas em 2020.

Figura 2- Percentual de pagamentos feitos nos pontos de venda



Fonte: FIS, 2021.

O desenvolvimento do sistema de pagamento com cartão permite reduzir os custos de emissão e circulação de dinheiro e, portanto, leva a ganhos econômicos significativos. Em 2020, cartões, carteiras móveis e alternativas digitais já alcançavam ou ultrapassavam o uso de dinheiro nos pontos de venda (POS – *point of sales*). Com a pandemia, as preocupações com a segurança em torno do dinheiro, combinadas com o distanciamento físico, tornaram-no subitamente impraticável. Embora não seja um risco inerentemente alto como transmissor de vírus, as percepções do consumidor sobre a segurança do papel moeda persistem. Mais da metade (53%) dos consumidores globais pesquisados pela *Worldpay* da FIS disseram que o coronavírus os deixou mais hesitantes em usar dinheiro. O relatório anual de tendências de pagamento em tempo real global da FIS, *Flavours of Fast 2020*, previu recentemente que os mecanismos de pagamento tradicionais, como cheques em papel, também começaram sua marcha para um fim permanente, já que a pandemia destacou como a utilização de cheques e pagamentos físicos podem ser trabalhosos e pesados.

Comparar volumes é útil porque os custos de transação não estão virtualmente relacionados ao valor de qualquer transação específica, ou seja, são custos fixos. Portanto, os volumes relativos de cada instrumento de pagamento podem estar relacionados à eficiência geral do sistema de pagamento de um país. As comparações de valor, em contraste, são

particularmente relevantes para a análise de risco porque, *ceteris paribus*, valores maiores aumentam a exposição ao risco.

Em contraste com as transações em dinheiro, as transações que não são em dinheiro são registradas e podem ser comparadas. Os determinantes da escolha do instrumento de pagamento podem ser úteis na previsão de mudanças de comportamento. Em geral, melhorar a eficiência dos instrumentos de pagamento não monetário em termos de velocidade, custo e confiabilidade é a forma mais eficaz de encorajar transações não monetárias e desencorajar transações em dinheiro do que as tentativas de proibir certas transações em dinheiro. Uma razão pela qual a moeda é preferida a instrumentos de pagamento não monetários nos países mais pobres provavelmente reside no ciclo de compensação consideravelmente mais longo (e talvez menos confiável) nos países em desenvolvimento do que nos industrializados.

2.4 ESTÁGIOS DE DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE PAGAMENTO

A teoria de sistemas de pagamento divide o desenvolvimento dos sistemas de pagamentos em estágios. Esses estágios se fundamentam na forma como o dinheiro transita na economia e nos instrumentos de pagamentos que podem ser utilizados. O primeiro estágio caracteriza-se pela economia de dinheiro primitiva ainda encontrada nas áreas rurais de alguns países em desenvolvimento onde não há bancos. As economias em transição começaram o desenvolvimento de seu sistema de pagamento a partir do estágio 2, um circuito (fluxo) de dinheiro para consumidores e um circuito de valores baseado em papel (diferentes de moeda) para empresas em que todas as transações eram brutas, mas com longos atrasos entre a instrução de pagamento e o recebimento do pagamento.

O protótipo do sistema DNS (*Deferred Net Settlement*) do estágio 3 era constituído por uma câmara de compensação simples em Londres, onde os bancos trocavam cheques no final de cada dia útil. Nesse sistema, não havia limites de crédito entre os bancos, em parte porque os bancos não forneciam fundos incondicionais para cheques depositados. Esses depósitos tornaram-se incondicionais apenas após a compensação e a confirmação de que fundos suficientes estavam disponíveis na conta do pagador. No caso de transferências a crédito, entretanto, é mais provável que o risco de crédito recaia sobre o banco receptor. Com uma transferência a crédito, os clientes e seus bancos receptores sabem que o pagador possui fundos suficientes ao fazer a transferência. Assim, o banco receptor disponibiliza fundos para seus clientes e assume o risco de que o banco do pagador falhe no intervalo entre o envio das

informações de transferência de crédito e a liquidação desse pagamento na compensação do final do dia.

A maioria dos países industrializados atingiu o estágio 4, predominantemente com sistemas DNS, nas décadas de 1970 ou 1980. Nesses sistemas DNS desprotegidos, os bancos comerciais forneciam crédito intradiário gratuito, ilimitado e sem garantia. Até recentemente, em sistemas LBTR desprotegidos, por exemplo, o *FedWire*, o banco central fornecia crédito intradiário gratuito, ilimitado e não garantido. Como os riscos nos sistemas líquido e bruto foram reconhecidos, os sistemas de compensação introduziram limites e garantias (requisitos que foram posteriormente incorporados aos padrões Lamfalussy¹⁶) e os bancos centrais exigiram garantias ou cobraram pelo crédito intradiário. Com liquidez intradia limitada, os sistemas DNS e LBTR adotaram arranjos de priorização/enfileiramento, enquanto alguns sistemas DNS aumentaram a frequência de liquidações em lote durante o dia.

A automação aumentou a velocidade e reduziu os custos, tanto impulsionando quanto sendo impulsionada pelos aumentos dramáticos nos valores das transações após a liberalização financeira doméstica e internacional que ocorreu nos países industrializados durante essas duas décadas. Uma consequência do rápido aumento nos valores das transações desde a década de 1970 foi uma maior conscientização e reconhecimento do risco de pagamento. Os sistemas DNS tradicionais de estágios 3 e 4 envolviam crédito implícito ilimitado concedido ao banco pagador pelo banco recebedor desde o momento em que uma instrução de pagamento era recebida até o momento da liquidação final após a compensação. No caso dos cheques pessoais, o risco é assumido pelo titular do depósito até que o cheque seja compensado e liquidado. Contudo, para cheques bancários e transferências de crédito, o risco é normalmente suportado pelo banco que recebe a instrução de transferência a partir do momento em que o pagamento é creditado na conta do cliente até o pagamento ser recebido após a compensação, quando o banco iniciador transfere fundos de sua conta no banco central para a conta do banco recebedor no final do dia.

Foi a falência do *Bankhaus Herstatt* em 1974 que chamou a atenção para o risco de pagamento no contexto de transações internacionais. A explosão nos valores das transações desde então ampliou a extensão dos riscos de liquidação, tanto domésticos quanto internacionais. Portanto, os padrões Lamfalussy originalmente concebidos para esquemas de

¹⁶ O processo Lamfalussy está em uso na União Europeia para o desenvolvimento regulatório do plano de ação de serviços financeiros (títulos, bancos e seguros). Denomina-se processo Lamfalussy devido ao ex-presidente do Comitê Consultivo, Alexandre Lamfalussy, que o concebeu em março de 2001. É composto por quatro níveis de enfoques, cada um deles em uma etapa específica da implementação da legislação financeira. A abordagem Lamfalussy visa obter critérios consistentes para a regulamentação, uma maior convergência das práticas nacionais de supervisão no setor dos serviços financeiros e uma melhoria da qualidade técnica.

compensação e liquidação em várias moedas e transfronteiriços têm sido comumente usados para avaliar a robustez dos LVTS (*large-value payment systems*) domésticos de DNS.

Além disso, o aumento do uso de crédito em oposição a instrumentos de débito tende a transferir o risco de liquidação dos clientes bancários para os próprios bancos. Todos os sistemas de pagamentos de grande valor lidam com instrumentos de crédito. Os arranjos de compensação típicos para pagamentos de grande valor permitem que os destinatários transfiram fundos de forma irrevogável e garantida por seu banco com base no recebimento de fundos antes que a liquidação final seja alcançada. Dessa forma, o banco receptor corre risco para o banco remetente, e não para o pagador original (*Bank of England* 1994, p. 165).

Em reconhecimento ao aumento da exposição intradiária ou diurna ao risco de liquidação, os bancos de compensação de Londres juntaram-se ao Banco da Inglaterra no final da década de 1980 para estudar maneiras de reduzir esse risco. Isso culminou em uma decisão em 1992 de adotar um sistema LBTR. O aumento da exposição intradiária aos riscos de liquidação e a maior percepção de risco, combinados com custos de computação reduzidos, constituem os motores por trás da recente e rápida adoção mundial do LBTR. Na década de 1990, os requisitos de garantias, limites de crédito bilaterais, limites de débito e preços foram introduzidos para proteger a maioria dos sistemas de transferência de grande valor nos países industrializados contra riscos de pagamento. Na década de 1990, a maioria desses sistemas de transferência de grande valor eram eletrônicos. No entanto, nem todos os sistemas brutos executam instruções de pagamento em tempo real. Várias economias de transição usam sistemas de liquidação de valores brutos diferidos.

Em alguns sistemas líquidos, o banco central fornece alguma garantia explícita contra risco sistêmico, enquanto em um sistema LBTR protegido os bancos comerciais colocam garantias para cobrir a exposição do banco central. Portanto, os riscos de pagamento são suportados em grande parte, mas não necessariamente exclusivamente, pelos bancos comerciais nos sistemas DNS e LBTR protegidos.

Em sistemas DNS protegidos, o arranjo típico de compartilhamento de perdas avalia que a garantia depositada seja suficiente para cobrir a falência da instituição com o maior valor possível devido ao sistema, ou seja, a instituição com o maior limite de débito líquido do remetente. Normalmente, cada participante define limites bilaterais sobre o crédito intradiário implícito que está preparado para estender a cada um dos outros participantes. Uma fração α_1 desses limites bilaterais constitui o limite de débito líquido da própria instituição, ou seja, a exposição máxima que essa instituição remetente pode criar no sistema.

No esquema clássico de “pagamento de sobreviventes”, cada participante coloca uma garantia igual à sua maior linha de crédito multiplicada por uma fração α_2 ($\alpha_1 \leq \alpha_2$) calculada para garantir que a falência da instituição com o maior limite de débito líquido do remetente seja coberta por suas garantias próprias e de todos os outros participantes. As perdas são compartilhadas com base em linhas de crédito bilaterais concedidas pelos sobreviventes à instituição falida. Visto que estender uma linha de crédito maior acarreta uma parcela maior em qualquer perda, isso incentiva o monitoramento apropriado de todos os participantes do sistema de pagamento. Essa é uma das principais vantagens de um acordo de “pagamento de sobreviventes”.

Se um participante não tiver linhas de crédito suficientes para operar de forma eficaz, ele poderá depositar garantias contra seus próprios pagamentos. Nesse caso, a garantia total dos pagamentos que excedam o limite de débito líquido do remetente permite que o participante efetue pagamentos que excedam o limite, sem prejudicar nenhum dos demais participantes. Com o acordo do banco central, este elemento do contrato de pagamento torna-se, em muitos aspectos, equivalente ao LBTR. Tal exigência de garantia é uma combinação do tipo “inadimplente paga”, em que um banco falido já depositou garantia suficiente para proteger os participantes sobreviventes de perdas. Seus principais defeitos são (i) a remoção do incentivo dos participantes para monitorar uns aos outros e (ii) a alocação de mais risco para credores e depositantes não garantidos, o que por sua vez pode envolver mais risco para qualquer agência de seguro de depósito. Exatamente a mesma crítica se aplica a um sistema LBTR protegido em que cada banco coloca garantias para cobrir seu maior crédito intradiário no banco central.

Para persuadir os bancos a conceder crédito suficiente aos participantes de seu sistema DNS e para garantir a liquidação final ou a liquidação definitiva no mesmo dia, os arranjos adotados, em regra, envolvem bancos centrais nacionais assegurando o sistema de pagamento contra uma falha em um participante. Essa garantia neutraliza qualquer relutância dos participantes em estender a finalidade intradia a seus clientes¹⁷.

Todos os sistemas de pagamento mudam com o tempo. Os sistemas se desenvolvem de simples transações em dinheiro a sistemas complexos à medida que novas tecnologias e ideias são incorporadas. Os volumes e valores das transações aumentam conforme as economias crescem e se tornam mais ricas e monetizadas. Por fim, o grau de exposição ao risco em transações de pagamento e liquidação aumenta à proporção que os volumes e valores das

¹⁷ Com essa garantia, os participantes têm a certeza de que receberão bons fundos no final do dia em todas as circunstâncias. Embora exista algum risco moral criado por essa garantia, ele é bastante mitigado pelos custos colaterais intramarginais associados a qualquer falha. Em outras palavras, o plano se assemelha a um seguro contra um evento catastrófico muito improvável para o qual há uma franquia extremamente alta (REAIN 1998, p. 4).

transações aumentam. A duração dos ciclos de liquidação é reduzida ou mesmo eliminada com a adoção de sistemas LBTR.

No estágio de utilização de dinheiro em espécie os riscos de liquidação, crédito e liquidez são inexistentes. Existe algum risco operacional, mas dificilmente significativo. O principal risco diz respeito à segurança – principalmente o risco de roubo de instrumentos ao portador (notas bancárias), mas também o risco de falsificação. No segundo estágio, os instrumentos não monetários são usados junto com o dinheiro, mas sem acordos de compensação ou compensação formalizados. A compensação e liquidação desses instrumentos são, portanto, realizadas de forma puramente bilateral entre pares de bancos ou por meio do banco central com base no valor bruto diferido. Nesta fase, os riscos de crédito começam a surgir se os bancos fornecerem valor contra os instrumentos de débito antes de os instrumentos serem liquidados. Os bancos centrais também podem incorrer em riscos se os bancos comerciais não possuírem fundos suficientes para cobrir suas obrigações brutas. O risco de segurança diminui, mas permanece relativamente alto. Os riscos operacionais tornam-se mais perceptíveis. Como os documentos são processados manualmente e transportados fisicamente, o erro humano aumenta.

No terceiro estágio (DNS não automatizado e desprotegido), existe um risco de crédito se os riscos de liquidez forem totalmente estabelecidos com a liquidação multilateral pelo líquido, introduzindo o risco sistêmico. Ao mesmo tempo, complicações jurídicas são introduzidas, especialmente por acordos de compensação e sua relação com as disposições legais para insolvência. A importância relativa do risco de segurança diminui ainda mais. Nessa fase, o sistema pode estar operando com alguns computadores, mas não está totalmente automatizado. Algum aumento adicional no risco operacional pode, portanto, ser antecipado.

No quarto estágio, com um sistema DNS totalmente automatizado, mas desprotegido (e talvez com um sistema LBTR desprotegido fornecido pelo banco central), o risco econômico atinge seu pico. Se a base jurídica do sistema de pagamento não for esclarecida, o risco jurídico também aumentará. Dada a automação, a segurança deve melhorar ainda mais; a automação também deve reduzir os erros administrativos. Se o risco operacional aumenta, diminui ou permanece inalterado, depende das facilidades de contingência e *backup* incluídas no sistema automatizado.

Finalmente, no quinto estágio dos sistemas DNS e LBTR totalmente protegidos, ou híbridos, a importância relativa das várias fontes de risco tende a se igualar. Por unidade de pagamento, o risco geral de pagamento cai drasticamente. A diminuição do risco depende

absolutamente de quão dramático é o aumento no valor das transações. Em qualquer caso, o resultado é um risco muito pequeno de uma catástrofe muito grande.

Neste ponto, é importante perceber que a evolução dos sistemas de pagamento aconteceu em paralelo com a evolução tecnológica. Suas melhorias estiveram sempre associadas a redução de custos, riscos ou tempo para efetivação da transação. Esses elementos vão caracterizar a robustez de um sistema de pagamentos.

2.5 ROBUSTEZ E CONFIANÇA EM UM SISTEMA DE PAGAMENTO

Se os riscos do sistema de pagamento devem ser minimizados, as forças que causam tais riscos devem ser compreendidas. Um sistema de pagamento fornecerá proteção de risco insatisfatória se for deficiente em segurança, confiabilidade, pontualidade, certeza de valor e precisão. Essas medidas da robustez de um sistema de pagamento são testadas quando os valores e os volumes das transações de pagamento aumentam, mas também quando os atrasos nos pagamentos (períodos de liquidação) são longos. A deficiência do sistema também pode ser resultado de um projeto inadequado. Assim, o volume de transações por período, o valor das transações por período, o valor médio das transações, a duração dos ciclos de pagamento e o desenho do sistema de pagamentos constituem os principais fatores que influenciam a gravidade dos riscos nas transações de pagamento e liquidação. Esta seção examina esses fatores conforme eles se manifestam nas economias em desenvolvimento e em transição.

Em sistemas de pagamento, o pagamento de um banco é a liquidez de outro banco. Uma falha na transferência de fundos por qualquer motivo poderia levar a falhas semelhantes por outros participantes do sistema que dependiam desses pagamentos. Mesmo aqueles que não estão diretamente envolvidos com o banco que experimentaram a falha original podem ser afetados. O não cumprimento das obrigações de pagamento levará rapidamente à perda de confiança e reavaliações da capacidade de crédito, tanto entre a comunidade de bancos de sistemas de pagamento quanto entre os participantes do mercado financeiro. Eles são os clientes dos bancos que, por sua vez, podem ter suas obrigações de pagamento não cumpridas. Esse efeito pode ser especialmente acentuado se a confiança em instituições ou mercados específicos já estiver frágil ou abalada.

Os sistemas de pagamento não apenas representam uma fonte potencial de perturbação sistêmica em si, mas também têm o potencial de transmitir choques e problemas financeiros de sua fonte inicial para outras partes do sistema financeiro – e até mesmo aumentá-los. Assim, os rumores do mercado sobre a qualidade de crédito de um banco podem encorajar outros bancos

a atrasar o envio de pagamentos até que recebam os pagamentos antecipados esperados. Alternativamente, se o sistema de pagamento em questão fosse um acordo de liquidação líquida com limites intradiários entre os membros, então o banco com “rumores” poderia ter seus limites intradiários cortados e sua capacidade de enviar e receber pagamentos reduzida. Em ambos os casos, o risco de travamento e, portanto, de interrupção sistêmica aumenta.

As ligações do sistema de pagamentos com a estabilidade financeira não respeitam as fronteiras nacionais. Os sistemas de pagamento – mesmo que operando teoricamente dentro de um único país – são cada vez mais de natureza internacional. A participação em sistemas de pagamento por filiais de bancos estrangeiros é comum. Hoje, é tecnicamente possível “acessar remotamente” um sistema de pagamento, ou seja, ser um participante direto e ter a conta de liquidação necessária no banco central sem ter uma presença bancária física no país em questão. Entretanto, mais fundamentalmente, uma alta proporção dos pagamentos processados por meio de sistemas de pagamento “domésticos” está relacionada a transações entre partes de países distintos que utilizam a rede mundial de correspondentes bancários para cumprir suas obrigações de pagamento. O maior e mais óbvio exemplo disso é o mercado de câmbio estrangeiro. E uma das ilustrações mais claras da natureza transfronteiriça do vínculo continua sendo o episódio de Herstatt em 1974, quando a falência de um banco relativamente pequeno na Alemanha após *overtrading* no mercado de câmbio estrangeiro levou a um distúrbio bastante sério no mercado de compensação baseado em dólares (CHIPS¹⁸) quando as obrigações em dólares do Herstatt Bank não eram cumpridas¹⁹.

2.6 EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE PAGAMENTOS GLOBAIS

As convenções atuais de compensação de pagamentos, embora agora usem a automação eletrônica, evoluíram do processamento e transporte físicos baseados em papel. Para aumentar

¹⁸ *Clearing House Interbank Payments System.*

¹⁹ Um outro exemplo particular e interessante do vínculo entre sistema de pagamentos e estabilidade financeira é apresentado quando os mercados usam uma contraparte central/câmara de compensação para seus arranjos de compensação e gestão de risco. Os exemplos aqui incluiriam os mercados de derivativos negociados em bolsa (por exemplo, a compensação da *London Clearing House* para o *London Financial Futures and Options Exchange*, LIFFE) e a compensação de câmbio pela *Exchange Clearing House Organization* (ECHO) de Londres. Ao substituir-se, como contraparte nas negociações entre os participantes do mercado, a câmara de compensação visa proporcionar aos seus membros uma compensação multilateral de suas exposições originalmente bilaterais e administrar com segurança os riscos que assumiu. Um elemento vital desse processo é a robustez dos arranjos da câmara de compensação para coletar e desembolsar fundos/ativos financeiros quando eles vencem. Tendo efetivamente concentrado as exposições dos membros na câmara de compensação, as implicações de um problema - real ou com boatos - para essa câmara no cumprimento de suas obrigações podem ter sérias repercussões para o mercado em questão.

ainda mais a eficiência e melhorar os serviços, os sistemas de pagamento precisam ser reprojatados.

Embora a tecnologia necessária para melhorar os sistemas de pagamento esteja disponível há muitos anos, o desenvolvimento em geral tem sido muito lento. O setor de pagamentos e as estruturas de serviço atuais contêm uma barreira maciça contra a mudança. As externalidades de rede, os nós de processamento monopolísticos, a demanda quase fixa de um bem complementar e a exigência de cooperação entre concorrentes fortalecem as práticas atuais. Em outras palavras, as regras de concorrência aberta não funcionam adequadamente no setor de pagamentos.

O processamento de pagamentos pode se tornar mais rápido²⁰ e, em última análise, a entrega em tempo real pode ser a norma. Os serviços de pagamento eletrônico devem ser confiáveis e seguros. Houve alguns problemas de segurança e confiabilidade com a *internet* e algumas das primeiras implementações de pagamento eletrônico. No entanto, a situação melhorou nos últimos anos e já existem soluções e padrões em vigor para fornecer um serviço seguro de qualidade aos clientes.

Para o contexto do nosso trabalho precisamos olhar a fundo para as câmaras de compensação no contexto internacional, necessárias para efetivação de pagamentos entre países. Pagamentos internacionais (ou transfronteiriços) são transações que envolvem mais do que apenas bancos; eles conectam empresas, indivíduos, bancos e instituições de liquidação que operam em pelo menos dois países diferentes com moedas diferentes que precisam ser pagas. Nas próximas linhas apresentaremos como novas soluções de pagamentos foram incorporadas ao longo dos tempos.

Segundo Auguste (2016),

em uma economia capitalista moderna, o Estado ajuda a garantir a eficácia e estabilidade do sistema de pagamentos domésticos, estabelecendo e mantendo uma única moeda nacional com curso legal para todas as transações domésticas, evitando restrições locais ou regionais ao comércio interno, cumprindo contratos comerciais, legislando sobre insolvência e falência e prestação de serviços de compensação interbancária para facilitar a liquidação dos pagamentos finais. Embora muitas instituições que regulam as relações econômicas internacionais tenham surgido desde 1945, não há nenhum governo internacional remotamente comparável a um estado nacional em seu monopólio de legislação e aplicação.

Três importantes diferenças estruturais entre os sistemas de pagamentos internacionais e suas contrapartes domésticas decorrem direta ou indiretamente da ausência de governança internacional na economia global. Em relação aos pagamentos domésticos, os pagamentos internacionais são caracterizados por

²⁰ Interfaces de processamento direto eletrônico eficientes entre bancos e seus clientes podem automatizar o processamento de pagamentos, não apenas para clientes corporativos, mas também para clientes particulares. As faturas eletrônicas (*e-invoices*) podem chegar por e-mails e podem ser processadas automaticamente e enviadas aos bancos para pagamento pela *internet*. Ambos os pagamentos recebidos e pagos serão atualizados automaticamente nos sistemas de contabilidade.

flutuações mais acentuadas nos valores relativos dos instrumentos de pagamento alternativos; restrições mais frequentes e severas à troca de bens, serviços e ativos; e restrições mais frequentes e severas ao uso de instrumentos de pagamento.

Transações financeiras transnacionais ganharam um novo capítulo em 1872 quando a empresa de telégrafos *Western Union* lançou o *Wire Transfer*, um método de transferências de fundos eletrônico que permitia transações entre uma pessoa e outras entidades. Durante a segunda metade do século XIX e quase todo o século XX as transferências via *Wire Transfer* ganharam volume e se tornaram cada vez mais populares.

De acordo com Scott e Zachariadis (2012), no século XX, outras melhorias no roteamento de mensagens e na tecnologia de rede, bem como o uso extensivo do teclado da máquina de escrever, estabeleceram as bases para as primeiras redes de troca de teleimpressora (ou Telex²¹). Os serviços de discagem automática de assinante para assinante foram introduzidos pela primeira vez na Alemanha antes da segunda Guerra Mundial usando um sistema de comutação de Siemens e Halske. Logo depois, o serviço foi expandido para o Reino Unido, França, EUA e Canadá.

A base de participantes cresceu rapidamente e estima-se que no final dos anos 1970 havia mais de um milhão de usuários em todo o mundo. Uma das características mais atraentes do Telex era sua capacidade de internacionalização e logo ficou claro que a compatibilidade entre as redes Telex seriam uma questão significativa para garantir a viabilidade das transmissões de mensagens globais. Com o objetivo de reduzir custos e melhorar a eficiência, algumas instituições financeiras nos Estados Unidos e na Europa também desenvolveram suas redes privadas de comunicação.

Essa inovação trouxe uma certa concentração – em 1967 quase 70% das transações internacionais eram feitas por 12 bancos. As empresas precisavam alinhar suas cadeias de distribuição e faturamento para atender a clientes baseados no exterior. A demanda fez surgir sistemas de pagamentos por meio de mensagem denominados EDI (*Electronic Data Interchange*). A equipe de TI do *Citibank* em Nova Iorque desenvolveu um sistema proprietário de mensagens denominado MARTI (*Machine Readable Telegraphic Input*) e tentou impor aos demais participantes do mercado.

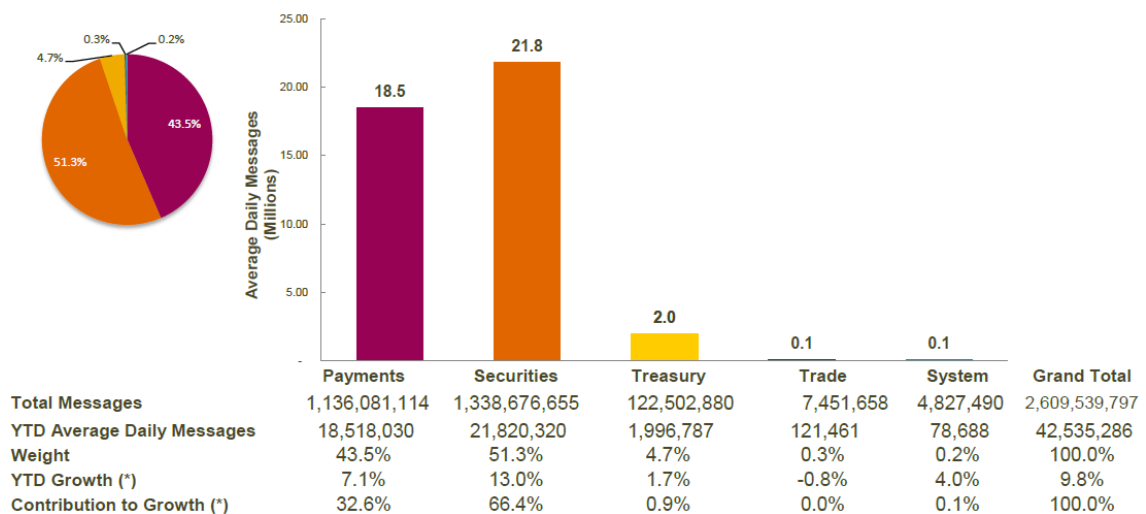
Scott e Zachariadis (2012) descreve que, neste momento, surge uma duplicação de esforços em torno da definição de padrões de comunicação criando um impasse interorganizacional. Cada instituição queria desenvolver sua própria solução de mensagens que

²¹ O Telex, que operou como uma rede de teleimpressora privilegiada para o benefício de vários setores, incluindo o bancário, era inicialmente baseado no uso das redes telefônicas e telegráficas existentes e permitia sinais de fala e texto na mesma conexão. O serviço prontamente suplantou o telegrama para assinantes comerciais e, em 1957, já conectava 19 países europeus e 18 latino-americanos, africanos e transpacificos com os EUA e Canadá, dando acesso a mais de 30.000 assinantes.

atendia aos seus requisitos particulares. Os principais participantes começaram a reconhecer que precisavam negociar um meio-termo e chegar a um acordo sobre uma linguagem comum de mensagens caso pretendessem realizar transações internacionais eficientes.

Em 1973, 239 bancos de 15 países se reuniram para resolver o problema de troca de informações e mensagens sobre pagamentos internacionais. Os bancos formaram uma cooperativa de utilidade pública, a *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication* (SWIFT²²), com sede na Bélgica. Como um sistema de mensagens, o SWIFT possui diferentes tipos. SWIFT FIN é um tipo de mensagem (MT) que transmite informações de uma instituição financeira para outra. Hoje o SWIFT continua sendo a principal solução para transferência de valores para o exterior. No acumulado do ano, em abril de 2021, o SWIFT registrou uma média de 42,4 milhões de mensagens FIN por dia. Essa quantidade nos leva a uma cifra anual na ordem de 2 quatrilhões de dólares. O tráfego cresceu 11% em relação ao mesmo período do ano anterior. O gráfico abaixo mostra a utilização deste tipo de mensagem distribuída pelo tipo de ação de liquidação. Esse modelo representa uma parcela significativa das transações feitas pelo SWIFT.

Figura 3 – Dados de transações do Swift de abril de 2021



Fonte: Relatório mensal do SWIFT.

Percebe-se que a maior parte das transações realizadas estão associadas a pagamentos, *securities* e *treasury*. Pagamentos são as contraprestações financeiras por um serviço ou produto. Esse grupo inclui as compras internacionais feitas por empresas ou governos.

²² O SWIFT entrou em operação com seus serviços de mensagens em 1977, substituindo a tecnologia Telex, e rapidamente se tornou um parceiro global confiável para instituições em todo o mundo. Os principais componentes dos serviços originais incluíam uma plataforma de mensagens, um sistema de computador para validar e rotear mensagens e um conjunto de padrões de mensagens. Os padrões foram desenvolvidos para permitir um entendimento comum dos dados através das fronteiras linguísticas e de sistemas e para permitir a transmissão automatizada e contínua (Texto adaptado do site do Swift: <https://www.swift.com/about-us/history>).

Securities são instrumentos financeiros fungíveis e negociáveis utilizados para levantar capital nos mercados público e privado.

Tufano (1995) faz uma análise da evolução dos tipos de instrumentos. Segundo o autor,

embora o sistema financeiro forneça um conjunto relativamente estável de funções, a persistência histórica da inovação financeira pode ser explicada por (1) mudanças nos custos de *marketing* e produção de produtos financeiros; (2) mudanças nas demandas devido a considerações do ciclo de vida corporativo e choques macroeconômicos; e (3) o caráter inerente das inovações financeiras, que envolve ampla experimentação, aprendizado e evolução. Essa visão da inovação em títulos é útil se nos permitir compreender a inovação financeira tanto hoje quanto, há um século.

O SWIFT se apresentava, até o início do século, como uma solução consolidada, contudo, o tempo de transferência (de 3 a 5 dias), a falta de transparência nas taxas cobradas (variam de acordo com a quantidade de intermediários) e eventuais erros durante a efetivação das transações abriram espaço para outras soluções. Um exemplo é o *Ripple*, um sistema de liquidação, câmbio e pagamentos em tempo real baseado em *blockchain* e construído especificamente para a transferência direta de ativos. Uma solução baseada em *Ripple* e no *token XRP* se propõe a reduzir os custos de transações em mais de 40% quando comparado a solução de mensagens padrão do SWIFT²³.

Ficar parado no tempo em termos tecnológicos pode ter sido um problema. O SWIFT precisou se reinventar e combater seus pontos fracos. E fez isso! Lançou o SWIFT *Global Payment Innovation* (GPI) para melhorar os seus serviços de pagamentos para clientes e bancos. O GPI trouxe redução de custos, mais transparência das taxas cobradas por cada intermediário e velocidade na liquidação da transação.

Outra grande inovação que pôde ser observada ao longo dos últimos anos foi a criação de arranjos de pagamento que permitiram transferências diretas entre indivíduos, sem um intermediário bancário. Segundo Allen (2003), o modelo de pagamento eletrônico mais conhecido é o *PayPal*.

É um serviço não bancário baseado em contas. Fundado em 1999, surgiu de um nicho de mercado – pagamentos P2P entre usuários de sites de leilão na *internet*. Ele forneceu uma solução para o problema de pagamentos entre indivíduos que estavam geograficamente distantes e desconhecidos uns dos outros. Os cheques no correio eram insatisfatórios, devido a atrasos e falta de credibilidade entre os participantes – e os cartões de crédito não podiam ser usados diretamente entre os indivíduos. O *PayPal* ofereceu confirmação instantânea de transferência de fundos, usando o mesmo meio (a *internet*) usado para acordar a transação.

²³ Hoje, todo mundo está conectado via redes. Usando a *internet* e o e-mail, podemos enviar diferentes tipos de mensagens, virtualmente em tempo real, para a maioria dos funcionários de banco no mundo. No entanto, não temos essas possibilidades para mensagens de pagamento. Ao estender o conceito de rede descentralizada da *internet* para pagamentos usando redes TCP/IP seguras e dedicadas como SWIFTnet, podemos construir um novo processo de pagamento de ponta a ponta sem quaisquer centros de compensação e classificação intermediários.

Neste ponto da história, duas questões surgem no radar, a primeira seria a **descentralização dos pagamentos**, já visualizada em soluções como o *PayPal* e ainda mais evidente no ecossistema de criptomoedas. A segunda seria a **eficiência**, uma questão primordial na escolha de um meio de pagamento, que inclui tempo de transação, segurança e, principalmente, custos. Após conhecer o espaço monetário e os aspectos que podem ser evoluídos com a presença de moedas virtuais, é necessário alinhar as definições e adentrar as nuances desta evolução tecnológica.

Busse et al. (2020) salienta que a preferência por um instrumento de pagamento específico é influenciada pela **cultura** de pagamento local, bem como pela mídia. Portanto, ele argumenta que as ferramentas para realizar transações financeiras confidenciais devem respeitar esses fatores culturais e considerá-los já na fase de *design* para adoção em larga escala.

2.7 MOEDAS VIRTUAIS

A literatura de moedas digitais, em um primeiro momento, focou na teoria de *blockchain*²⁴ e mineração²⁵. Quando se descobre um bloco, via mineração, o descobridor pode ser recompensado com um certo número de moedas digitais e cujo valor depende da atividade no mercado de moeda digital. O propósito fundamental da mineração é permitir aos nós da rede alcançar um consenso seguro e inviolável sobre a propriedade, bem como assegurar que a emissão não será feita sem contrapartida.

Os princípios de segurança e inviolabilidade foram, então, submetidos ao escrutínio de diversos agentes, buscando testar essas proposições. Nessa linha, Eyal e Sirer (2013) mostram que a mineração não é uma ação incentivo-compatível e que o efeito, por eles descrito como "mineração egoísta", pode levar a uma receita maior para os mineiros que conspiram contra os outros. Este trabalho levantou suspeitas sobre a segurança do modelo, mas os próprios autores sugeriram uma correção no algoritmo capaz de limitar os repositórios de mineração.

²⁴ *Blockchain* é um tipo de banco de dados que guarda permanentemente registros de transações e apresenta a propriedade de ser à prova de violação. O *blockchain* consiste em dois tipos de registros: transações individuais e em blocos. Um bloco é a parte atual da *blockchain* onde são registradas algumas ou todas as transações mais recentes, que, uma vez concluídas, são guardadas no *blockchain*. Toda vez que um bloco é concluído, um novo é gerado. Existe um número incontável de blocos no *blockchain* que são vinculados uns aos outros - como uma cadeia - onde cada bloco contém uma referência para o bloco anterior.

²⁵ Processo de adicionar registros de transações ao *blockchain*. Minerar é também um mecanismo usado para introduzir moedas criptográficas no sistema: mineradores recebem taxas e um subsídio de novas moedas criadas. Ambos servem com o propósito de disseminar novas moedas de uma maneira descentralizada, bem como motivar pessoas a prover segurança ao sistema. O processo é chamado assim porque se assemelha com a mineração de outras *commodities*: requer esforço e lentamente faz com que uma nova moeda esteja disponível a uma taxa que se assemelha à taxa em que outras *commodities* são mineradas do solo.

Outros aspectos operacionais do sistema foram testados. Por exemplo, Babaioff et al. (2012) argumentam que os protocolos das moedas digitais, em especial do *Bitcoin*, não fornecem um incentivo aos nós para transmitir transações. Desafiando a suposição de que há um incentivo a tais operações. Essa ainda é debatida por Karame, Androulaki e Capkun (2012), Kroll, Davey e Felten (2013) e Donet, Pérez-Sola e Herrera-Joancomartí (2014).

Böhme (2013), por sua vez, pesquisa sobre o que pode ser aprendido com a adoção do protocolo de *internet* para dar suporte a moedas digitais. O autor tenta responder basicamente a duas questões: (i) usando a estrutura da economia de rede, quais são os fatores de sucesso por trás da adoção de uma criptomoeda, e se é possível copiá-los; (ii) com a adoção do protocolo surgem externalidades, em especial se o mercado se torna particionado em redes distintas; nessa configuração é possível projetar protocolos bem-sucedidos se houver o acesso a mecanismos de pagamento internos à rede para lidar com essa competição entre mercados particionados?

Outro questionamento comum tem sido a característica de anonimato e privacidade das transações. Christin (2013), por exemplo, examina a questão do anonimato on-line no mercado de moedas criptográficas. Na mesma linha, usando diferentes abordagens de identificação de protocolos de *internet*, observam-se os trabalhos Androulaki et al. (2013), Koshy, Koshy e Mcdaniel. (2014), Biryukov, Khovratovich e Pustogarov (2014), Androulaki e Karame (2014), Meiklejohn e Orlandi (2015).

Entretanto, a quase totalidade dos artigos acima citados são melhores descritos como pertencentes ao campo da ciência da computação. Sob a ótica econômica, a literatura sobre moedas digitais, modelos de impacto e riscos do seu uso ainda é escassa. Observa-se, contudo, a tentativa de identificar seus efeitos. Por exemplo, Plassaras (2014) examina os efeitos potencialmente desestabilizadores de moedas digitais emergentes sobre mercado de câmbio internacional, contrapondo a ação de uma moeda parcialmente anônima, descentralizada, e, em grande parte, não regulamentada – o *Bitcoin* – contra moedas nacionais, sujeitas a intervenções de entidades reguladoras e fortemente regulamentada.

Evans (2014), ampliando a discussão de mercado de dois lados, sugere que um elemento importante dessas plataformas é um sistema de incentivos que provoca esforços de uma força de trabalho global distribuída para verificar e registrar transações e um sistema de governança para a plataforma. A eficiência econômica e, possivelmente, a viabilidade de uma plataforma de contabilidade pública, em última análise, depende da concepção desses sistemas de incentivo e de governança.

Gandal e Halaburda (2014) analisam como os efeitos da rede afetam a concorrência no mercado nascente de criptomoedas. Eles examinaram as mudanças ao longo do tempo nos

dados da taxa de câmbio entre criptomoedas. Especificamente, dois aspectos foram analisados: (i) competição entre moedas diferentes e (ii) competição entre bolsas (*exchanges*) onde essas moedas são negociadas. Dois efeitos de rede foram considerados: (i) o efeito reforço, onde a popularidade do *Bitcoin* leva a um aumento na demanda pela criptomoeda e (ii) o efeito substituição, à medida que o preço do *Bitcoin* sobe excessivamente, os seus proprietários tendem a trocá-lo por outro criptoativo.

Beer e Weber (2014) destacam a inovação que as moedas criptografadas oferecem, principalmente do ponto de vista técnico ao viabilizar um sistema de pagamento descentralizado e, portanto, menos afeito a riscos usuais de sistemas de pagamentos tradicionais. Contudo, ao se eliminar intermediários e os sistemas de pagamentos tradicionais, altamente regulados, os usuários são expostos a uma série de novos riscos e custos, tornando sua utilização atraente para fins que não sejam atendidos pelos sistemas de pagamento existentes²⁶.

A descentralização imposta por esse novo modelo de sistema de pagamentos não produz efeitos somente aos usuários finais e intermediários dos sistemas de pagamentos correntes. Com efeito, os gestores dos sistemas de pagamentos, autoridades responsáveis pela liquidação e compensação de pagamentos, são igualmente afetadas. Esse ponto é levantado por Durgun e Timur (2015), que mostram como os bancos centrais, cujas agendas incluem a estabilidade de preços, a estabilidade financeira e o estímulo ao crescimento econômico (direta ou indiretamente), fragilizam-se quando moedas privadas se disseminam e deslocam a moeda nacional²⁷. Nesse sentido, moedas digitais restritas a plataformas específicas²⁸ não dispõem do condão de deslocar as moedas nacionais, mesmo que transacionadas em volume significativo.

A volatilidade e previsibilidade dos preços foram considerados por Surda²⁹ (2012), Gourieroux e Hencic (2014), Kaminski e Gloor³⁰ (2014), Dwyer (2015) e Kristoufek³¹ (2015), enquanto Moore e Christin (2013) evidenciam que a quantidade de falhas nas trocas com *Bitcoins* pode ser estimada em função do volume de transações.

²⁶ Exemplos nessa linha são dados por transações ilícitas (devido ao anonimato), bem como pequenos pagamentos on-line devido ao baixo custo das transações.

²⁷ Esses alertas são minimizados por outros pesquisadores. Swan (2015), por exemplo, mostra que a volatilidade e mudanças nos valores são uma barreira para a adoção generalizada das criptomoedas. Outro ponto importante é a regulamentação por parte dos governos, considerado um dos fatores mais significativos para construção de uma indústria de serviços financeiros de pleno direito. Esses fatores limitam a difusão e, portanto, os efeitos tendem a restringir-se a mercados de nicho.

²⁸ Gans e Halaburda (2013) examinam moedas virtuais operando no interior de plataformas (por exemplo, Facebook, WoW ou Second Life). Já Gandal e Halaburda (2014) e Halaburda e Sarvary (2016) analisam a competição, propriamente dita, entre moedas digitais.

²⁹ Surda (2012) fez análises empíricas das seguintes variáveis: preço, volatilidade dos preços, liquidez, visibilidade e velocidade.

³⁰ Apresenta uma análise de sentimentos do *Twitter* sobre o preço do *Bitcoin*.

³¹ Contribui para a discussão examinando potenciais influenciadores de preços das moedas virtuais incluindo fatores fundamentais, especulativos e técnicos.

As transações envolvendo *Bitcoin* estão em uma zona pouco explorada pelos bancos centrais. Da perspectiva de um fornecedor de dinheiro, uma transação internacional diminui a oferta de dinheiro de um país e aumenta em outro. Esta transação é realizada sem o uso de bancos centrais globais e intermediários – os únicos registros da transação estão na cadeia de bloco (*blockchain*), que não mostra se uma transação atravessou fronteiras nacionais. Essa preocupação foi exposta por Kelly (2014).

Enquanto uma única transação não é capaz de criar um sério impacto sobre a política monetária nacional, à medida que mais transações ocorrem, a estatística sobre política monetária pode tornar-se imprecisa. Os formuladores de políticas monetárias que desenvolvem modelos econométricos complexos para orientar a suas decisões podem estar perdendo uma grande parte invisível dessas transações internacionais. Se a política é construída com base em dados não confiáveis, eles podem levar a uma política inadequada.

Outro estudo sobre impacto das moedas no mercado financeiro foi o de Peng e Sun (2009). Eles propõem que o efeito do dinheiro virtual sobre a oferta de dinheiro real funciona de duas maneiras: na base monetária e como multiplicador monetário de dinheiro real. Em 2009, o volume de dinheiro virtual comparado a toda a oferta de dinheiro real, ainda era pequeno. O efeito do comportamento dos emitentes tem pouca influência na oferta de dinheiro real. A existência do efeito *crowding-out*³² do dinheiro virtual para dinheiro real pode causar o declínio da taxa de depósito em dinheiro e o aumento do multiplicador monetário.

O tamanho da base monetária real vai mudar pelo efeito substituição da economia virtual sobre a economia real: a base monetária aumenta quando o efeito substituição é positivo e diminui quando negativo. Quando a propensão marginal de substituição do virtual pelo dinheiro real (em espécie) é forte, o banco central deve monitorar o dinheiro virtual e adicioná-lo às suas estatísticas monetárias. No momento, o dinheiro virtual tem um efeito *crowding-out* na direção do dinheiro real.

A propensão marginal de substituição de dinheiro virtual, descoberta pelos autores Peng e Sun em 2009, é de 12, então o banco central deve trazer o dinheiro virtual para as estatísticas monetárias e monitorar o volume de dinheiro virtual. Percebe-se que este estudo, embora trace modelos matemáticos para estruturar agregados econômicos encontra-se defasado no tempo, considerando o aumento exponencial do uso de dinheiro virtual desde a publicação do artigo.

Neste bloco da tese, primeiramente, foram apresentados os artigos que descrevem alguma relação entre os bancos centrais e as moedas virtuais, tentamos apresentar aspectos

³² O fenômeno de *crowding out* ocorre quando o governo aumenta os gastos públicos no intuito de expandir a economia, mas o efeito é anulado graças à elevação das taxas de juros e diminuição dos investimentos advindos do setor privado.

relevantes que já foram estudados sobre o assunto. A seguir, vamos fazer uma rápida comparação entre as moedas, fiduciária e virtual, e fixar parâmetros de comparação entre os dois cenários que estamos estudando no contexto de sistemas de pagamentos descentralizados.

2.7.1 Sistemas de pagamentos descentralizados

O dinheiro eletrônico pode ser emitido em jurisdições estrangeiras, onde as restrições legais nacionais à emissão de notas não se aplicam e não podem ser aplicadas e pode ser um substituto próximo às notas e moedas. A difusão do uso da *internet* e os avanços na tecnologia de criptografia reduzem os custos de emissão e distribuição de dinheiro eletrônico em relação à emissão e distribuição de notas e moedas físicas. Os custos de transação associados ao uso paralelo de várias unidades de conta e à troca de ativos reais diminuem.

Os preços relativos de bens e ativos financeiros em diferentes unidades de conta, e as diferentes unidades de conta em si, podem ser calculados (quase) instantaneamente a baixos custos marginais devido à negociação contínua de unidades de conta, bens e ativos financeiros, à disponibilidade de informações em tempo real sobre preços e aos baixos custos de tecnologia da informação para realizar os cálculos necessários. Além disso, as unidades de conta, os bens e os ativos financeiros podem ser trocados a baixos custos marginais devido aos mercados online (incluindo sistemas de liquidação de títulos e depositários centrais de títulos), onde a negociação e a execução ocorrem de forma instantânea e contínua.

A evolução dos sistemas de pagamentos de varejo depende de um conjunto de fatores. A existência de um meio de troca geralmente aceito e uma unidade de conta uniforme são redes de informação que exibem efeitos de rede. No estado atual dos sistemas de pagamentos (em economias avançadas), um meio de troca geralmente aceito prevalece no respectivo mercado, onde também implica a função de unidade de conta uniforme. Dados os custos de transação positivos, um meio de troca geralmente aceito reduzirá ainda mais os custos de transação em relação a uma economia sem um meio de troca geralmente aceito.

Uma análise dos efeitos da difusão de esquemas de dinheiro eletrônico deve derivar as condições necessárias e suficientes para a transição de um meio de troca geralmente aceito e a unidade de conta associada para outro e os efeitos da difusão de novas tecnologias na evolução dos sistemas de pagamentos no que diz respeito a essas condições. Em outras palavras, a difusão do dinheiro eletrônico levará a uma redução suficiente nos custos marginais de adoção de um novo meio de troca amplamente aceito potencialmente emergente de maneira descentralizada, ou seja, individualmente por cada agente? Em caso afirmativo, como o sistema de pagamentos

operaria na fase de transição de um meio de troca amplamente aceito para outro? O uso paralelo de várias unidades de conta é eficiente e sustentável? Uma metodologia apropriada para abordar as decisões individuais na margem – ou seja, a escolha individual do meio de troca e da unidade de conta em um determinado arranjo institucional – é baseada na Nova Economia Institucional, ou seja, individualismo metodológico, custos de transação e informação e uma análise explícita do processo de transição entre equilíbrios.

Os principais motores interdependentes de mudança institucional no sistema de pagamentos são amplamente categorizados em dois grupos: iniciativas políticas e mudança de demanda por bancos (por exemplo, minimizando os custos de oportunidade de manter reservas), bem como por seus clientes (ou seja, aumento da demanda por pagamentos transfronteiriços serviços devido à globalização). Uma análise dos desenvolvimentos recentes sugere que os bancos centrais e comerciais, bem como os clientes finais, têm preferências divergentes no que diz respeito à combinação ótima de risco/custo nos sistemas de pagamentos, devido a uma divergência entre os custos sociais e privados das interrupções do sistema de pagamentos. As novas tecnologias têm um impacto na mudança institucional, alterando a estrutura de incentivos e custos subjacentes a determinados arranjos institucionais em sistemas de pagamento e, portanto, permitindo o desenvolvimento de novos produtos, novos mercados e novas estruturas de governança que promovam os interesses político-econômicos.

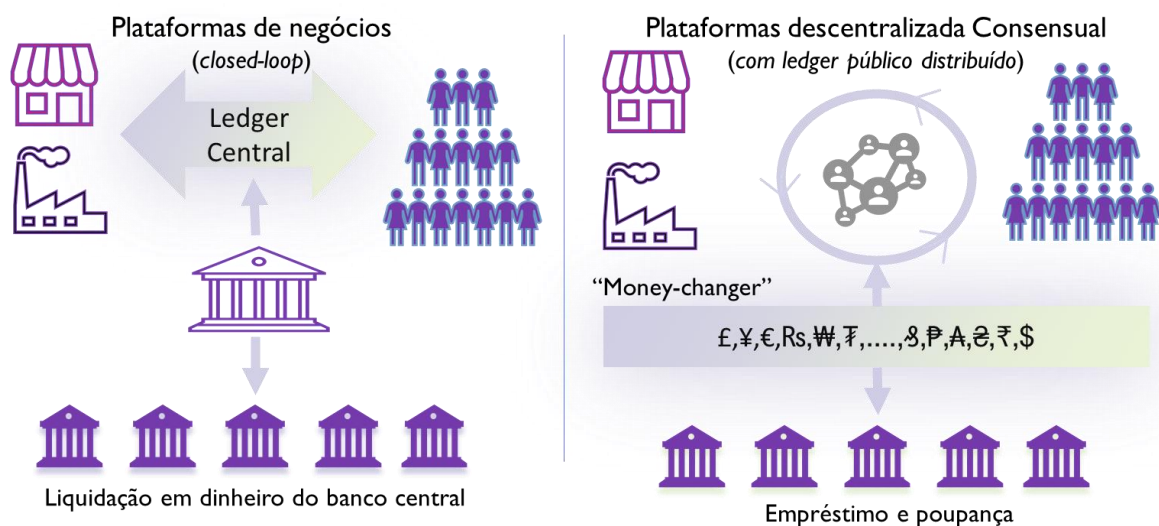
Um *workshop* internacional, *P2P Financial Systems 2015*, organizado pelo *Deutsche Bundesbank*, o centro de pesquisa de Arquitetura Sustentável para Finanças na Europa (SAFE) da Universidade de Frankfurt e a *University College London* em janeiro de 2015 discutiu os desenvolvimentos desses *distributed ledgers* e os avanços subjacentes em a teoria dos sistemas (computacionais) distribuídos, na teoria dos jogos e na criptografia. Todos esses conceitos possuem, naturalmente, premissas e limitações, e uma implementação prática – como o sistema *Bitcoin* – pode se desviar dos conceitos originais.

O conceito básico de uma transação de pagamento em moeda digital, como transações *Bitcoin*, consiste em *distributed ledgers* com “sistemas de consenso” e o protocolo “*blockchain*”. Este conceito é bastante sofisticado, conforme elaborado por Milkau e Bott (2015), foi desenvolvido para resolver uma série de problemas científicos, como o Problema dos Gerais Bizantinos (como lidar com a transferência segura de mensagens em um sistema descentralizado sem qualquer confiança e sem uma “autoridade” central) e o Problema de Gasto Duplo (para evitar que, em um pagamento digital, a mensagem seja copiada e enviada mais de uma vez). Este conceito básico deve ser diferenciado de aplicações comerciais, como trocas por moedas virtuais e do uso de *Bitcoins* como ativos.

Muitos bancos centrais e autoridades de serviços financeiros investigaram moedas virtuais como moedas ou ativos nos últimos anos: do BCE (2012) à Autoridade Monetária de Hong Kong (HKMA, 2015). A *US Securities and Exchange Commission* (SEC, 2013) discutiu “Esquemas Ponzi usando moedas virtuais”, e o Banco Central Holandês (DNB, 2014) escreveu “As moedas virtuais não são uma alternativa viável”. Todos esses bancos centrais e autoridades de serviços financeiros não veem um risco para a política monetária e o controle estatal da oferta monetária por enquanto, simplesmente pelo fato de que a quantidade de *Bitcoins* em circulação é minúscula em comparação com o dólar americano ou o euro. Mas existem riscos para os consumidores associados ao uso de moedas virtuais hoje e o HKMA (2015) “lembra o público para estar ciente dos riscos associados ao *Bitcoin*”.

Embora a implementação atual do Bitcoin no mundo real pareça turva e o conceito original ameaçado, ainda se pode concordar com o Banco da Inglaterra que o *distributed ledger* (com a implementação de um sistema de consenso distribuído) é uma inovação real com novas oportunidades para pagamentos. A Figura 4 (à direita) ilustra um mundo ideal, no qual todos os usuários de pagamento (consumidores ou comerciantes e empregadores) são iguais em um sistema de consenso distribuído e todos executam nós uniformes com base na implementação de *software* de código aberto e *hardware* pessoais, como dispositivos móveis.

Figura 4 – Sistema de pagamento baseado em descentralização - *Bank of England*



Fonte: LEE, 2010.

Essa implementação ideal de um sistema de contabilidade público distribuído como uma rede de pagamento verdadeiramente ponto a ponto requer mais pesquisa teórica e trabalho prático. No entanto, o resultado de tal exercício poderia ser um sistema de pagamento homogeneamente distribuído sem nenhum *hub* técnico central comparável ao uso de dinheiro (conforme ilustrado na Figura 4 à esquerda versus Figura 4 à direita).

Um sistema como esse (implementação ideal) poderia fornecer benefícios a todos os usuários, entretanto, separaria os bancos do ecossistema de pagamentos e reduziria o papel dos bancos ao provedor (tradicional) de poupança e empréstimos. Em nichos, como pagamentos de remessas ou, reconhecidamente, pagamentos na chamada “*dark net*” para transações ilegais, como o caso do *Silk Road*, os usuários já estão pagando com *Bitcoins* e continuarão enquanto eles – de seu ponto subjetivo – visualizarem benefícios em comparação com um pagamento bancário tradicional.

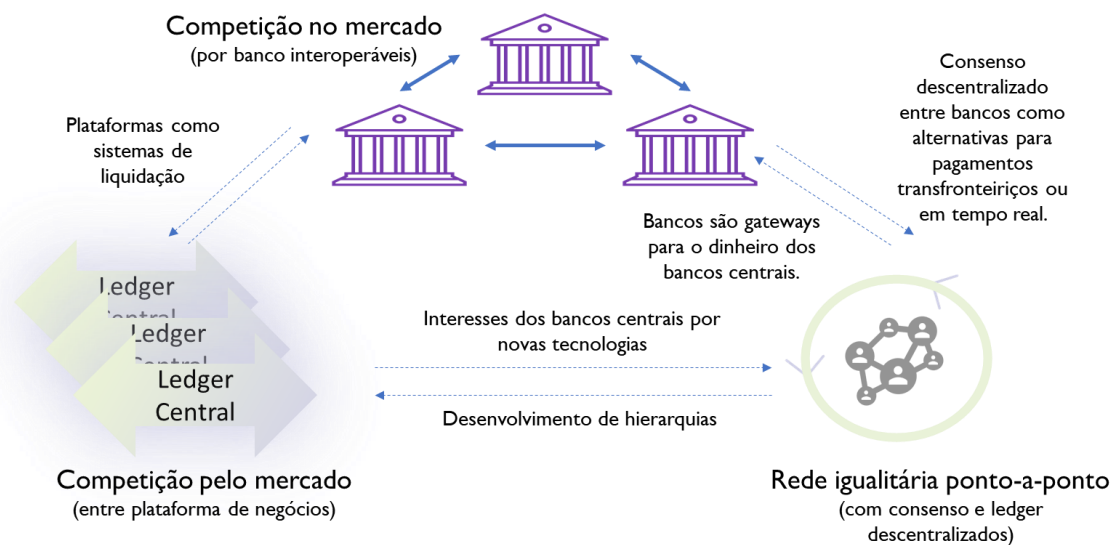
Para a tecnologia de *distributed ledger* há três camadas: (1) o *ledger* público distribuído exclusivo com sua réplica local em todos os nós da rede, (2) um protocolo para a troca de transações no *ledger* público e (3) um sistema de consenso para obter a sincronização na réplica local distribuída, ou seja, para manter o *ledger* distribuído consistente. Isso deve ser comparado aos sistemas de pagamento tradicionais com (a) diferentes livros em cada banco, (b) um protocolo interoperável para a compensação de transações entre contas em diferentes livros, (c) uma liquidação em moeda do banco central (ou em moeda comercial em pagamentos internacionais) para atingir a finalidade e (d) normalmente reconciliações entre diferentes livros para garantir os princípios de contabilidade.

Além disso, uma diferença significativa é a questão da **confiança**, já que os sistemas descentralizados partem do pressuposto de que os nós da rede podem não ser confiáveis, enquanto os bancos regulamentados atuam como custodiantes das contas dos clientes são, até certo ponto, seguros. A substituição desta “confiança por regulamentação, legislação e auditoria” é um mecanismo de consenso de *distributed ledgers* públicos. Porém, o consenso descentralizado assíncrono é sempre um compromisso porque Fischer, Lynch e Paterson apontaram em seu artigo seminal *Impossibility of Distributed Consensus with One Faulty Process* (FISCHER; LYNCH; PATERSON, 1985) que é impossível impor consenso para todas as situações. Juntamente com outro problema de que pode haver as chamadas “bifurcações” da sequência do *blockchain* em uma réplica separada localmente do *distributed ledger*, os livros-razão públicos distribuídos operam à custa da contradição dos princípios de contabilidade (ou, pelo menos, de um ponto de vista muito diferente sobre a finalidade e correção de um *ledger*).

Finalmente, é importante mencionar que na meta-competição entre bancos interoperáveis (com “competição no mercado”), plataformas de negócios (com “competição pelo mercado”) e sistemas de *distributed ledgers* (como redes igualitárias ponto a ponto com consensos), há dois desenvolvimentos. Em primeiro lugar, existem diferentes variantes para plataformas de negócios (plataformas de negócios comerciais vs. plataformas de bancos centrais), ou para livros descentralizados, para os quais diferentes algoritmos de consenso que

estão em uso em livros públicos distribuídos ou diferentes acordos mecanismos em *distributed ledgers* privados. Em segundo lugar, há um desenvolvimento desde a concepção teórica inicial até a implementação de longo prazo no mundo real: por exemplo, o desenvolvimento do sistema *Bitcoin* para uma rede real ponto a ponto em direção a uma hierarquia e – como entendido do ponto de vista dos usuários – além de uma “plataforma” com uma separação entre os usuários do lado de fora e uma estrutura “central” do lado de dentro. Essa descrição pode ser visualizada na Figura 5 a seguir:

Figura 5 – Meta-competição pelo mercado



Fonte: LEE, 2010.

Uma discussão interessante sobre *distributed ledgers* é feita por Townsend (2020), segundo o qual

os componentes familiares, mas essenciais, dos *distributed ledgers* discutidos [...] são *ledgers* como contas financeiras, mensagens eletrônicas e transferências de valor eletrônico, criptografia e contratos, incluindo mecanismos multipartes. Cada componente é avaliado e ilustrado através do contexto das economias históricas e contemporâneas, com aplicações apresentadas em economias desenvolvidas e países de mercado emergente. Um foco recorrente é o impacto das inovações no equilíbrio geral e os ganhos de bem-estar das inovações que apresentam componentes-chave.

Townsend (2020) faz uma discussão interessante usando a teoria dos contratos para derivar arranjos ótimos, limitados apenas por obstáculos ao comércio, mostrando como os vários aspectos dos *distributed ledgers* podem aprofundar a infraestrutura.

O desenho do mecanismo de liquidação e compensação e a teoria monetária são usados para estudar *distributed ledgers* centralizados (público) versus *distributed ledgers* descentralizado (particionados) e melhorias nos sistemas de pagamento. A regulamentação prudencial, em vez de ser uma barreira à inovação, pode ser aprimorada com o uso de tecnologias de *ledgers* distribuídos. O objetivo é fornecer estratégias para o desenho ideal ex-ante e regulação de sistemas financeiros, incluindo não apenas escolhas nos pontos finais do espectro – de sistemas centralizados versus descentralizados – mas a escolha de formas híbridas entre eles.

2.8 COMPARANDO PADRÕES

A moeda virtual funciona como uma moeda real. Porém, ela não é emitida por nenhuma autoridade monetária e nem é necessariamente apoiada financeiramente por moedas nacionais. Portanto, ela é descentralizada, há livre flutuação de preço e ela está sujeita à Lei de Gresham³³. De modo a facilitar o entendimento dessa diferenciação, o *European Central Bank* (ECB) realizou um estudo sobre moedas virtuais e nele podemos ver um quadro comparativo das diferentes características desse tipo de dinheiro como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Comparando dinheiro eletrônico com moeda virtual

| | Dinheiro eletrônico | Moeda Virtual |
|---|--|---|
| Formato da Moeda | Digital | Digital |
| Unidade de conta | Moeda tradicional (euro, dólar, libra) | Criptomoceda (<i>Dash, Bitcoin, Ethereum, Litecoin</i>) |
| Aceitação | Por outros que não a emitente | Dentro da comunidade virtual específica |
| Status Legal | Regulada | Não Regulada |
| Oferta de Moeda | Fixada | Fixada ou não (depende do emissor) |
| Possibilidade de resgate de Fundos | Garantida (pelo valor nominal) | Sem garantia |
| Supervisão | Sim | Não |
| Tipo de Risco | Operacional | Legal, crédito, liquidez e operacional |

Fonte: Adaptada de Banco Central Europeu, 2012.

2.9 OBSERVAÇÕES

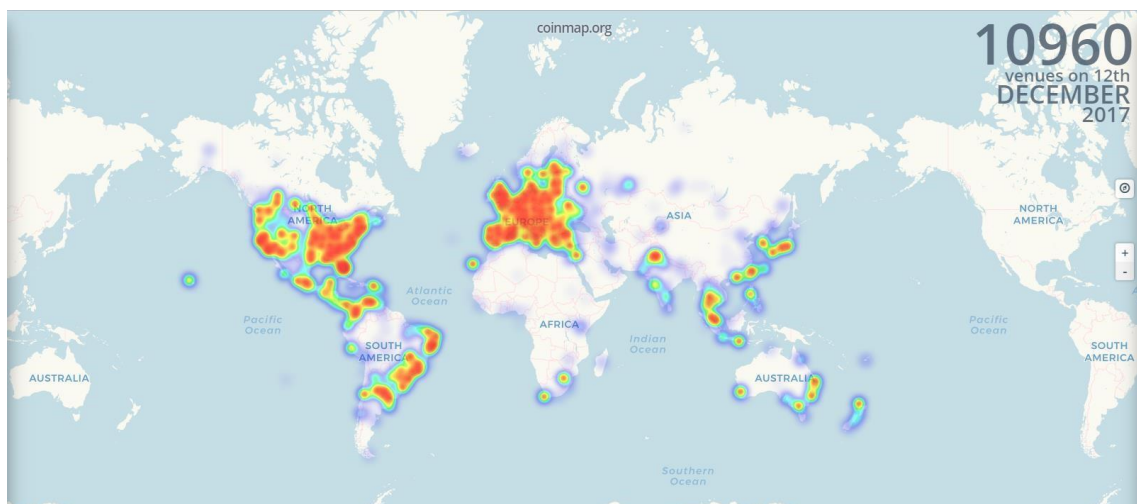
Ao longo dessa discussão acerca da evolução histórica dos modelos monetários, dois aspectos de natureza econômica se destacam, principalmente, no modelo de moeda fiduciária. Primeiro, em todos os modelos a necessidade de confiança no meio de troca abre espaço a assimetrias de informação que, ao serem reparadas, provocam novas assimetrias. Segundo, o modelo fiduciário de curso forçado dá espaço a comportamentos oportunistas por parte da autoridade monetária, no sentido de que a gestão monetária não é feita no melhor interesse dos

³³ “A má moeda tende a expulsar do mercado a boa moeda.” É um princípio econômico que diz que uma moeda sobrevalorizada (tem um valor determinado por uma autoridade monetária acima do de mercado) expulsa uma moeda subvalorizada (tem um valor determinado pela mesma autoridade abaixo do de mercado).

agentes econômicos e sim no melhor interesse do governo ou do Tesouro. Esse tipo de comportamento oportunista é denominado custo de agência.

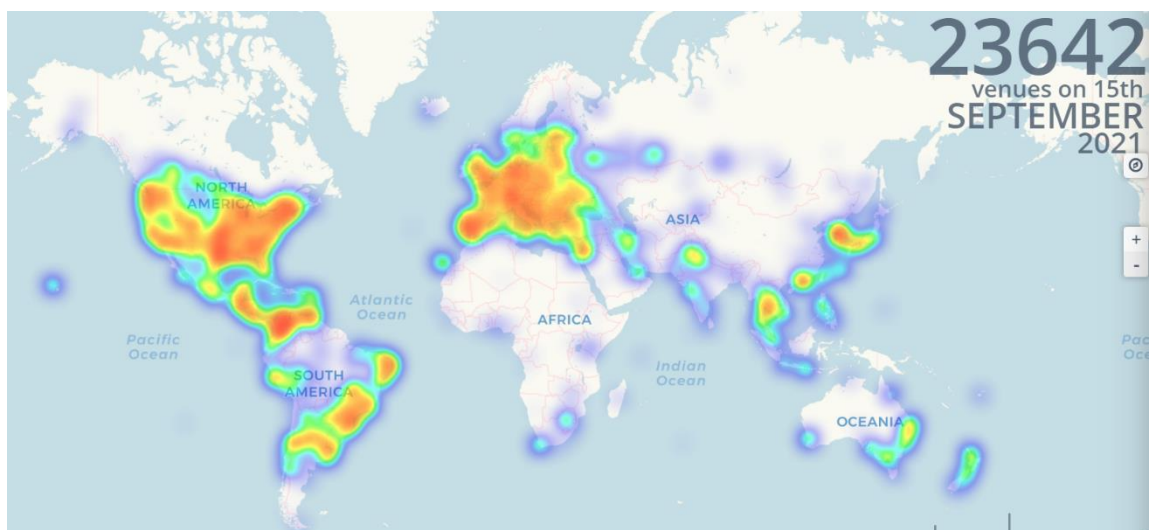
Por outro lado, a aceitação, cada vez maior de *Bitcoin* em estabelecimentos comerciais evidencia a capacidade de meio de troca do dinheiro virtual. Contudo, a característica que visualizamos de forma gritante nos últimos meses foi a de entesouramento. Com uma valorização de 5900% nos últimos 5 anos e uma emissão limitada a 21 milhões de *Bitcoin*, a moeda virtual está parecendo mais um ativo de risco do que uma moeda propriamente dita. A F e a F abaixo apresentam um mapa de calor dos estabelecimentos que aceitam *Bitcoin* como forma de pagamentos por seus produtos ou serviços. O número de estabelecimentos mais que dobrou nos últimos 4 anos. Observa-se que a distribuição dos estabelecimentos que aceitam *Bitcoin* ainda está concentrada nos grandes centros urbanos.

Figura 6 – Quantidade de estabelecimentos que aceitam Bitcoin em 2017.



Fonte: coinmap.org.

Figura 7 – Quantidade de estabelecimentos que aceitam Bitcoin em 2021.



Fonte: coinmap.org.

A utilização do *Bitcoin* traz algumas vantagens e desvantagens aos usuários em comparação com as moedas nacionais ou outros meios de pagamento. Na lista dos benefícios, podemos destacar inicialmente os baixos custos de transação. O uso do *Bitcoin* elimina o problema do *chargeback* já que as transações são irreversíveis como o dinheiro.

Ulrich (2014) acrescenta a vantagem que o *Bitcoin* pode oferecer no sentido de promover a inclusão financeira de classes mais baixas, já que elas não dependeriam mais de bancos para fazerem transferências. É importante ainda considerar o benefício de fuga do controle de capitais e de políticas monetárias malsucedidas. Investidores³⁴ podem encontrar no *Bitcoin* uma alternativa de se protegerem, por exemplo, da desvalorização da moeda de seu país em crises financeiras.

Figura 8 – Gráfico da valorização do *Bitcoin* em dólares nos 5 últimos anos



Fonte: investing.com.

Analisando o lado negativo do uso de moedas virtuais, Ulrich (2014) argumenta que são três os principais problemas relacionados ao uso do *Bitcoin*: volatilidade, violação de segurança e uso para fins criminosos. A volatilidade pode ser vista na F acima. Alguns autores já trabalharam na análise da volatilidade do *Bitcoin* usando os modelos GARCH³⁵ (DYHRBERG, 2016 e KATSIAMPA, 2017), inclusive comparando com outros ativos como ouro e dólar.

³⁴ Seguindo a linha estabelecida por Abel (1990), em alguns momentos do texto a referência ao consumo de ativos é vista como uma forma de investimento. Complementarmente, se existe uma relação de consumo, também é possível falar em demanda por criptomoedas.

³⁵ O processo de heteroscedasticidade condicional autorregressiva generalizada (GARCH) é um termo econométrico desenvolvido em 1982 por Robert F. Engle, economista e ganhador do Prêmio Nobel de Economia em 2003. GARCH descreve uma abordagem para estimar a volatilidade nos mercados financeiros. Existem várias formas de modelagem GARCH. Profissionais financeiros geralmente preferem o processo GARCH porque ele fornece um contexto mais real do que outros modelos ao tentar prever os preços e taxas de instrumentos financeiros.

Concluimos, então, que o *Bitcoin* não pode ser considerado como uma moeda para os autores da teoria monetária, ao menos por enquanto. Além da alta volatilidade, ele ainda não é bem difundido como meio de troca. Entretanto, nossa experiência com o *Bitcoin* ainda é recente para sabermos como ele vai se comportar futuramente. Resolvendo esses obstáculos, seria possível considerá-lo uma moeda para essas teorias.

Outra questão relevante a ser tratada é a falta de uma regulação e a impossibilidade de rastreamento das transações efetivadas. Tal fato, quando relacionado a intenções escusas de criminosos internacionais aumenta cada vez mais a demanda por moedas virtuais. Essa pressão na demanda tem aumentado o preço e depreciado as demais moedas em relação ao *Bitcoin*.

Todo esse cenário influencia a demanda e fortalece pontos de dúvida sobre as reais funcionalidades e o futuro das moedas virtuais. As pessoas, ao tomar uma decisão por aplicar recursos em criptoativos, por mais bem informadas que estejam, na maioria dos casos, serão influenciadas por algum ator externo como um vizinho ou colega de trabalho. Existem ainda aspectos intrínsecos à pessoa e à sociedade na qual está inserida que compõem os elementos de decisão. É sobre esses pontos que nos aprofundaremos no próximo capítulo.

3 CULTURA E CRENÇAS POPULACIONAIS

O termo cultura já foi conceituado de diversas formas. Hofstede (2011) define de forma abreviada o termo: "cultura é a programação coletiva da mente que distingue os membros de um grupo ou categoria de pessoas de outros", ao passo que Alesina e Giuliano (2015) conceitua cultura e instituições como variáveis endógenas determinadas – possivelmente, pela geografia, tecnologia, epidemias, guerras e outros choques históricos. Na mesma linha, Greif (1994) afirma que crenças são ideias e pensamentos comuns em uma sociedade que regem as interações entre os indivíduos.

No contexto de sistemas de pagamentos, a escolha de um instrumento passa por diversos aspectos comportamentais e institucionais, que podem variar ao longo do tempo. A modernização dos sistemas de pagamento, segundo Khiaonarong e Liebenau (2009), é um processo evolutivo. Envolve adaptação às mudanças no ambiente socioeconômico, desenvolvimentos regulatórios e inovação tecnológica, entre outros. Os vendavais de destruição criativa de Schumpeter se manifestam quando novos modelos de negócios provedores de serviços de pagamento não bancários desafiam o domínio dos serviços de pagamento tradicionais dos bancos.

Ao mesmo tempo, o ritmo acelerado com que essas inovações são introduzidas também pode representar riscos para os consumidores e para o sistema financeiro em geral, se não forem devidamente regulamentadas e supervisionadas. Assim, o desafio é encontrar um equilíbrio entre a promoção de inovações e a manutenção de uma supervisão adequada dos riscos associados para evitar sufocar a própria inovação. Os desafios para a modernização contínua dos sistemas de pagamento incluem estabilidade financeira, integração financeira, liberalização do comércio de serviços financeiros e inovação tecnológica contínua.

Alguns estudos já mostram uma associação entre sistemas de pagamentos e cultura. Busse et al. (2020) exploram as culturas de pagamento e as percepções dos usuários sobre os instrumentos de pagamento com relação à segurança, privacidade e confiança em quatro países: China, Alemanha, Irã e EUA. Os resultados do estudo sugerem que a preferência por um instrumento de pagamento específico é influenciada pela **cultura** de pagamento local, bem como pela mídia. Portanto, argumenta-se que as ferramentas para realizar transações financeiras sensíveis devem respeitar esses fatores sociais e culturais e devem ser consideradas já na fase de *design* para adoção em larga escala.

Outro ponto estudado é o comportamento dos agentes econômicos em relação aos seus pares. Em um artigo recente publicado na revista *The Economist* (2021), os autores salientam que:

Os investidores que seguem o exemplo de outros podem fazê-lo porque aprenderam algo com seus pares sobre um determinado ativo. Você pode mergulhar na criptomoeda, por exemplo, depois de descobrir que ela existe e ouvir de um amigo sobre sua mecânica. Os efeitos dos pares também podem refletir um desejo de “acompanhar os vizinhos”: seja para demonstrar que você é tão experiente financeiramente quanto outras pessoas em seu círculo social ou para evitar o constrangimento de perder ganhos financeiros (FOMO³⁶) que seus colegas foram inteligentes o suficiente para pegar.

A dimensão mais comum usada para organizar sociedades é seu grau de evolução econômica ou modernidade. Contudo, Hofstede (2011) enfatiza que existem dimensões de cultura não relacionadas à evolução econômica. A ideia de cruzar elementos comportamentais com variáveis econômicas não é tão recente. David Hume, em 1739, já analisava os aspectos morais dos tomadores de decisão. Já em 1759, Adam Smith publicou *A Teoria dos Sentimentos Morais* onde denunciou a importância dos sentimentos na economia comportamental moderna, com sua ênfase em paixões sociais, antissociais e egoístas³⁷.

A questão que se impõe é como devemos medir as características de uma cultura. Alesina e Giuliano (2015) afirma que “os economistas já mediram a cultura de três maneiras: usando dados de pesquisas; olhando para os imigrantes de segunda geração para isolar o impacto da cultura, mantendo constante o ambiente econômico e institucional; e pela coleta de evidências experimentais.” As pesquisas, por exemplo, constroem um conjunto de indicadores culturais que são úteis para comparar as sociedades de diferentes países. Daí podemos ainda questionar: quais indicadores devem ser analisados? Ao longo do tempo, vários autores propuseram uma lista de variáveis que capturasse aspectos significativos em grupos específicos e pudesse diferenciá-los.

Um dos grandes expoentes da pesquisa intercultural foi o antropólogo Edward T. Hall. Segundo Kittler e Mackinnon (2011), a partir de meados do século XX, Hall publicou uma série de monografias que evoluíram para uma ampla estrutura de cultura ao longo dos anos. A primeira obra de Hall que recebeu atenção foi *The Silent Language* (1959). Com base na teoria psicanalítica freudiana, Hall argumenta que os indivíduos tendem a ignorar parcialmente os

³⁶ FOMO – *Fear of missing out* ou o medo de perder é uma ansiedade social decorrente da crença de que outras pessoas podem estar se aproveitando de uma “oportunidade” enquanto a pessoa que está sentindo a ansiedade não está aproveitando.

³⁷ Segundo Baddeley (2019), “os economistas comportamentais repensam o que os economistas geralmente presumem sobre o comportamento - não assumindo que o comportamento é irracional, mas fornecendo uma análise mais realista de como as pessoas reais decidem e escolhem, substituindo os modelos associados à economia moderna dominante, que pressupõe que as pessoas decidem como se fossem maximizadores matemáticos.”

elementos de seu comportamento de comunicação não verbal. Essa primeira grande publicação de Hall relaciona-se a três dimensões: tempo, espaço e contexto³⁸. Em seu conceito original ilustrado por exemplos transnacionais, Hall (1976) sugere que as culturas podem ser caracterizadas de acordo com seus estilos de comunicação, referindo-se ao grau de contexto não verbal usado na comunicação. Isso nos leva ao conceito de *high-context* (a maioria da informação está implícita) e *low-context* (quase tudo está explícito) usado para classificar populações.

Outros autores trataram de cultura de forma sistemática, os sociólogos Parsons e Shils (1951) sugerem que toda ação humana é determinada por cinco variáveis de padrão, escolhidas entre pares de alternativas: (1) afetividade (necessidade de gratificação) versus neutralidade afetiva (restrição de impulsos); (2) auto-orientação versus orientação para a coletividade; (3) universalismo (aplicando padrões gerais) versus particularismo (levando em consideração relações particulares); (4) atribuição (julgar os outros por quem eles são) versus conquistas (julgá-los pelo que fazem); (5) especificidade (limitar as relações com os outros a esferas específicas) versus difusão (sem limitações anteriores à natureza das relações).

Entretanto, o divisor de águas para o estudo de variáveis culturais, foi o trabalho feito por Hofstede na década de 1970 para a IBM. O autor foi apresentado a uma base de dados de mais de 50 países com aproximadamente 100 mil questionários respondidos. O trabalho demonstrou que a média dos escores no nível de países poderia ser explicada pelo contexto social. Esse estudo foi a base para a criação das variáveis de cultura de Hofstede. Inicialmente concebida com 4 indicadores, a lista foi expandida em 1988 (HOFSTEDE; BOND, 1988) e em 2010 (HOFSTEDE; HOFSTEDE; MINKOV, 2010).

De acordo com Hofstede (2011), as seis dimensões são: (1) distância de poder, relacionada com as diferentes soluções para o problema básico da desigualdade humana; (2) prevenção à incerteza, relacionada ao nível de estresse de uma sociedade diante de um futuro desconhecido; (3) individualismo versus coletivismo, relacionado à integração de indivíduos em grupos primários; (4) masculinidade versus feminilidade, relacionada à divisão de papéis emocionais entre mulheres e homens; (5) orientação de longo prazo versus orientação de curto prazo, relacionada à escolha do foco dos esforços das pessoas: o futuro ou o presente e o passado; (6) indulgência versus restrição, relacionada à gratificação versus controle dos desejos humanos básicos relacionados a aproveitar a vida.

³⁸ O tempo refere-se a como os membros de diferentes culturas se orientam em relação ao tempo e a forma como o percebem (monocrônico vs policrônico). O espaço refere-se a diferentes estruturas culturais usadas para definir e organizar o ambiente, com estruturas internalizadas em todos os indivíduos de forma inconsciente. Contexto se refere à natureza de como o significado é construído de maneira diferente entre as culturas, usando diferentes proporções de contexto e informação.

Outro conjunto de indicadores comportamentais relevantes são elencados na *Global Preference Survey* (GPS), um conjunto de dados de pesquisa validado experimentalmente sobre preferência temporal, preferência de risco, reciprocidade positiva e negativa, altruísmo e confiança de 80.000 pessoas em 76 países. Segundo Falk et al.(2018), o GPS tem o potencial de abrir agendas de pesquisa sobre as origens culturais da variação de preferências, algo que era difícil até então, dada a ausência de dados representativos entre países sobre preferências.

Os autores do estudo GPS afirmam que

os países incluídos no GPS constituem um conjunto geográfico e culturalmente diverso de nações. Eles foram escolhidos com o objetivo de fornecer uma amostra globalmente representativa. A coleção de países abrange todos os continentes, várias culturas e diferentes níveis de desenvolvimento. Especificamente, inclui 15 países das Américas, 25 da Europa, 22 da Ásia e do Pacífico, além de 14 países africanos, 11 dos quais são subsaarianos. Este conjunto de países cobre cerca de 90% da população mundial e da renda global.

A partir desse conjunto de indicadores culturais, vários estudos têm demonstrado a existência de uma correlação forte entre elementos culturais e o nível de empreendedorismo de uma população e outras variáveis econômicas. Já foram analisados, por exemplo, o impacto na criação de novos negócios (BARRIOS; HOCHBERG; MACCIOCCI, 2020), na preferência temporal de poupança (CARNEIRO, 2021). No geral, são usados aspectos que definem uma população como coletivista ou individualista como variável independente adicional na regressão.

Um estudo interessante nessa temática foi feito por Guiso, Sapienza e Zingales (2008). Nele foi formulada

uma nova explicação para o quebra-cabeça da participação limitada no mercado de ações. Ao decidir pela compra de ações, os investidores consideram o risco de serem enganados. A percepção deste risco é uma função não apenas das características objetivas da ação, mas também das características subjetivas do investidor. Indivíduos menos confiantes são menos propensos a comprar ações.

Em outro artigo recente, Chen, Frey e Carl (2021) mostraram como os fatores culturais moldaram os resultados das políticas públicas contemporâneas, em termos da conformidade das pessoas com as regras de bloqueio introduzidas por governos em todo o mundo para conter a disseminação do COVID-19.

Por meio de regressão linear multivariada, Rinne, Steel e Fairweather (2012) avaliaram a ligação entre as medidas de Hofstede e inovação conforme medido pelo Índice de Inovação Global (GII). Suas análises mostraram uma forte relação negativa entre as dimensões de distância do poder de Hofstede e as pontuações de inovação GII, bem como uma forte relação positiva entre individualismo e pontuações de inovação GII. Nenhuma relação foi encontrada para a medida de Hofstede para prevenção à incerteza.

Os estudos das variáveis culturais têm evoluído nos últimos anos, recentemente, Acemoglu e Robinson (2021) forneceram um novo arcabouço para pensar sobre cultura e sua relação com instituições, equilíbrios sociais, crescimento econômico e desenvolvimento político. O presente estudo tenta entender como o uso de criptomoedas em cada país é influenciado por indicadores culturais. À guisa de comparação, a Tabela 2 apresenta, de forma organizada, alguns artigos, de forma não exaustiva, que usam variáveis culturais e sociais em seus estudos.

Tabela 2 – Estudos sobre cultura e seus resultados

| (continua) | | |
|---|--|--|
| ARTIGO/TEXTO | VARIÁVEIS | MODELO/CONCLUSÕES |
| Barrios; Hochberg; Macciocchi (2020) | Individualismo, empreendedorismo, características topográficas | $Y_{c,t} = \beta_0 + \beta_1 TFE_c + \beta_2 Controls_{c,t} + \tau_t + \lambda_{s(c)} + \epsilon_{i,c'}^{39}$ <p>Os efeitos fixos do condado explicam aproximadamente 75% da variação do registro de novas empresas ao longo de todo o período da amostra (1988-2016).</p> |
| Gelfand (2011) | Cultura restritiva ou frouxa ⁴⁰ | <p>O maior (ou menor) grau de regulação social que existe no nível social é espelhado na maior (ou menor) quantidade de autorregulação no nível individual em nações restritas e flexíveis, respectivamente.</p> |
| Carneiro (2021) | Paciência, individualismo, renda per capita e religião. | $Y_i = X_i \beta + \epsilon_i = \beta_0 + \beta_1 INDi + \beta_2 Z_i^{41}$ <p>Verifica o efeito de cultura na formação da preferência que tem impacto direto na taxa de poupança.</p> |

³⁹ Onde $Y_{c,t}$ indica o log de Novos negócios iniciados per capita ou o Índice de Qualidade Empreendedora (EQI) para o condado c no trimestre do ano t . TFE_c indica a Experiência de Fronteira Total de um condado, que é o número de décadas que um determinado condado passou na fronteira entre 1790 e 1890. $Controls_{c,t}$ denota um vetor de covariáveis que controlam importantes variações no tempo e características geográficas e demográficas invariáveis no tempo. Os efeitos fixos ($\lambda_{s(c)}$) são usados para controlar as características locais invariantes no tempo não observadas. Já os efeitos fixos de ano (τ_t) são responsáveis por capturar as tendências de tempo em novos registros de negócios. O coeficiente β_1 identifica um efeito local de TFE após levar em consideração fatores que podem se correlacionar tanto com TFE quanto com a cultura moderna. Os erros padrão são agrupados por condado.

⁴⁰ Rígido refere-se a sociedades com muitas normas fortes e uma baixa tolerância ao comportamento desviante, já culturas mais frouxas tem normas sociais fracas e uma alta tolerância ao comportamento desviante.

⁴¹ Onde i é o índice de país Y_i é a medida de paciência, IND_i é a medida de individualismo, Z_i é um vetor de variáveis de controle e ϵ_i é o termo de erro. As variáveis de controle utilizadas neste trabalho foram crescimento da renda per capita e religião.

| ARTIGO/TEXTOS | VARIÁVEIS | MODELO/CONCLUSÕES |
|--|--|--|
| Guiso, Sapienza e Zingales (2008) | Confiança, Aversão ao risco, Investimento em ações. | (conclusão) $\max_{\alpha} (1 - p)EU(\alpha^r W + (1 - \alpha)r f W) + pU((1 - \alpha)r f W)$ ⁴² A falta de confiança pode explicar por que os indivíduos não participam do mercado de ações. |
| Rinne, Steel e Fairweather (2012) | Distância de poder, Individualismo, Inovação. | Distância de poder e individualismo são relacionados de forma confiável às pontuações de inovação. A aversão à incerteza, não. |
| Acemoglu e Robinson (2021) | Cultura, instituições e equilíbrios sociais. | Fornece uma nova estrutura para compreender e estudar as inter-relações entre cultura, instituições e vários resultados sociais. |
| Uz (2015) | Cultura restritiva ou frouxa ⁴³ | Três índices diferentes de CTL foram desenvolvidos com base na variação de uma gama de valores sociais e práticas comportamentais dentro de uma sociedade: índice específico do domínio, índice geral do domínio e o índice de combinação. |
| Schwartz (2006) | Envolvimento, Autonomia Intelectual, Autonomia Afetiva, Hierarquia, Igualitarismo, Harmonia, Domínio | O artigo apresentou uma teoria de sete orientações de valores culturais que formam três dimensões de valores culturais. Embora seja mais complexa do que outras teorias dimensionais de variação cultural, essa teoria permite caracterizações mais refinadas de culturas. |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

⁴² Dado um nível inicial de riqueza W , um indivíduo escolherá a parcela α para investir em ações para maximizar sua utilidade esperada.

⁴³ Em inglês é denominado: *Cultural tightness and looseness* (CTL).

4 BASE DE DADOS

Confiança, cultura, crenças são fatores que passam despercebidos por vários pesquisadores em uma análise de cenário. Nosso foco envolve entender como a utilização de criptomoedas evoluiu de forma diferente em diversos países. Para isso capturamos os dados de acesso às principais corretoras (*exchanges*) de criptomoedas. Em seguida, calculamos a quantidade de acesso médio, per capita, de cada um dos países analisados. Desta forma, conseguimos observar a variação, ano a ano deste parâmetro.

Dados de acesso é uma importante medida para quantificar o interesse das pessoas em determinados temas. No contexto de criptomoedas eles se tornam ainda mais relevantes. Muitos investidores usam a evolução nos termos de busca para avaliar o interesse em criptoativos. Recentemente, a consultoria Invezz⁴⁴ usou a quantidade de buscas pelo termo Ether para demonstrar o aumento do interesse pela moeda, em especial na Alemanha e Turquia.

Nosso trabalho foi mais minucioso, ao invés de buscar por termos específicos, capturamos os dados de acesso de cada uma das corretoras (*exchanges*). Esse trabalho envolveu uma seleção das corretoras mais relevantes e, em seguida, a captura dos arquivos que mostram a quantidade de acessos diários por país. Para cada corretora a lista de acessos de um país é apresentada em um arquivo (.csv) com dois campos, a data e o tráfego. Esses dados foram capturados do site do site <https://ahrefs.com/>⁴⁵ e consolidados por meio de *script*.

Para o nosso estudo, utilizamos apenas os dados de acesso a partir de 2015. Embora o início da operação do *Bitcoin* remonte ao ano de 2009, durante vários anos o valor de mercado e a quantidade de acessos foram irrelevantes em vários países. Assim, não teríamos como comparar a quantidade de acesso antes de 2015. Inclusive, se analisarmos os microdados, perceberemos, ainda nesta data, vários países com quantidade ínfima de acessos.

Para medir empreendedorismo, utilizamos o GEI (*Global Entrepreneurship Index*) criado pelo GEDI. O *Global Entrepreneurship and Development Institute* é uma organização de desenvolvimento de políticas de apoio ao empreendedorismo com sede em Washington, DC. Na descrição das suas atividades que consta no site da instituição, encontramos que ela é dedicada a expandir as oportunidades econômicas para indivíduos, comunidades e nações. De acordo com o GEDI, “O GEI é um índice anual que mede a saúde dos ecossistemas de empreendedorismo em 137 países. Em seguida, ele classifica o desempenho entre eles. Isso fornece uma imagem do desempenho de cada país no contexto doméstico e internacional.” A

⁴⁴ <https://finbold.com/uk-among-countries-most-interested-in-ethereum-us-and-germany-lead/>

⁴⁵ Site que contabiliza a quantidade de acessos por dia em cada uma das corretoras e apresenta os dados separados por país.

partir dos dados de empreendedorismo, criamos uma tabela com os países que se mostraram relevantes para nossa análise. Os países relevantes são aqueles que apareceram entre os 60 primeiros em termos de quantidade de acessos anual para cada uma das 12 corretoras analisadas.

Para a variável empreendedorismo, usamos os dados do GEI de 2015 a 2019. O índice foi descontinuado em 2020 e substituído por outro, que é calculado baseado em parâmetros diferentes. Desta forma, resolvemos estimar o valor de 2020 baseado nos anos anteriores usando o modelo TBATS⁴⁶ disponível na biblioteca Forecast da linguagem R.

De posse destes dados começamos um trabalho de entendimento inicial dos dados, confrontando o relacionamento entre empreendedorismo e utilização das moedas virtuais. O modelo inicial teve sua base na seguinte equação:

$$Y_{c,t} = \beta_0 + \beta_1 Emp_{c,t} + \beta_2 CONT_{c,t}$$

Nesta equação temos que Y é a quantidade de acesso per capita de cada país (c) no ano específico (t), enquanto Emp é o nível de empreendedorismo de cada país no respectivo tempo. Por fim, $CONT$ é um conjunto de variáveis de controle; especificamente, estamos usando inflação, desemprego e a variável dependente defasada.

A variável dependente acesso per capita é uma *proxy* para a demanda por criptomoedas no seguinte sentido: as pessoas precisam entrar nos *sites* da *exchanges* (corretoras de criptomedas) para efetuarem as transações, trocando um valor em moeda fiduciária, emitida por um banco central, por uma quantidade de moeda virtual de acordo com a cotação de câmbio definida. Logo, quanto mais acessos aos *sites* das corretoras, maior será a demanda por cripto. Percebe-se que o tráfego de dados entre os clientes e os *sites* pode ser segregado por país. Mais adiante, neste trabalho, será explicado como foi feita a captura (*scraping*) dos dados.

Uma regressão baseada nesta equação mostrou que o indicador de empreendedorismo influencia positivamente a quantidade de acesso usando o modelo *Pooled* e negativamente usando o modelo de efeitos fixos. Uma situação semelhante acontece com a variável desemprego. Apresentamos nas Tabela 8 e Tabela 9 do Anexo C⁴⁷ a estatística usando uma regressão em painel sobre os 56 países da amostra.

Após a execução das regressões usando Efeitos Fixos conseguimos perceber que o grupo 01, formado pelos países mais equilibrados do ponto de vista político e econômico,

⁴⁶ O nome desse modelo é uma sigla para *Trigonometric seasonality, Box-Cox transformation, ARMA errors, Trend and Seasonal components*.

⁴⁷ Dada a grande quantidade de tabelas que apresentam resultados das regressões sobre a nossa base de dados, resolvemos criar um anexo (ANEXO C) para agrupar esses resultados e tornar a leitura deste capítulo mais fluida.

apresentavam um valor positivo para a variável Indicador de Empreendedorismo. Ou seja, nestes países, quanto mais alto o indicador, maior a propensão ao uso de cripto ativo. O que nos leva a acreditar que, em um país cuja economia e política são mais estáveis, as pessoas tendem a empreender de forma criativa e não por necessidade. Já nos demais grupos da amostra, o indicador de empreendedorismo implica uma aversão ao consumo de cripto ativos. O que pode evidenciar um certo conservadorismo na alocação de recursos. Esse resultado pode ser visualizado na Tabela 10 do Anexo C.

De posse dessas informações retomamos a análise dos dados completos ampliando as nossas regressões a outros elementos da nossa base de dados. Por hipótese, o escopo do nosso trabalho exige que outras variáveis que representem a dinâmica do comportamento da sociedade fossem acrescentadas à base de dados a fim de tornar o estudo compatível com as formulações teóricas apresentadas no capítulo anterior.

Os dados sociais e de cultura incorporados vieram de duas bases distintas. A primeira foi a base de dimensões de cultura do Geert Hofstede. São quatro variáveis que foram extraídas diretamente do site (www.hofstede-insights.com): Distância de Poder, Individualismo, Masculinidade e Prevenção da Incerteza. É importante perceber que não existe uma série histórica destes dados, então, no nosso estudo, esse elemento ficou estático no tempo. Um comentário adicional é que o próprio Hofstede não considera relevante fazer novas aplicações da pesquisa nos países pois, segundo ele, as variáveis de cultura não variam significativamente ao longo do tempo.

O índice de distância do poder (*Power Distance Index* – PDI) mede o grau de desigualdade que existe e é aceito por pessoas com e sem poder na sociedade. Uma pontuação alta no PDI indica que a sociedade aceita uma distribuição de poder desigual e hierárquica e que as pessoas entendem "seu lugar" no sistema. Uma pontuação PDI baixa significa que o poder é compartilhado e amplamente disperso e que os membros da sociedade não aceitam situações em que o poder é distribuído de forma desigual.

Já o índice de individualismo/coletivismo mede a força dos laços que as pessoas possuem com outras em sua comunidade. Uma pontuação alta deste indicador representa uma conexão interpessoal fraca entre aqueles que não fazem parte do núcleo familiar. Neste contexto, as pessoas assumem menos responsabilidade pelas ações e resultados dos outros. Por outro lado, em uma sociedade coletivista, as pessoas devem ser leais ao grupo ao qual pertencem e, em troca, o grupo defenderá seus interesses. O grupo em si é normalmente maior e as pessoas assumem a responsabilidade pelo bem-estar umas das outras.

Segundo Assmann e Ehrl (2021), empreendedorismo pode ser visto não apenas como um aspecto cultural, mas também estrutural. Os autores descobriram que individualismo, por enfatizar a liberdade, as realizações pessoais e o incentivo à mudança, tem uma associação direta com os valores relacionados ao espírito empreendedor. Consequentemente, em países individualistas a oportunidade de empreendedorismo é maior. Esse estudo reforça a utilização das variáveis empreendedorismo e individualismo em conjunto no mesmo modelo.

O indicador de masculinidade está associado à distribuição de papéis entre homens e mulheres. Nas sociedades “masculinas”, os papéis de homens e mulheres se sobrepõem menos e espera-se que os homens se comportem de forma assertiva. Demonstrar seu sucesso e ser forte e rápido são vistos como características positivas. Nas sociedades “femininas”, entretanto, há uma grande sobreposição entre os papéis masculino e feminino, e a modéstia é percebida como uma virtude. Esse indicador não foi usado no nosso trabalho.

Por fim, temos a prevenção à incerteza, que mede o quanto a sociedade convive bem, ou não, com a ansiedade. Em sociedades com valores mais altos para este indicador, as pessoas tentam tornar a vida o mais previsível e controlável possível. Pessoas em países com pontuação baixa são mais relaxadas, abertas ou inclusivas.

A segunda base que nos permitiu incorporar dados em nossa pesquisa foi a do *Global Preference Survey* (GPS). A matriz de dados do GPS nos trouxe mais 6 variáveis: Paciência, Tolerância ao Risco, Reciprocidade Negativa, Reciprocidade Positiva, Altruísmo e Confiança⁴⁸.

Neste ponto observamos que, nem todos os países que estavam presentes inicialmente na matriz de acessos anual, possuíam dados nas pesquisas do GPS e do Hofstede. Resolvemos excluir esses países na nossa base de dados. O código disponibilizado no apêndice mostra exatamente como esse procedimento foi feito. Além disso, alguns países foram retirados da amostra por não terem dados sobre empreendedorismo.

Ao final destes cortes, ficamos com um total de 56 países. Lembrando que também estamos utilizando algumas informações econômicas a respeito de cada um deles. Incluímos os dados de inflação anual, produto interno bruto (PIB), desemprego, poupança interna e relação dívida/PIB. Usamos ainda os dados de população para calcular o PIB per capita.

Após várias análises feitas sobre os dados, percebemos que alguns países que tinham uma quantidade relativamente alta de acessos per capita não possuíam uma situação política favorável. Dois indicadores capturam bem essa variação: nível de democracia e fragilidade

⁴⁸ A pesquisa apresenta os dados em um arquivo em Stata que é facilmente lido no código em R por meio da função `read_dta()`.

política. Foi possível incluir essas informações a partir da base de dados disponível no site do *Center for Systematic Peace (CSP)*, respectivamente, nas séries temporais *Polity5 Annual* e no *State Fragility Index and Matrix*.

Vamos rapidamente descrever a nossa matriz de dados que apresentamos até aqui para facilitar o entendimento. Temos um Painel de 56 países com algumas informações anualizadas e alguns atributos fixos. A coluna Sinal indica a nossa expectativa a respeito da influência da variável sobre o resultado. Vejamos:

Tabela 3 – Descrição dos atributos usados no trabalho

| (continua) | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------|-------------------|--------------|
| ATRIBUTO | DESCRIÇÃO | FONTE | ANUALIZADO | SINAL |
| Acessos Per Capita | Descreve a quantidade de acessos aos sites das corretoras. | Ahref.com | Sim | NA |
| Indicador de empreendedorismo | Descreve o quanto cada país é propenso ou estimula o empreendedorismo. | GEI | Sim | + |
| Inflação | Mede a inflação de cada um dos países ao longo dos anos. | FMI | Sim | + |
| PIB per capita | Mede o produto interno bruto de cada país | FMI | Sim | + |
| Desemprego | Mede a taxa de desemprego percentual de cada país | Banco mundial | Sim | - |
| Poupança | Mede o percentual de poupança de cada país. | Banco mundial | Sim | + |
| Fragilidade | Mede a fragilidade política do país, quanto mais alto mais frágil. | CSP | Não | - |

(conclusão)

| ATRIBUTO | DESCRIÇÃO | FONTE | ANUALIZADO | SINAL |
|----------------------------|---|--------------|-------------------|--------------|
| Democracia | Mede o nível de democracia de um país. Quanto maior mais democrático. | CSP | Não | + |
| Distância do poder | Quanto mais baixo, mais igualitário, maior abraça a hierarquia. | Hofstede | Não | - |
| Individualismo | Quanto maior mais individualista, quanto menor mais coletivista. | Hofstede | Não | + |
| Incerteza | Quão confortável a população fica com a incerteza. | Hofstede | Não | - |
| Paciência | Preferência temporal | GPS | Não | - |
| Tolerância ao risco | Disposição para tomar risco | GPS | Não | + |
| Reciprocidade Neg. | Vontade de se vingar por algo negativo. | GPS | Não | - |
| Reciprocidade Pos. | Vontade de retribuir um favor | GPS | Não | + |
| Altruísmo | Capacidade de doação | GPS | Não | - |
| Confiança | Capacidade de acreditar que as pessoas têm boas intenções | GPS | Não | + |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

5 RESULTADOS

Após a descrição dos dados, o trabalho se dedicou a executar um conjunto de regressões para capturar um relacionamento relevante que validasse nossas suposições. Por exemplo, o entendimento das variáveis nos leva a suspeitar qual deve ser o sinal das variáveis sobre o Acesso Per Capita. Uma análise minuciosa nos levar a acreditar que PIB e Inflação influenciam positivamente o uso de cripto. O primeiro por uma questão de volume de capital disponível para investimento, já o segundo, por uma questão de proteção contra a perda de poder de compra da moeda.

No painel completo, o indicador de empreendedorismo, pelo menos em termos de coeficiente, influencia negativamente na compra de criptoativos. Nossa expectativa era que ele fosse positivo, pois acreditávamos que, quanto maior a veia empreendedora de uma nação, maior sua propensão a investir em novos tipos de ativos.

Os próximos indicadores avaliados são de poupança e desemprego. O primeiro considera o nível de poupança de um país em função do percentual do PIB. A poupança é importante pois financia a atividade produtiva e é alocada em diferentes instrumentos financeiros com relações distintas de risco x retorno. Quanto maior a poupança, maior deve ser a quantidade de alocação de recursos em criptoativos. Já o desemprego atua como um redutor da renda dos agentes que, por sua vez, afeta a renda agregada. Sem renda não há consumo nem investimento, muito menos alocação de recursos em criptomoedas.

Quando olhamos para os indicadores de fragilidade política e democracia, supomos que países mais democráticos facilitam e até incentivam o uso de criptoativos, enquanto países menos democráticos tendem a proibir o seu uso. Em relação aos indicadores do Hofstede temos as seguintes expectativas: (i) a distância do poder afeta negativamente o uso de cripto, pois em um país mais igualitário existe uma tentativa de socializar demais o patrimônio das pessoas, criptoativos surge como uma proteção ao “excesso” de bem-estar social; (ii) quanto mais individualista for o país, mais as pessoas são adeptas ao uso de cripto responsabilizando-se, inclusive, pelos seus investimentos e (iii) esperamos que a aversão à incerteza tenha sinal negativo, pois quanto maior o valor da incerteza mais a população evita correr riscos. Uma possibilidade é que as pessoas só “invistam” em criptoativo quando reduzem suas incertezas sobre os riscos e retorno.

Enfim, vamos analisar o sinal dos indicadores do GPS. Adeptos ao uso de criptomoedas procuram retornos rápidos, ou seja, têm baixa preferência temporal ou paciência. Esperamos que a tolerância ao risco afete positivamente o uso de criptomoedas. Sobre a reciprocidade

negativa podemos afirmar que pessoas revanchistas têm opiniões próprias e desejam que algo de ruim aconteça, se ele percebe um problema na estrutura das moedas virtuais, não apenas deixa de usar como procura influenciar negativamente outras em relação ao uso. Por outro lado, a reciprocidade positiva pode ser verificada em um entusiasta de moedas virtuais que tende a colaborar proativamente na disseminação, expandido o uso de criptoativos na sociedade. O indicador de altruísmo implica que as pessoas se preocupam em investir seus recursos em algo que traga benefícios para a sociedade e não só para ela própria, portanto, deve afetar negativamente o uso de criptoativos. Finalmente, podemos conjecturar que, quanto maior a confiança, maior o efeito manada e, por consequência, maior o aporte em moedas virtuais.

De posse destes dados podemos fazer as regressões necessárias para confirmação das nossas hipóteses descritas no modelo. Fizemos vários testes com regressões em Painel ($n = 56$, $T = 5$, $N = 280$) usando os modelos de efeitos aleatório e *pooled*⁴⁹. Os modelos apresentaram, respectivamente, R^2 igual a 0.14 e 0.27. Tais resultados podem ser visualizados na Tabela 11 do Anexo C.

Fizemos ainda uma regressão de cada uma das variáveis culturais ou comportamentais de forma isolada, procurando entender como cada uma das variáveis independentes afeta nosso resultado. Usamos o PIB, o desemprego e a inflação como variáveis de controle. A Tabela 12 do Anexo C apresenta o resultado obtido dessas regressões usando o modelo *Pooled*.

Para fazer afirmações mais seguras sobre causalidade entre variáveis de cultura e o uso de criptomoedas, podemos usar variáveis instrumentais (IV). Esses instrumentos são importantes pois randomizam as variáveis de cultura entre os países. A análise da variável instrumental ajuda a estimar os efeitos causais da variável explicativa sobre a variável dependente ao encontrar uma variável que está correlacionada com a variável explicativa, mas não correlacionada com a variável dependente além de sua correlação por meio da variável explicativa. Adicionamos ao nosso modelo uma variável baseada na distância sanguínea entre os países analisados, seguindo a lógica de Gorodnichenko e Roland (2011), que usaram uma medida de distância genética⁵⁰ entre países. Em particular, foi utilizada a medida da distância euclidiana entre a frequência dos tipos sanguíneos em um determinado país e a frequência dos tipos sanguíneos nos Estados Unidos, que é o país mais individualista de nossa amostra como

⁴⁹ Não é possível usar o modelo de efeitos fixos com variáveis estáticas no tempo, assim, uma regressão com uma variável comportamental usando esse método não vai apresentar resultados para esses atributos.

⁵⁰ Segundo os autores: “Usamos esses dados genéticos como uma medida indireta de transmissão cultural. Os pais transmitem sua cultura aos filhos, mas também transmitem seus genes. Não temos uma medida direta do primeiro, mas temos medidas do último. Nossa medida de distância sanguínea deve, portanto, ser vista como uma medida *proxy* de transmissão cultural. Para reiterar, não afirmamos que a distância do sangue tenha um efeito causal na cultura.”

variável instrumental para o individualismo. Isso também foi feito para os demais atributos sociais ou culturais analisados: procuramos o país com o maior valor para determinada característica e calculamos a distância euclidiana dos tipos sanguíneos A e B para as demais nações da amostra.

Assim, fizemos um novo conjunto de regressões usando variável instrumental em um primeiro estágio sobre cada variável de cultura e, em seguida, refizemos as regressões acima para observar o comportamento individual das variáveis de cultura. O resultado pode ser visualizado na tabela abaixo. Percebemos desde já que o ajuste trouxe uma convergência para a significância das variáveis de cultura, esse resultado pode ser visto na Tabela 13 do anexo C.

De posse dessas informações iniciais, procuramos rodar um teste de correlação entre as variáveis para conhecer quais atributos são excessivamente correlacionados. Percebemos que o PIB e o individualismo são correlacionados ao indicador de empreendedorismo. Buscando descrever uma regressão que melhorasse os valores estatísticos, tentamos algumas combinações de variáveis e conseguimos chegar em alguns resultados que apresentam valores bastantes intuitivos do ponto de vista econômico, por exemplo, o apresentado na tabela 4.

Tabela 4 – Uma regressão usando o modelo *Pooled* mostrando a relevância de algumas variáveis de cultura sobre o Acesso Per Capita

| | ACESSO PER CAPITA |
|-------------------------|-----------------------------|
| Altruísmo | -47.520** (20.393) |
| Confiança | 44.027 (28.235) |
| Distância de Poder | -91.960*** (21.194) |
| Empreendedorismo | 55.152*** (19.640) |
| Paciência | -59.329** (26.256) |
| Constante | 375.882*** (130.995) |
| Observações | 280 |
| R ² | 0.211 |
| R ² Ajustado | 0.196 |
| Estatística F | 14.624*** (df = 5; 274) |
| <i>Note:</i> | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Neste modelo, o acesso per capita é afetado positivamente pela confiança e o indicador de empreendedorismo, e negativamente pelo altruísmo, pela distância do poder e pela paciência. Percebe-se que, em uma sociedade mais coletivista as pessoas buscam as moedas virtuais como

forma de se proteger do governo que busca um bem-estar social às custas de uma alta carga tributária. Já a paciência pode ser explicada pela busca de retornos mais rápidos; considerando o retrospecto dos últimos anos, as moedas virtuais foram os ativos com maior retorno sobre o investimento.

Percebemos ainda que nossos dados carregam uma forte memória associada à variável dependente. Usando a lógica de retroalimentação, podemos incorporar uma variável defasada (*lag*) aos valores de acesso anual e incluir no rol de variáveis independentes. Usar variável defasada, além de corrigir problemas de correlação e ausência de normalidade, nos ajuda no entendimento do efeito manada ou comportamento alinhado com os vizinhos. Os resultados passaram a ser bem mais relevantes do ponto de vista do R²; em boa parte dos modelos com a variável *lag* o valor do R² foi superior a 0,8. Na Tabela 14 do Anexo C, podemos observar um interessante resultado obtido a partir da regressão usando a variável defasada nos modelos de efeitos aleatórios e *pooled*. Nesta tabela, podemos perceber a importância da variável defasada na elaboração do modelo. Além disso, identificamos que o sinal da maioria das variáveis está de acordo com as nossas previsões. A título de exemplo, afetam negativamente o uso de criptomoedas a fragilidade, a paciência e o altruísmo. Por outro lado, afetam positivamente a democracia, a tolerância ao risco e a confiança.

Usamos, também, uma abordagem semelhante à utilizada por Chen, Frey e Carl (2021). Os autores do referido texto concluíram que o viés individualista de um país pode contribuir negativamente no combate ao COVID-19. Os autores mostraram que existe uma maior mobilidade, portanto, um desrespeito ao isolamento social em países com maior grau de individualismo. Para tal, eles incluem no modelo de efeitos fixos o produto de uma variável explicativa (índice político) pelo individualismo. A engenhosidade desta modelagem nos ajuda a incorporar, em uma equação de efeitos fixos, uma variável com valores imutáveis no tempo. No nosso caso, usamos PIB como variável explicativa. Os valores obtidos a partir da interação entre essas variáveis podem ser vistos na Tabela 5 abaixo:

Tabela 5 – Modelo de Efeitos fixos usando o produto do PIB pelo individualismo para captura efeitos comportamentais

| (continua) | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| LOG DO ACESSO PER CAPITA | | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| Aceso Per Capita Lag | 0.006*** (0.001) | 0.005*** (0.001) | 0.006*** (0.001) | 0.005*** (0.001) | 0.006*** (0.001) | 0.005*** (0.001) |
| Log (Indicador de Empreendedorismo) | -4.950*** (0.456) | -4.771*** (0.462) | -4.969*** (0.454) | -4.808*** (0.461) | -4.966*** (0.458) | -4.762*** (0.467) |
| Log (PIB) | 2.231*** (0.387) | -1.634 (1.965) | 2.358*** (0.390) | -1.062 (1.986) | 2.178*** (0.403) | -1.706 (2.032) |

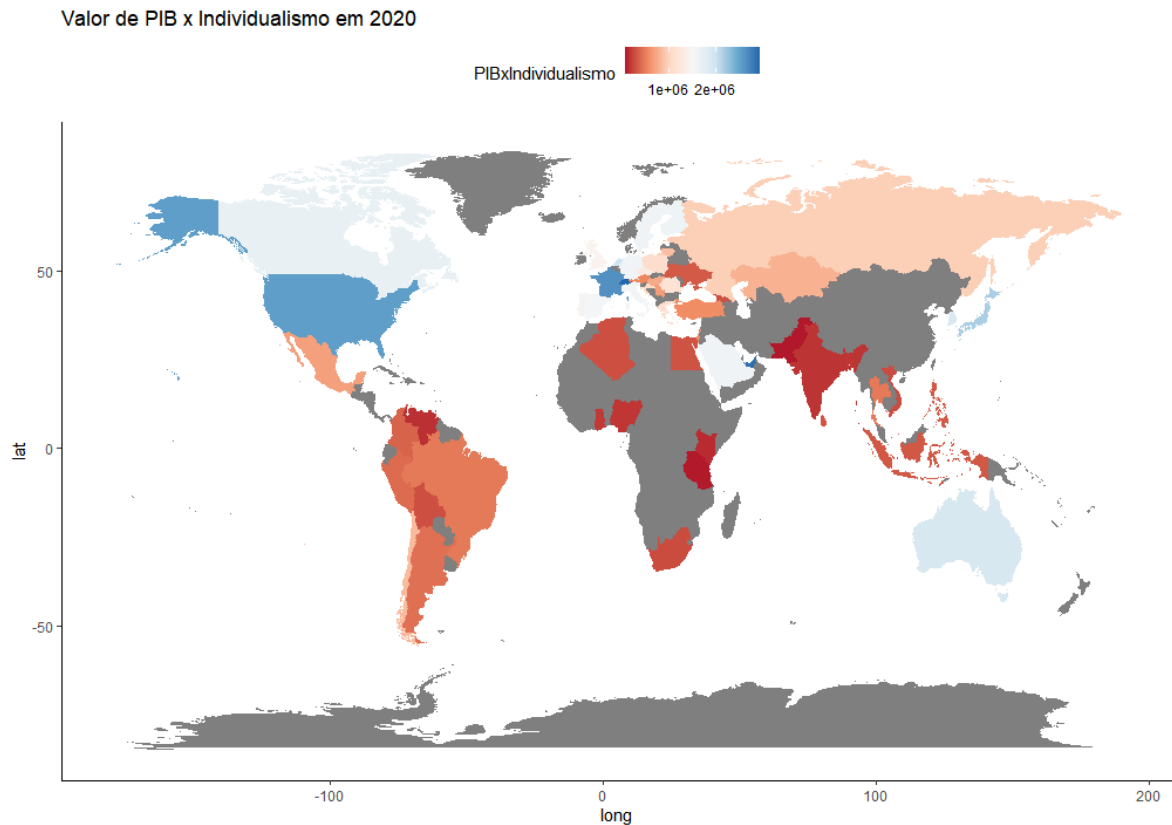
| (conclusão) | | | | | | |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| LOG DO ACESSO PER CAPITA | | | | | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| Log (PIB) xLog (Individualismo) | | 1.288** | | 1.134* | | 1.317* |
| | | (0.642) | | (0.646) | | (0.676) |
| Inflação | | | 0.00002* | 0.00002* | | |
| | | | (0.00001) | (0.00001) | | |
| Log (Desemprego) | | | | | -0.143 | 0.045 |
| | | | | | (0.304) | (0.317) |
| Observações | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 |
| R ² | 0.562 | 0.570 | 0.570 | 0.576 | 0.563 | 0.570 |
| R ² Ajustado | 0.448 | 0.455 | 0.454 | 0.460 | 0.446 | 0.453 |
| Estatística F | 94.681*** (df = 3; 221) | 72.988*** (df = 4; 220) | 72.848*** (df = 4; 220) | 59.446*** (df = 5; 219) | 70.815*** (df = 4; 220) | 58.134*** (df = 5; 219) |
| <i>Note:</i> | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 | | | | | |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Percebe-se que, quanto maior for o produto entre PIB e Individualismo, maior será a disposição da população por adquirir criptomoedas. Uma forma mais elegante de descrever essa interação é afirmando que o nível de individualismo afeta o impacto do PIB sobre a quantidade de acesso. Isso se justifica, por um lado, pela renda elevada da população que pode aumentar o leque de investimentos e, por outro, conforme já evidenciado na Tabela 4, que o grau de empreendedorismo e individualismo⁵¹ leva as pessoas a explorar novas oportunidades. Visando observar melhor quais os países apresentam os maiores valores para essa variável de interação, podemos construir um mapa com os dados de PIB per capita de 2020 e Individualismo. Na Figura 9 abaixo podemos observar que os países em azul apresentam os maiores valores.

⁵¹ Reforçando, conforme destacado anteriormente, que as variáveis de individualismo e empreendedorismo são correlacionadas.

Figura 9 – Distribuição dos países em relação à variável PIB x Individualismo



Fonte: Elaborada pelo autor, 2021.

A partir do modelo (4) da Tabela 10, construímos um gráfico que tenta capturar a relevância do individualismo em função da variação do PIB sobre o uso de criptomoedas. Percebemos que, a partir de um determinado valor de individualismo, podemos considerar sua influência significativa. Os valores de individualismo em nossa amostra variam de 10 a 91, as linhas verticais pontilhadas mostram esses limites. A reta em preto representa o efeito médio esperado e os segmentos em cinza apresentam a faixa do intervalo de confiança.

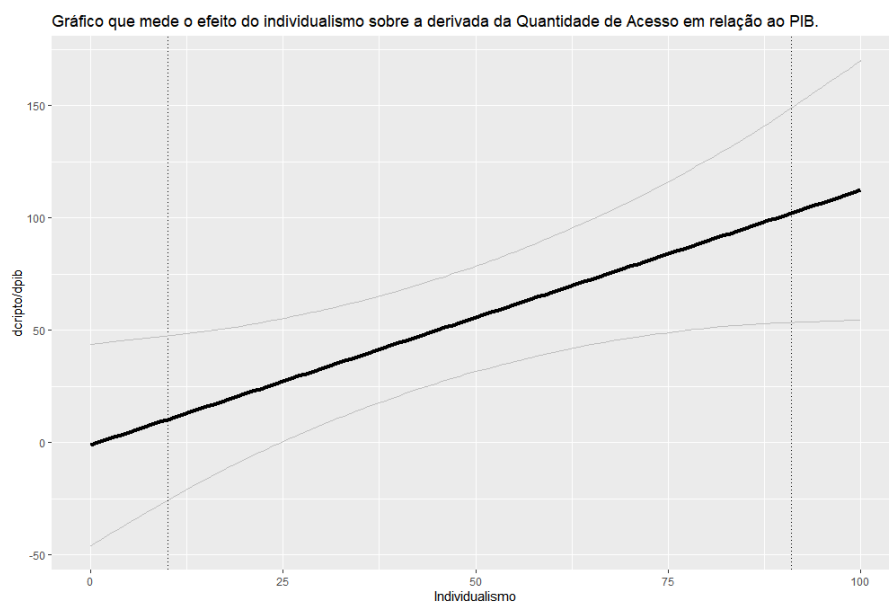
O resultado mais relevante destas estimações é um impacto do individualismo sobre a derivada do acesso per capita em função do PIB, caracterizando-se por um efeito indireto e consistente. A interpretação deste resultado requer levar em conta não só o coeficiente do PIB, mas simultaneamente o coeficiente do termo de interação. Para se obter o impacto na quantidade de acesso (demanda por criptomoeda), o valor do coeficiente do ciclo tem que ser somado ao produto do Individualismo com o coeficiente do termo de interação:

$$\frac{\partial \text{Acesso per Capita}}{\partial \text{PIB}} = -1.062 + 1.134 * \text{Individualismo}.$$

Desta forma, o impacto do PIB depende do Individualismo. A Figura 10 mostra graficamente o efeito do PIB sobre o acesso per capita.

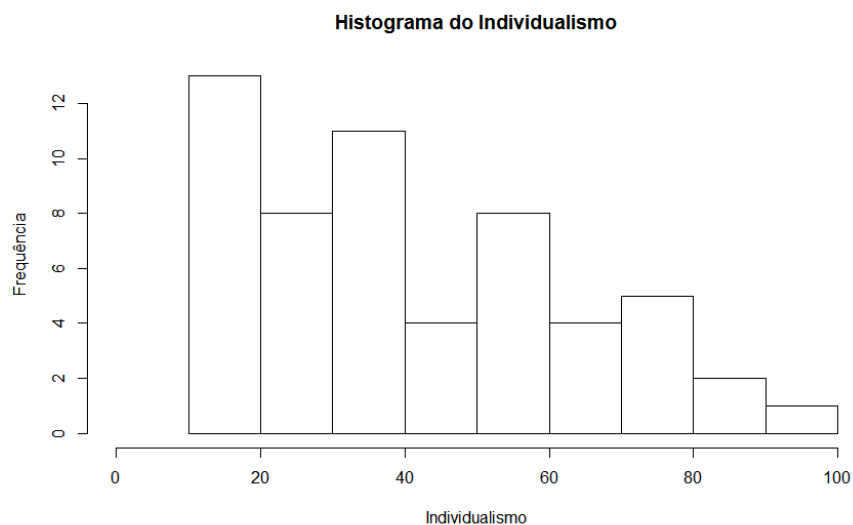
O eixo horizontal mostra os valores para o indicador de individualismo do Hofstede. O histograma da Figura 11 mostra quantos países existem em cada bin de individualismo. Note-se que abaixo do individualismo de aproximadamente 10 não há países. As linhas cinza indicam o intervalo de confiança de 95%. Quando o intervalo vertical entre as linhas cinza não inclui o eixo horizontal igual a zero, o impacto do PIB no acesso per capita é estatisticamente significativo. Então, no caso específico, é estatisticamente significativo para os países com valores acima de, aproximadamente, 25 de individualismo, o que inclui aproximadamente 40 países da amostra (71%).

Figura 10 – Acesso per capita/PIB



Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Figura 11 – Histograma com valores do Individualismo



Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

5.1 ABORDAGEM ALTERNATIVA

Por estarmos trabalhando com um Painel com algumas variáveis que são estáticas em relação ao tempo, o resultado das regressões acaba sendo prejudicado. Como abordagem alternativa resolvemos construir uma estrutura de dados onde variáveis com medições para todos os anos da amostra passariam a ser representadas pelas suas respectivas médias. As exceções foram a variável dependente que passou a incorporar apenas o último ano e a variável *lag* que recebeu o valor da média associada aos anos anteriores.

Seguindo nossa análise exploratória dos dados, vamos observar o resultado regressão das variáveis de cultura de forma individual, controlando pelos indicadores econômicos presentes no conjunto de dados. Na Tabela 15 apresentamos os resultados obtidos sem a utilização da variável defasada.

Até o presente momento, nos preocupamos em rodar as regressões com as variáveis de cultura isoladas (independentes) ou com todas as variáveis da nossa base de dados. Entretanto, seria possível construir uma regressão que incorporasse a quantidade adequada de variáveis comportamentais? Em todo trabalho empírico, o processo de seleção de variáveis pode acontecer por meio de um modelo de referência ou pela utilização de um processo robusto de seleção de variável⁵². Para tratar a escolha das variáveis do nosso modelo resolvemos usar o BMA (*Bayesian Model Averaging*) que aborda o problema estimando modelos para todas as combinações possíveis de variáveis explicativas e construindo uma média ponderada sobre todos eles. Para termos uma noção mais apurada sobre o uso da função logarítmica sobre as variáveis, resolvemos incluir, dentro dos nossos dados, as variáveis resultantes da aplicação desta função. O resultado inicial da aplicação do modelo de seleção pode ser visto na Tabela 16. O modelo mais relevante apresentado pelo algoritmo foi o seguinte:

$$\begin{aligned} & \log(\text{Acesso Per Capita}) \\ & = \mu \log(\text{Acesso Per Capita Lag}) + \rho \text{DistanciaDoPoder} + \sigma \text{Paciencia} \end{aligned}$$

A Tabela 16 apresenta, na sua segunda coluna (PIP), a importância das variáveis na explicação dos dados, que representa as probabilidades de inclusão posterior – ou seja, a soma de PMP (*posterior model probabilities*) para todos os modelos em que uma covariável foi incluída. Percebe-se que alguns valores são muito baixos, o que sugere que eles tenham pouca relevância para o modelo. Assim, começamos um trabalho de refinamento por meio da exclusão

⁵² Um problema surge quando há muitas variáveis explicativas potenciais em uma matriz X: Quais variáveis $X_j \in \{X\}$ devem ser incluídas no modelo? E quão importantes são elas?

de variáveis (uma a uma) e reexecução do algoritmo dos BMS sobre as variáveis restantes. Segundo a lógica apresentada por Fernandez, Ley e Stell (2001), fizemos um corte até que os valores do PIP para as variáveis se apresentassem acima de 10%. Nosso resultado pode ser visto na Tabela 6 abaixo:

Tabela 6 – Resultado do BMS as variáveis com PIP maior que 10%

| VARIÁVEL | PIP | POST MEAN | POST SD | COND.POS.SING | IDX |
|-------------------------------------|-------|-----------|---------|---------------|-----|
| Log do Acesso per capita <i>Lag</i> | 1 | 1.030 | 0.029 | 1 | 1 |
| Paciência | 0.520 | -0.118 | 0.137 | 0 | 3 |
| Distância do poder | 0.439 | -0.002 | 0.002 | 0 | 2 |
| Log do PIB per capita | 0.306 | -0.023 | 0.044 | 0 | 4 |
| Altruísmo | 0.241 | -0.029 | 0.065 | 0.00005 | 6 |
| Log Reciprocidade Negativa | 0.232 | -0.050 | 0.117 | 0 | 5 |
| Reciprocidade Positiva | 0.220 | 0.034 | 0.081 | 1 | 7 |
| Log da Fragilidade | 0.172 | -0.009 | 0.028 | 0.042 | 8 |
| Log do Individualismo | 0.169 | -0.013 | 0.038 | 0.001 | 9 |
| Log da Tolerância ao Risco | 0.146 | -0.014 | 0.050 | 0.024 | 10 |
| Indicador de Empreendedorismo | 0.136 | -0.0002 | 0.001 | 0.304 | 11 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

De posse dessas informações, construímos uma regressão considerando todas as variáveis obtidas pela aplicação recorrente do BMS. O resultado pode ser visto na Tabela 17. Neste momento, a partir dos valores obtidos acima, resolvemos excluir as variáveis que apresentavam um p-valor muito alto, em especial, a variável Altruísmo ($p = 0.88775$). Assim, ficamos com um conjunto de 10 variáveis explicativas que, aparentemente, são consistentes com nossas premissas iniciais. O resultado desta última regressão pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7 – Variáveis significativas após o corte

(continua)

| LOG DO ACESSO PER CAPITA | |
|-----------------------------|----------------------|
| Log (Acesso per Capita Lag) | 1.059*** (0.021) |
| Paciência | -0.204** (0.086) |
| Distância de Poder | -0.005*** (0.001) |
| Log (PIB) | -0.138*** (0.049) |

(conclusão)

| LOG DO ACESSO PER CAPITA | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Log (Reciprocidade Negativa) | -0.237** (0.106) |
| Reciprocidade Positiva | 0.215*** (0.075) |
| Fragilidade | -0.010 (0.008) |
| Log(Individualismo) | -0.079* (0.047) |
| Tolerância ao Risco | -0.138* (0.082) |
| Indicador de Empreendedorismo | 0.004 (0.003) |
| Constante | 2.340*** (0.417) |
| Observações | 56 |
| R ² | 0.991 |
| R ² Ajustado | 0.988 |
| Erro Residual Padrão | 0.131 (df = 45) |
| Estatística F | 471.209*** (df = 10; 45) |
| <i>Note:</i> | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

A primeira variável apresentada na tabela anterior é a variável defasada, já esperávamos que ela fosse significativa e possuísse sinal positivo. Ainda de acordo com nossas previsões, percebemos que paciência e distância de poder afetam negativamente nossa variável dependente, o que pode ser justificado pela possibilidade de retornos rápidos e pela complacência em sociedades muito hierarquizadas.

Por outro lado, as variáveis log(PIB) e tolerância ao risco apresentam sinal negativo, o que vai de encontro às nossas formulações iniciais. Outro ponto, especificamente em relação ao PIB, é que seu sinal é positivo quando consideramos os indicadores sociais/comportamentais isoladamente nas regressões. Isso pode ser observado nas Tabelas 13 e 14 do anexo C. Já em relação à tolerância ao risco, seu sinal se mostrou positivo quando executamos a regressão com o painel completo (Tabela 13), mudando de sinal na regressão acima.

Os indicadores de reciprocidade, negativa e positiva, afetam o acesso per capita de acordo com nossas premissas iniciais. As justificativas são alinhadas com as que já descrevemos

anteriormente neste capítulo. Finalmente, temos o indicador de empreendedorismo, que afeta positivamente o acesso alinhado com a regressão feita usando o modelo *Pooled* das Tabelas 13 e 14.

Outro ponto interessante é que o resultado acima passa no teste de normalidade de Shapiro-Wilk com o p-valor de 0,5234.

6 CONCLUSÃO

Nosso trabalho analisou a relação entre as variáveis sociais e o uso de moedas virtuais. Embora as sociedades em cada país possam estar em níveis diferentes na adoção de criptomoedas, percebemos que diversos aspectos culturais e sociais influenciam o consumo de criptoativos. Usamos duas abordagens ou formulações que convergiram em termos de resultado e confirmaram nossas hipóteses iniciais. A primeira fez uso da variável de interação (PIBxIndividualismo) e conseguiu capturar um efeito indireto do individualismo sobre a quantidade de acesso.

Já a segunda, usou uma ferramenta de seleção de modelos para escolha das variáveis mais significativas. De forma semelhante, percebemos que o efeito das variáveis de distância de poder e paciência são relevantes e afetam negativamente o uso de criptoativos. Quanto mais paciente for uma sociedade, menos ela consome criptomoedas, pois não existe uma ansiedade por retornos rápidos.

A Tabela 18 nos ajuda a salientar alguns destes pontos. Nela tentamos restringir um pouco a quantidade de variáveis presentes na Tabela 7. No resultado da regressão da Tabela 18 temos, mais uma vez, uma relação significativa das variáveis distância de poder, paciência e PIB com a variável dependente acesso per capita. Percebe-se que o sinal do coeficiente distância de poder é negativo. Um país mais igualitário tenta socializar demais o patrimônio das pessoas, os criptoativos surgem como uma proteção ao “excesso” de bem-estar social. Já o sinal negativo da variável paciência salienta o aspecto de preferência temporal imediata. As pessoas tendem a ver as moedas virtuais como um “investimento” de retornos altos e rápidos. Por fim, verificamos que quanto maior for o PIB maior a propensão da sociedade a adquirir moedas criptográficas.

No aspecto de sistemas de pagamentos podemos perceber mais uma vez que a cultura desempenha um papel fundamental. Os países claramente avançam em ritmos distintos na adoção de uma nova tecnologia. A criptomoeda trouxe, além de um novo instrumento de pagamentos, um ecossistema que abarca uma infraestrutura distribuída e um modelo de validação de transações por consenso na própria rede. Aqui, salientamos a presença da confiança entre os participantes do sistema para que seja amplamente utilizado.

Todo o nosso estudo, portanto, convergiu para a ideia central da nossa tese que defende que aspectos sociais e comportamentais influenciam diretamente o consumo de criptoativos. Os diversos modelos apresentados validam nossa hipótese inicial e estão alinhados com o modelo teórico proposto no Anexo B.

Nosso trabalho avançou sobre uma área pouco explorada na pesquisa econômica aplicada. Sabemos que, apesar dos resultados consistentes obtidos, ainda há muito o que fazer e estudar. Desta forma, apresentamos abaixo algumas sugestões de trabalhos futuros para aqueles que quiserem se aventurar nessa linha de pesquisa.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Alguns trabalhos futuros podem ser feitos para validar outras relações entre cultura (aspectos sociais e comportamentais) e investimentos. Uma das ideias interessantes seria comparar volume de usuários que investem em ETF e em criptomoedas. Seria possível entender se existiu algum efeito manada no uso de ETF e comparar esse efeito com o de criptoativos.

Outra proposta, que não conseguimos inserir nesta tese, mas que consideramos relevante, é fazer uma análise de sentimentos em redes sociais. Hoje em dia, um Twitter do Elon Musk sobre alguma criptomoeda tem afetado o preço, positiva ou negativamente. Nossa ideia seria verificar de forma sistemática se existe alguma relação entre postagens em redes sociais e a variação de preço do *Bitcoin* e outros criptoativos.

Um ponto que não conseguimos aprofundar o suficiente e que merece atenção da academia é a participação dos bancos centrais no ecossistema de criptomoedas. Saber quais são as melhores ações a serem seguidas para legislar e fiscalizar o universo das criptomoedas é, sem dúvida, um elemento angular para as autoridades monetárias. Entender qual o grau de integração entre o sistema monetário atual e o sistema de moedas virtuais, se existe alguma sinergia entre eles, pode servir de base para tal pesquisa.

Apesar de termos conseguido validar a nossa hipótese inicial, outros pontos podem ser analisados. Por exemplo, quando as instituições em uma sociedade são ruins na condução da política monetária, o país passa a ter incentivos para usar criptomoedas como um mecanismo de reserva de valor. Neste sentido, será que as moedas se tornam necessárias quando o sistema financeiro é sólido e eficiente, regido por instituições com credibilidade?

Por fim, um dos pontos que muitos apresentam como vantagens da utilização de criptomoedas é o baixo custo. Entretanto, seria efetivamente baixo o custo de transações das moedas virtuais? Seria possível verificar em quais cenários de volume e tipos de pagamento é mais vantajoso usar criptoativos no lugar de moedas fiduciárias e de curso corrente?

Percebe-se que o leque de oportunidade de pesquisa no contexto de criptomoedas é enorme. Este trabalho conseguiu se aprofundar em apenas uma dessas oportunidades. Esperamos que outros retomem e aprofundem nossos estudos.

REFERÊNCIAS

- ABEL, Andrew B. Asset Prices under Habit Formation and Catching Up with the Joneses, **American Economic Review**, 1990, 80 (2), 38-42.
- ACEMOGLU, Daron; ROBINSON, James A. **Culture, Institutions and Social Equilibria: A Framework**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 2021.
- ADOLPH, Christopher. **Bankers, bureaucrats, and central bank politics: The myth of neutrality**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013.
- AGLIETTA, Michel. **Money: 5,000 years of debt and power**. Nova Iorque: Verso Trade, 2018.
- AGUIRRE, L. A. Introdução à Identificação de Sistemas: Técnicas Lineares e Não Lineares Aplicadas a Sistemas Reais. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2004.
- ALESINA, Alberto; GIULIANO, Paola. Culture and Institutions. **Journal of Economic Literature**, v. 53, n. 4, p. 898-944, 2015.
- ALLEN, Helen. Innovations in Retail Payments: E-Payments. **Bank of England Quarterly Bulletin**, Winter 2003. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=706832>. Acesso em: 23 mai. 2021.
- ANDROULAKI, E. et al. Evaluating user privacy in bitcoin. In **Financial Cryptography and Data Security**, p. 34-51. Springer, 2013.
- ANDROULAKI, E.; KARAME, G. Hiding transaction amounts and balances in bitcoin. In **Trust and Trustworthy Computing**, p. 161-178. Springer, 2014.
- ASSMANNB, D.; EHRL, P. Individualistic culture and entrepreneurial opportunities. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 188, p. 1248-1268, 2021.
- AUGUSTE, BYRON G. **The economics of international payments unions and clearing houses: theory and measurement**. Springer, 2016.
- BABAIOFF, M. et al. On Bitcoin and Red Balloons, mimeo, 2012. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2229022>. Acesso em: 14 ago. 2021.
- BADDELEY, Michelle. **Behavioural economics and finance**. Routledge, 2019. 2nd Edition.
- BAGEHOT, Walter. **Lombard street: A Description of the Money Market**. King, 1873.
- BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **Annual Report**. 1996. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/ar67f01.htm>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- BANK OF ENGLAND. **Annual Report**. 1994. Disponível em: <https://www.bankofengland.co.uk/annual-report/1994>. Acesso em: 19 set. 2021.
- BARRIOS, John Manuel; HOCHBERG, Yael V.; MACCIOCCHI, Daniele. **Rugged entrepreneurs: The geographic and cultural contours of new business formation**. Artigo de

Pesquisa da University of Miami Business School, n. 3784934. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3784934>. Acesso em: 13 out. 2021.

BASLE COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, Offshore Group of Banking Supervisors, & Bank for International Settlements. (1996). **The Supervision of Cross-border Banking**. Bank for International Settlements. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/bcbs27.pdf>. Acesso em: 10 out. 2021.

BEER, C.; WEBER, B. **Bitcoin – The Promise and Limits of Private Innovation in Monetary and Payment Systems. Monetary policy & the economy: quarterly review of economic policy**. Vienna. Österr. Nationalbank. 2014. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=2556800>. Acesso em: 18 jul. 2021.

BIRYUKOV, A.; KHOVRATOVICH, D.; PUSTOGAROV, I. Deanonimisation of clients in bitcoin p2p network. Proceedings of the ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, p. 15-29. ACM, 2014.

BÖHME, R. **Internet Protocol Adoption: Learning from Bitcoin**. IAB Workshop. Internet Technology Adoption and Transition (ITAT). 2013.

BUSSE, Karoline, et al. Cash, Cards or Cryptocurrencies? A Study of Payment Culture in Four Countries. 2020 IEEE European Symposium on Security and Privacy Workshops (EuroS&PW). IEEE, 2020.

CAMPBELL, John Y.; COCHRANE, John H. By force of habit: A consumption-based explanation of aggregate stock market behavior. **Journal of political Economy**, v. 107, n. 2, p. 205-251, 1999.

CARNEIRO, Renata Cleto. **Análise sobre o impacto de cultura na preferência temporal**. 2020. 52 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade e Gestão Pública, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

CHEN, Chinchih; FREY, CARL Benedikt; PRESIDENTE, Giorgio. Culture and Contagion: Individualism and Compliance with COVID-19 Policy. **Journal of Economic Behavior & Organization**, p. 191-200, 2021.

CHRISTIN, N. Traveling the Silk Road: a measurement analysis of a large anonymous online marketplace. Proceedings of the 22nd International. p. 213-224. **World Wide Web Conference**. Rio de Janeiro. 2013.

COCHRANE, John H.; PALERMO, Kyle; TAYLOR, John B. (Ed.). **Currencies, Capital, and Central Bank Balances**. Hoover Press, 2019.

CROCKETT, A. Welcoming presentation. **Managing Change in Payment Systems**, p. 1-8, 1998.

DONET, J. A.; PÉREZ-SOLA, C.; HERRERA-JOANCOMARTÍ, J. The bitcoin p2p network. In **Financial Cryptography and Data Security**, p. 87-102. Springer, 2014.

- DURGUN, Ö.; TIMUR, M. C. The Effects of Electronic Payments on Monetary Policies and Central Banks. **World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship**. v. 195, p. 680-685. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.271>. Acesso em: 25 set. 2021.
- DWYER, G. P. The economics of bitcoin and similar private digital currencies. **Journal of Financial Stability**, v.17, p. 81-91, 2015.
- DYHRBERG, A. H. Bitcoin, gold and the dollar - A GARCH volatility analysis. **Finance Research Letters** v. 16, p. 85-92, 2016.
- EUROPEAN CENTRAL BANK. **Virtual Currency Schemes**. 2012. Disponível em: <http://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2021.
- EVANS, D. S. Economic Aspects of Bitcoin and Other Decentralized Public-Ledger Currency Platforms. **Coase-Sandor Institute for Law & Economics Working Paper** n. 685, 2014.
- EYAL, I.; SIRER, E. **Majority is Not Enough: bitcoin mining is vulnerable**, 2013. Disponível em: <http://i.cdn.turner.com/money/2013/images/11/04/btcProc.pdf?iid=EL>. Acesso em: 05 out. 2021.
- FALK, A., et al. Global evidence on economic preferences. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 133, n. 4, p. 1645-1692, 2018.
- FERNANDEZ, Carmen; LEY, Eduardo; STELL, Mark F. J. Model uncertainty in cross-country growth regressions. **Journal of applied Econometrics**, v. 16, n. 5, p. 563-576, 2001.
- FISCHER, Michael J.; LYNCH, Nancy A.; PATERSON, Michael S. Impossibility of distributed consensus with one faulty process. **Journal of the ACM (JACM)**, v. 32, n. 2, p. 374-382, 1985.
- FLAVOURS OF FAST, 2020. Disponível em: <https://www.fisglobal.com/flavors-of-fast#section-one>. Acesso em: 04 set. 2021.
- FRY, Maxwell J., ed. **Payment systems in global perspective**. Routledge, 1999.
- GALÍ, J. Keeping Up with the Joneses: Consumption Externalities, Portfolio Choice, and Asset Prices. **Journal of Money, Credit, and Banking**, v. 26, n. 1, 1994. Disponível em: <http://pages.stern.nyu.edu/~dbackus/Exotic/1Other/Gali%20joneses%20JMcb%2094.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2021.
- GANDAL, N.; HALABURDA; H. Competition in the cryptocurrency market. **Games**, v. 7, n. 3, p. 14-17, 2014.
- GOODHART, Charles et al. The evolution of central banks. **MIT Press Books**, v. 1, 1988.
- GORODNICHENKO, Y.; ROLAND, G. Individualism, innovation, and long-run growth. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 108.Supplement 4, p. 21316-21319, 2011.

GOURIEROUX, C.; HENCIC, A. Noncausal autoregressive model in application to bitcoin/usd exchange rate. **Econometrics of Risk, Studies in Computational Intelligence**, Springer, 2014.

GREIF, AVNER. Cultural Beliefs and the Organization of Society: A Historical and Theoretical Reflection on Collectivist and Individualist Societies. **Journal of Political Economy**, vol. 102, no. 5, University of Chicago Press, 1994, pp. 912–50. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2138652>. Acesso em: 07 jul. 2021.

GUIISO, Luigi; SAPIENZA, Paola; ZINGALES, Luigi. Trusting the stock market. **The Journal of Finance**, v. 63, n. 6, p. 2557-2600, 2008.

HALDANE, Andrew G.; MILLARD, Millard. General introduction: The future of payment systems. **The Future of Payment Systems**. Routledge, p. 19-30, 2007.

HALL, E. T. . **Beyond culture**. Garden City, NY: Anchor, 1976.

HAYEK, Friedrich A. Desestatização do Dinheiro. São Paulo: Instituto Ludwig von Mises. Brasil, 2011.

HIRSHLEIFER, D.; HONG TEOH, S. Herd behaviour and cascading in capital markets: A review and synthesis. **European Financial Management**, v. 9, n. 1, p. 25-66, 2003.

HKMA, Hong Kong Monetary Authority. **Annual Report**. 2015. Disponível em: https://www.hkma.gov.hk/media/eng/publication-and-research/annual-report/2015/ar2015_E.pdf. Acesso em: 03 out. 2021.

HOFSTEDE, G. Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context. **Online Readings in Psychology and Culture**, Unit 2, 2011. Disponível em: <http://scholarworks.gvsu.edu/orpc/vol2/iss1/8>. Acesso em: 08 jun. 2021.

HOFSTEDE, G.; BOND, M. H. The Confucius connection: from cultural roots to economic growth. **Organizational Dynamics**, v. 16, p. 4-21, 1988.

HOFSTEDE, G.; HOFSTEDE, G. J.; MINKOV, M. **Cultures and Organizations: Software of the Mind** (Rev. 3rd ed.). New York: McGraw-Hill, 2010.

HUMPHREY, D.; PULLEY, L.; VESALA, J. The check's in the mail: why the United States lags in the adoption of cost saving electronic payments, **Journal of Financial Services Research**, v. 17, n. 1, p. 17-39, 2000.

KAMINSKI, J.; GLOOR, P. **Nowcasting the bitcoin market with twitter signals**. 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/vc/arxiv/papers/1406/1406.7577v1.pdf>. Acesso em: 28 set. 2021.

KARAME, G. O.; ANDROULAKI, E.; CAPKUN, S. Double-spending fast payments in bitcoin. Proceedings of the **ACM** conference on Computer and communications security, p. 906–917. ACM, 2012.

KATSIAMPA, P. Volatility estimation for Bitcoin: A comparison of GARCH models. **Economics Letters**, v. 158, p. 3-6, 2017.

KELLY, Brian. The Bitcoin Big Bang, How Alternative Currencies About to Change the World, **Wiley Finance Series**, United Kingdom. 2014. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042815037507>. Acesso em: 23 ago. 2021.

KHIAONARONG, T.; LIEBENA, J. **Banking on innovation: modernisation of payment systems**. Springer Science & Business Media, 2009.

KITTLER, M. G.; RYGL, D.; MACKINNON, A. Special Review Article: Beyond culture or beyond control? Reviewing the use of Hall's high-/low-context concept. **International Journal of Cross Cultural Management**. v. 11, n. 1, p. 63-82, 2011.

KOSHY, P.; KOSHY, D.; MCDANIEL, P. **An analysis of anonymity in bitcoin using p2p network traffic**. Springer, 2014.

KRISTOUFEK, L. What are the main drivers of the bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. **PloS one**, v. 10, n. 4. 2015. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1406.0268.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2021.

KROLL, J. A.; DAVEY, I. C.; FELTEN, E. W. **The Economics of Bitcoin Mining, or Bitcoin in the Presence of Adversaries**. The Twelfth Workshop on the Economics of Information Security. Washington, DC, 2013. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.364.5595&rep=rep1&type=p df>. Acesso em: 04 jul. 2021.

LEE, Ruben. **The governance of financial market infrastructure**. Forthcoming : Oxford Finance Group, Princeton University Press, 2010.

MISES, L.V. **The theory of money and credit**. New Haven: Yale University Press, 1953.

MEIKLEJOHN, S.; ORLANDI, C. Privacy-enhancing overlays in bitcoin. In **Financial Cryptography and Data Security**, p. 127-141. Springer, 2015.

MILKAU, Udo; BOTT, Jürgen. Digitalisation in payments: From interoperability to centralised models? **Journal of Payments Strategy & Systems**, v. 9, n. 3, p. 321-340, 2015.

MOENJAK, Thammarak. **Central banking: theory and practice in sustaining monetary and financial stability**. John Wiley & Sons, 2014.

MOORE, T.; CHRISTIN, N. Beware the middleman: empirical analysis of bitcoinexchange risk. In **Financial cryptography and data security**, p. 25-33. Springer, 2013. Disponível em: <http://fc13.ifca.ai/proc/1-2.pdf>. Acesso em: 06 set. 2021.

PARSONS, T.; SHILS, E. A. **Toward a general theory of action**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1951.

PENG, H.; SUN, Y. The theoretic and empirical analysis on the impact of network virtual money on real money supply. **Proceedings of the International Conference on Future**

Computer and Communication. p. 158-163. IEEE Computer Society Washington, DC, USA. 2009.

PICILLO, C.; et al. Payments are a-changin' but cash still rules. **BIS Quarterly Review**, p. 67-80, March, 2018.

PLASSARAS, N. A. Regulating Digital Currencies: bringing bitcoin within the reach of the IMF. **Chicago Journal of International Law**, v. 14, n. 1, Article 12, 2013.

RAMBURE, D.; NACAMULI, A. **Payment Systems: From the Salt Mines to the Board Room.** England: Macmillan Distribution, 2008.

RINNE, T.; STEEL, G. D.; FAIRWEATHER, J. Hofstede and Shane Revisited: The Role of Power Distance and Individualism in National-Level Innovation Success. **Cross-Cultural Research**, v. 46, n. 2, p. 91-108, 2012.

ROSSI, M. **Payment Systems in the Financial Markets.** Springer, 1998.

SCOTT, S. V.; ZACHARIADIS, M. Origins and development of SWIFT, 1973-2009. **Business History**, v. 54, n. 3, p. 462-482, 2012.

SCHWARTZ, S. A Theory of Cultural Value Orientations: Explication and Applications. **Comparative Sociology**, v. 5, n. 2, p. 137-182, 2006.

SURDA, P. Economics of bitcoin is bitcoin an alternative to fiat currencies and gold. 2012. Disponível em: <http://dev.economicsofbitcoin.com/mastersthesis/mastersthesisurda-2012-11-19b.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2021.

SWAN, M. Blockchain: blueprint for a new economy. **O'Reilly Media**, Inc. ISBN: 9781-491-92049-7. Jan, 2015.

SWIFT. The global provider of secure financial messaging services. 2021. Disponível em: <https://www.swift.com/about-us/history>. Acesso em: 10 jul. 2021.

THE ECONOMIST. **The prices of sports cards and odd collectibles are booming, too.** 2021. Disponível em: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/02/25/the-prices-of-sports-cards-and-odd-collectibles-are-booming-too>. Acesso em: 09 out. 2021.

TOBIN, J. The New Palgrave Dictionary of Finance and Money, v. 2, p. 770-79. In: **The New Palgrave Dictionary of Economics.** 2008, 2nd Edition. Disponível em: <https://elischolar.library.yale.edu/cowles-discussion-paper-series/1256/>. Acesso em: 28 set. 2021.

TOWNSEND, R. M. **Distributed Ledgers: Design and Regulation of Financial Infrastructure and Payment Systems.** MIT Press, 2020.

TUFANO, P. Securities innovations: a historical and functional perspective. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 7, n. 4, p. 90-104, 1995.

UGOLINI, S. et al. **The evolution of central banking: Theory and history.** London: Palgrave Macmillan, 2017.

ULRICH, F. **Bitcoin – A Moeda na Era Digital**. São Paulo: Instituto Von Mises Brasil. 1^a Ed. 2014.

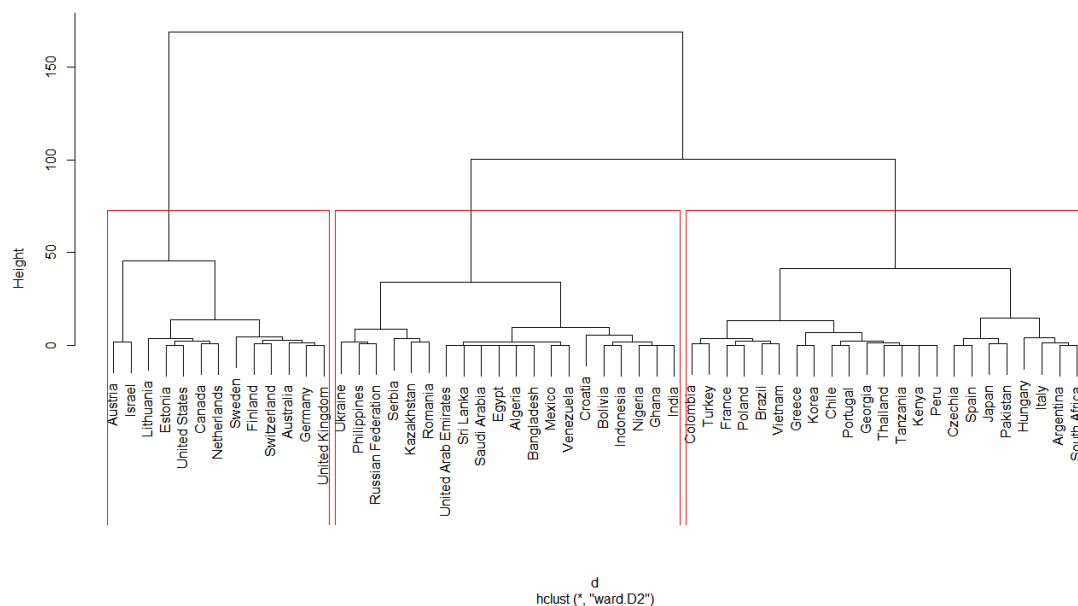
ANEXOS

ANEXO A –

Estratégia de *Cluterização*

Ao perceber que os valores dos parâmetros se comportam de forma distinta nos modelos *Pooled* e Efeitos Fixos, resolvemos avaliar um pouco mais o efeito do Indicador de Empreendedorismo sobre o volume de acesso separando os dados em grupos (*clusters*). Usando o método de Ward para construção de três grupos de acordo com a distância euclidiana calculada em função da variável distância de poder do Hofstede, foram feitas algumas análises sobre os comportamentos dos grupos individuais que não se mostraram relevantes para o estudo. Uma formulação teórica para aplicação desta manipulação sobre os dados pode ser vista a seguir. A separação em *clusters* para o caso específico nos levou ao dendrograma da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**⁵³.

Figura 12 – Dendrograma da *clusterização* dos países pela variável distância de poder



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Buscando estudar a relação entre as variáveis comportamentais e o uso de criptomoedas, este trabalho utilizou um modelo baseado na estratificação dos dados em J grupos w_1, w_2, \dots, w_J que são não sobrepostos e exaustivos. Desta forma, cada grupo j é considerado uma amostra de tamanho N_j .

⁵³ Essa lógica de separação de países de acordo com critérios de cultura pode viabilizar resultados interessantes, além de um entendimento mais aprofundado sobre grupos de países similares. Entretanto, nosso trabalho optou por outras abordagens que consideramos mais significativas para a pesquisa, como a utilização de variáveis de iteração aplicada ao Painel de dados usando o modelo de efeitos fixos. A opção por deixar esse relato aqui é uma forma de manter o histórico da pesquisa.

Para separar os *clusters* foi usado um indicador (I) que permitisse homogeneizar os grupos. Para isso, foi usado o método de Ward com critério de variância mínima que minimiza a variância total dentro do *cluster*. Ward sugeriu um procedimento para agrupamento hierárquico aglomerativo, onde o critério para escolher o par de *clusters* a fundir em cada etapa é baseado no valor ótimo de uma função objetiva.

As distâncias iniciais do *cluster* no método de variância mínima de Ward são, portanto, definidas como sendo a distância euclidiana quadrada entre os pontos. Desta forma, podemos usar os valores de I para medir as distâncias entre países e, em seguida, categorizá-los em J grupos.

$$d_{i',i''} = d(\{I_{i'}, I_{i''}\}) = ||I_{i'} - I_{i''}||^2$$

A partir da separação em grupos foi possível usar o modelo de MQO e algumas variáveis instrumentais (IV) para analisar a relação entre cultura, em diversas dimensões, e o uso de criptomoedas. Para medir a demanda por criptoativos foi usada a variável dependente quantidade de acessos em um modelo autorregressivo AR(1). Assim, podemos definir a especificação do modelo básico:

$$Y_{i,t} = X_i\beta + \varepsilon_i = \beta_0 + \beta_1 Y_{i,t-1} + \beta_2 IND_i + \beta_3 Z_{i,t}$$

Onde i é o índice de cada um dos países, t é o intervalo de tempo medido em anos, Y é a medida de acesso, IND é um vetor de variáveis sociais e comportamentais, Z é o vetor de variáveis de controle. As variáveis de controle utilizadas foram PIB per capita e Inflação. O PIB per capita foi adicionado por ser um dos principais indicadores econômicos em modelos macro econométricos que permite identificar o grau de riqueza dos países. Já a inflação, por gerar incertezas importantes na economia, desestimula o investimento, prejudica o crescimento econômico e influencia as pessoas a procurarem instrumentos financeiros para se protegerem do aumento de preços de bens e serviços⁵⁴. É possível incluir outras variáveis de acordo com a importância para o contexto

Acrescentar Variáveis Instrumentais no modelo é importante devido à possibilidade de endogeneidade nas variáveis de cultura. Optamos por usar a variável de medida de distância genética entre a frequência do tipo sanguíneo de um país e a frequência do tipo sanguíneo dos Estados Unidos que já foi usada por Gorodnichenko e Roland (2011).

⁵⁴ Segundo o Banco Central do Brasil. Com inflação “[...] os preços relativos ficam distorcidos, gerando várias ineficiências na economia. As pessoas e as firmas perdem noção dos preços relativos e, assim, fica difícil avaliar se algo está barato ou caro. A inflação afeta particularmente as camadas menos favorecidas da população, pois essas têm menos acesso a instrumentos financeiros para se defender da inflação.”

ANEXO B –

Um modelo teórico

Nas regressões realizadas, adotou-se uma especificação log-log. A racionalidade para tal especificação pode ser derivada a partir dos trabalhos propostos por Campbell e Cochrane (1999) e Galí (1994). Por hipótese, agentes idênticos maximizam a seguinte função utilidade:

$$U(c_t, h_t) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \frac{(c_t - h_t)^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

$$h_{t+1} = \alpha_1 c_t + \alpha_2 C_t$$

Os agentes decidem o quanto reter de ativos financeiros, c_t , incorporando hábitos externos, h_t . Por hipótese, c_t representa a retenção agregada per capita de ativos financeiros dessa sociedade. A maximização, por parte do agente representativo, produz:

$$\frac{dU(c_t, h_t)}{dc_t} = U_c(c_t, h_t) + \beta U_h(c_{t+1}, h_{t+1}) \frac{dh_{t+1}}{dc_t} = 0$$

$$(c_t - h_t)^{-\gamma} - \alpha_1 \beta (c_{t+1} - h_{t+1})^{-\gamma} = 0$$

$$\ln(c_t - h_t)^{-\gamma} = \ln(\alpha_1 \beta (c_{t+1} - h_{t+1})^{-\gamma})$$

$$\ln(c_t - h_t) = -\frac{\ln(\alpha_1 \beta)}{\gamma} + \ln(c_{t+1} - h_{t+1})$$

Ou seja, uma relação recorrente envolvendo a retenção de ativos é influenciada, a cada instante, pelo comportamento agregado dessa sociedade. O termo $-\ln(\alpha_1 \beta)/\gamma$, uma expressão dos parâmetros dessa sociedade, incorpora componentes culturais.

ANEXO C -

Tabelas de resultados

Abaixo apresentamos as tabelas que são referenciadas ao longo do texto.

Tabela 8 – Regressão da variável Acesso per capita em função do indicador de empreendedorismo usando o modelo de Efeitos fixos

| ACESSO PER CAPITA | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Acesso Per Capita Lag | 0.869*** (0.028) |
| Indicador de Empreendedorismo | -1.489** (0.702) |
| Inflação | 0.0001 (0.001) |
| Desemprego | -6.078*** (1.953) |
| Observações | 280 |
| R ² | 0.838 |
| R ² Ajustado | 0.794 |
| Estatística F | 283.880*** (df = 4; 220) |
| Note: | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 9 – Regressão da variável Acesso per capita em função do indicador de empreendedorismo usando o modelo *Pooled*

(continua)

| ACESSO PER CAPITA | |
|-------------------------------|---------------------|
| Acesso Per Capita Lag | 1.134*** (0.027) |
| Indicador de Empreendedorismo | 0.418*** (0.135) |
| Inflação | 0.0002 (0.001) |
| Desemprego | 0.521 (0.531) |
| Constante | -0.802 (7.209) |

(conclusão)

| ACESSO PER CAPITA | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Observações | 280 |
| R ² | 0.882 |
| R ² Ajustado | 0.880 |
| Estatística F | 512.589*** (df = 4; 275) |
| <i>Note:</i> | * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 10 – Modelo de Efeitos Fixos segregando por grupos

| ACESSO PER CAPITA | | | |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Grupo (1) | Grupo (2) | Grupo (3) |
| Acesso Per Capita Lag | 0.920*** (0.060) | 0.752*** (0.047) | 0.764*** (0.045) |
| Indicador de Empreendedorismo | 0.928 (2.242) | -2.625*** (0.711) | -3.846*** (0.922) |
| Inflação | 25.859** (11.254) | 0.896 (0.790) | 0.00001 (0.0004) |
| Desemprego | 6.023 (9.641) | -4.986*** (1.642) | -14.516*** (2.937) |
| Observações | 65 | 115 | 100 |
| R ² | 0.849 | 0.831 | 0.892 |
| R ² Ajustado | 0.798 | 0.781 | 0.860 |
| Estatística F | 67.370*** (df = 4; 48) | 108.022*** (df = 4; 88) | 157.402*** (df = 4; 76) |
| <i>Note:</i> | * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01 | | |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 11 – Modelo de Efeitos Aleatórios e Pooled

(continua)

| ACESSO PER CAPITA | | |
|-------------------------------|---------------------|-------------------|
| | Efeitos Aleatórios | Pooled |
| | (1) | (2) |
| Indicador de Empreendedorismo | -2.881** (1.283) | -0.707 (0.947) |

(continuação)

| ACESSO PER CAPITA | | |
|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| Inflação | 0.0004 (0.001) | 0.001 (0.002) |
| Desemprego | -3.891 (2.850) | 3.080* (1.738) |
| Poupança | 1.857 (1.752) | 2.006* (1.119) |
| PIB | 0.007*** (0.002) | 0.003*** (0.001) |
| Fragilidade | -2.759 (4.864) | -6.421** (2.648) |
| Democracia | 2.925 (5.560) | 0.345 (2.821) |
| Distância do Poder | -0.697 (1.067) | -0.942* (0.536) |
| Individualismo | -0.450 (1.121) | -1.194** (0.579) |
| Incerteza | -0.401 (1.147) | -0.927 (0.589) |
| Paciência | -190.279** (75.197) | -79.610** (39.310) |
| Tolerância ao Risco | 69.387 (61.511) | 19.890 (31.534) |
| Reciprocidade Negativa | 102.000 (71.783) | 107.742*** (36.680) |
| Reciprocidade Positiva | 5.038 (57.368) | 0.573 (28.904) |
| Altruísmo | -137.663** (60.161) | -131.337*** (30.510) |
| Confiança | 17.384 (77.450) | 7.439 (39.811) |
| Constant | 279.528 (212.530) | 284.215*** (109.021) |

(conclusão)

| ACESSO PER CAPITA | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Observações | 280 | 280 |
| R ² | 0.157 | 0.292 |
| R ² Ajustado | 0.106 | 0.249 |
| Estatística F | 49.123*** | 6.772*** (df = 16; 263) |
| <i>Note:</i> | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 | |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 12 – Regressão de cada uma das variáveis de cultura ou sociais separadamente

(continua)

| ACESSO PER CAPITA | | | | | | | | | | |
|--------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------|---------------------|----------------------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| PIB | 0.002*** (0.0003) | 0.002*** (0.0004) | 0.002*** (0.0004) | 0.001*** (0.001) | 0.001** (0.0005) | 0.002*** (0.0004) | 0.002** (0.001) | 0.003*** (0.001) | 0.004*** (0.001) | 0.002*** (0.0004) |
| Inflação | 0.001 (0.002) | 0.0004 (0.002) | 0.001 (0.002) | 0.001 (0.002) | 0.001 (0.002) | 0.0004 (0.002) | 0.001 (0.002) | 0.0003 (0.002) | 0.0004 (0.002) | 0.001 (0.002) |
| Desemprego | 1.724 (1.410) | 1.362 (1.444) | 0.808 (1.461) | 0.820 (1.439) | 0.435 (1.412) | 0.684 (1.474) | 1.246 (1.446) | 1.846 (1.509) | 0.746 (1.437) | 1.800 (1.442) |
| Altruísmo | - 72.858*** (18.988) | | | | | | | | | |
| Confiança | | 19.290 (28.623) | | | | | | | | |
| Democracia | | | 4.000* (2.236) | | | | | | | |
| Distância do poder | | | | -1.261** (0.494) | | | | | | |
| Fragilidade | | | | | - 8.090*** (1.893) | | | | | |
| Fuga da Incerteza | | | | | | 0.677* (0.371) | | | | |
| Ind. Empreendedorismo | | | | | | | 0.494 (0.848) | | | |
| Individualismo | | | | | | | | -0.585 (0.494) | | |
| Paciência | | | | | | | | | - 87.215*** (31.143) | |

(conclusão)

| ACESSO PER CAPITA | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| Tolerância ao Risco | | | | | | | | | | - 57.374** |
| Constant | 101.345*** (22.063) | 18.599 (30.981) | 12.466 (20.040) | 137.084*** (41.835) | 121.593*** (24.394) | -7.842 (28.593) | 26.113 (23.744) | 47.764*** (17.270) | 107.882*** (29.178) | 92.442*** (27.102) |
| Observações | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 |
| R ² | 0.178 | 0.136 | 0.144 | 0.154 | 0.188 | 0.145 | 0.135 | 0.139 | 0.158 | 0.153 |
| R ² Ajustado | 0.166 | 0.123 | 0.132 | 0.142 | 0.177 | 0.132 | 0.123 | 0.126 | 0.146 | 0.140 |
| Estatística F (df = 4; 275) | 14.929*** | 10.808*** | 11.601*** | 12.558*** | 15.950*** | 11.638*** | 10.775*** | 11.082*** | 12.942*** | 12.377*** |
| Note: | | | | | | | | | | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 13 – Regressão usando o Modelo *Pooled* para capturar o efeito após o uso da variável instrumental de cultura

(continua)

| ACESSO PER CAPITA | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| PIB | 0.002*** (0.0004) | 0.002*** (0.0003) | 0.001** (0.0005) | 0.002*** (0.0004) | 0.002*** (0.0004) | 0.001*** (0.0004) | 0.002*** (0.0004) | 0.002*** (0.0004) | 0.001** (0.0005) | 0.002*** (0.0004) |
| Inflação | 0.001 (0.002) | 0.001 (0.002) | 0.0001 (0.002) | 0.0005 (0.002) | 0.001 (0.002) | - 0.00005 (0.002) | 0.0001 (0.002) | 0.0001 (0.002) | 0.0001 (0.002) | 0.001 (0.002) |
| Desemprego | 0.802 (1.447) | 1.216 (1.417) | -1.834 (1.628) | 1.258 (1.442) | 0.802 (1.447) | -2.279 (1.655) | 0.038 (1.684) | 0.038 (1.684) | -1.834 (1.628) | 1.426 (1.454) |
| Altruísmo | -434.085** (193.398) | | | | | | | | | |
| Confiança | | 554.635*** (173.343) | | | | | | | | |
| Democracia | | | 24.887*** (6.502) | | | | | | | |
| Distância de Poder | | | | -0.902 (1.115) | | | | | | |
| Fragilidade | | | | | -5.322** (2.371) | | | | | |
| Incerteza | | | | | | 9.066*** (2.226) | | | | |
| Indicador de Empreendedorismo | | | | | | | 1.391 (0.961) | | | |
| Individualismo | | | | | | | | 0.957 (0.662) | | |
| Paciência | | | | | | | | | 256.347*** (66.972) | |
| Tolerância ao Risco | | | | | | | | | | -23.621 (37.500) |

(conclusão)

| ACESSO PER CAPITA | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| Constante | 455.120** (186.863) | - 516.710*** (173.649) | - 123.123*** (44.215) | 95.429 (73.761) | 83.035*** (25.169) | -549.544*** (144.695) | -4.519 (32.219) | 12.357 (22.463) | -191.670*** (61.431) | 61.301 (41.315) |
| Observações | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 | 280 |
| R ² | 0.150 | 0.165 | 0.178 | 0.136 | 0.150 | 0.184 | 0.141 | 0.141 | 0.178 | 0.136 |
| R ² Ajustado | 0.138 | 0.153 | 0.166 | 0.124 | 0.138 | 0.172 | 0.128 | 0.128 | 0.166 | 0.123 |
| Erro padrão Residual (df = 275) | 113.367 | 112.329 | 111.470 | 114.265 | 113.367 | 111.098 | 113.968 | 113.968 | 111.470 | 114.318 |
| Estatística F(df = 4; 275) | 12.132*** | 13.634*** | 14.909*** | 10.866*** | 12.132*** | 15.469*** | 11.281*** | 11.281*** | 14.909*** | 10.792*** |

Note: Essa regressão representa o efeito das variáveis de cultura sobre o acesso per capita após a aplicação do instrumento baseado na distância sanguínea.
p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 14 – Regressão com os modelos de Efeitos Aleatórios e *Pooled* com a adição da variável dependente defasada

(continua)

| ACESSO PER CAPITA | | |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| | Efeitos Aleatórios | Pooled |
| | (1) | (2) |
| Acesso Per Capita Lag | 1.085*** (0.028) | 1.085*** (0.028) |
| Indicador de Empreendedorismo | -0.202 (0.364) | -0.202 (0.364) |
| Inflação | 0.0004 (0.001) | 0.0004 (0.001) |
| PIB | 0.0005 (0.0004) | 0.0005 (0.0004) |
| Fragilidade | -2.258** (1.018) | -2.258** (1.018) |
| Democracia | 0.348 (1.073) | 0.348 (1.073) |
| Distância do Poder | -0.358* (0.205) | -0.358* (0.205) |
| Individualismo | -0.274 (0.206) | -0.274 (0.206) |
| Incerteza | -0.174 (0.213) | -0.174 (0.213) |

(conclusão)

| ACESSO PER CAPITA | | |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| | Efeitos Aleatórios | Pooled |
| | (1) | (2) |
| Paciência | -21.203 (15.058) | -21.203 (15.058) |
| Tolerância ao Risco | 2.766 (11.480) | 2.766 (11.480) |
| Reciprocidade Negativa | 18.551 (13.320) | 18.551 (13.320) |
| Reciprocidade Positiva | 6.516 (10.842) | 6.516 (10.842) |
| Altruísmo | -27.869** (11.395) | -27.869** (11.395) |
| Confiança | 9.197 (15.094) | 9.197 (15.094) |
| Constant | 92.057** (40.160) | 92.057** (40.160) |
| Observações | 280 | 280 |
| R ² | 0.893 | 0.893 |
| R ² Ajustado | 0.887 | 0.887 |
| Estatística F | 2,209.938*** | 147.329*** (df = 15; 264) |
| <i>Note:</i> | | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 15 – Regressões com as variáveis de cultura isoladas sobre o *cross section* de países

(continua)

| ACESSO PER CAPITA | | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| PIB | 0.002 (0.003) | 0.001 (0.001) | 0.003** (0.001) | 0.002 (0.002) | 0.004** (0.002) | 0.004*** (0.001) | 0.006*** (0.002) | 0.004*** (0.001) | 0.004*** (0.001) | 0.004*** (0.001) |
| Dívida PIB | -0.851 (0.631) | -1.198** (0.571) | -1.116* (0.604) | -0.938 (0.592) | -0.979 (0.610) | -1.125* (0.611) | -1.173* (0.602) | -1.421** (0.609) | -0.812 (0.589) | -0.988 (0.636) |
| Inflação | 0.009 (0.010) | 0.013 (0.010) | 0.012 (0.010) | 0.010 (0.010) | 0.007 (0.010) | 0.010 (0.010) | 0.010 (0.010) | 0.014 (0.010) | 0.008 (0.010) | 0.008 (0.011) |
| Desemprego | 5.732 (5.026) | 4.882 (4.682) | 5.395 (4.936) | 5.452 (4.893) | 6.514 (5.200) | 4.925 (5.007) | 5.274 (4.895) | 8.613* (4.917) | 6.623 (4.839) | 5.918 (5.048) |
| Poupança | 0.007 (3.748) | -0.408 (3.373) | 0.525 (3.638) | 0.609 (3.599) | -0.850 (3.659) | -0.243 (3.592) | -0.277 (3.533) | -0.422 (3.455) | -0.079 (3.497) | -0.644 (3.646) |

(conclusão)

| ACESSO PER CAPITA | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) |
| Indicador de Empreendedorismo | 2.121 (3.026) | | | | | | | | | |
| Fragilidade | | - 16.249*** (5.662) | | | | | | | | |
| Democracia | | | 11.317 (7.272) | | | | | | | |
| Distância de Poder | | | | -2.778* (1.544) | | | | | | |
| Individualismo | | | | | -0.738 (1.569) | | | | | |
| Incerteza | | | | | | 1.585 (1.176) | | | | |
| Paciência | | | | | | | -178.684* (98.187) | | | |
| Tolerância ao Risco | | | | | | | | - 177.351** (75.136) | | |
| Altruísmo | | | | | | | | | - 124.871** (58.628) | |
| Confiança | | | | | | | | | | -9.331 (93.914) |
| Constante | 34.864 (149.526) | 272.380** (120.477) | 8.144 (126.698) | 289.717* (151.062) | 122.490 (120.340) | -5.989 (138.014) | 247.122* (135.355) | 283.828** (132.014) | 192.408 (116.435) | 112.664 (146.483) |
| Observações | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| R ² | 0.197 | 0.306 | 0.227 | 0.239 | 0.193 | 0.218 | 0.240 | 0.272 | 0.258 | 0.189 |
| R ² Ajustado | 0.099 | 0.221 | 0.132 | 0.146 | 0.094 | 0.122 | 0.147 | 0.183 | 0.167 | 0.090 |
| Erro Residual Padrão (df = 49) | 158.461 | 147.352 | 155.459 | 154.239 | 158.895 | 156.384 | 154.130 | 150.905 | 152.357 | 159.238 |
| Estatística F (df = 6; 49) | 2.003* | 3.595*** | 2.400** | 2.568** | 1.948* | 2.275* | 2.583** | 3.047** | 2.835** | 1.904* |
| Note: | | | | | | | | | | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 16 – Resultado do BMS sobre todas as variáveis

(continua)

| VARIÁVEL | PIP | POST MEAN | POST SD | COND.POS.SING | IDX |
|------------------------------|-------|-----------|---------|---------------|-----|
| Log do Acesso per capita lag | 1 | 1.022 | 0.040 | 1 | 2 |
| Distância do poder | 0.370 | -0.002 | 0.002 | 0.0002 | 19 |
| Paciência | 0.349 | -0.082 | 0.130 | 0.004 | 27 |
| Log da Paciência | 0.287 | -0.065 | 0.122 | 0.016 | 28 |
| Acesso per capita lag | 0.198 | 0.0002 | 0.001 | 1.000 | 1 |

(continuação)

| VARIÁVEL | PIP | POST MEAN | POST SD | COND.POS.SING | IDX |
|---|-------|-----------|---------|---------------|-----|
| Log do PIB per capita | 0.176 | -0.015 | 0.039 | 0.00004 | 8 |
| Log Reciprocidade Negativa | 0.135 | -0.039 | 0.155 | 0 | 32 |
| Altruísmo | 0.125 | -0.016 | 0.048 | 0.0004 | 35 |
| Reciprocidade Positiva | 0.113 | 0.020 | 0.085 | 1.000 | 33 |
| Log da Distância do Poder | 0.100 | -0.010 | 0.053 | 0.143 | 20 |
| Reciprocidade Negativa | 0.097 | -0.006 | 0.079 | 0.080 | 31 |
| Log Reciprocidade Positiva | 0.089 | 0.011 | 0.080 | 0.957 | 34 |
| Log do Altruísmo | 0.085 | -0.006 | 0.023 | 0.017 | 36 |
| Log da Fragilidade | 0.075 | -0.004 | 0.019 | 0.016 | 16 |
| Log do Individualismo | 0.066 | -0.005 | 0.024 | 0.009 | 22 |
| Individualismo | 0.065 | -0.0001 | 0.001 | 0.027 | 21 |
| PIB | 0.064 | -0.00000 | 0.00000 | 0.134 | 7 |
| Log da Distância Sanguínea do Reino Unido | 0.062 | 0.001 | 0.004 | 1.000 | 42 |
| Fragilidade | 0.056 | -0.001 | 0.004 | 0.099 | 15 |
| Distância Sanguínea do Reino Unido | 0.053 | 0.035 | 0.204 | 0.990 | 41 |
| Inflação | 0.052 | 0.00000 | 0.00001 | 1.000 | 5 |
| Log da Aversão a Incerteza | 0.049 | 0.007 | 0.064 | 0.877 | 26 |
| Distância Sanguínea dos EUA | 0.046 | 0.032 | 0.219 | 0.969 | 39 |
| Log da Tolerância ao Risco | 0.045 | -0.004 | 0.027 | 0.060 | 30 |
| Indicador de Empreendedorismo | 0.043 | -0.00004 | 0.001 | 0.312 | 3 |
| Log da Inflação | 0.043 | -0.001 | 0.009 | 0.093 | 6 |
| Tolerância ao Risco | 0.041 | -0.003 | 0.028 | 0.110 | 29 |
| Log da Masculinidade | 0.040 | 0.002 | 0.014 | 0.953 | 24 |
| Log do Indicador de Empreendedorismo | 0.037 | -0.001 | 0.025 | 0.317 | 4 |
| Aversão a Incerteza | 0.037 | -0.00003 | 0.001 | 0.564 | 25 |

(conclusão)

| VARIÁVEL | PIP | POST MEAN | POST SD | COND.POS.SING | IDX |
|------------------------------------|-------|-----------|---------|---------------|-----|
| Nível de Poupança | 0.032 | 0.0001 | 0.001 | 0.835 | 13 |
| Masculinidade | 0.031 | 0.00002 | 0.0003 | 0.798 | 23 |
| Log Dívida/PIB | 0.030 | 0.001 | 0.008 | 0.868 | 10 |
| Democracia | 0.030 | 0.0001 | 0.002 | 0.823 | 17 |
| Log da Poupança | 0.029 | -0.00004 | 0.016 | 0.591 | 14 |
| Dívida/PIB | 0.028 | 0.00000 | 0.0001 | 0.694 | 9 |
| Log do Índice de Desemprego | 0.028 | -0.0004 | 0.008 | 0.203 | 12 |
| Log da Distância Sanguínea dos EUA | 0.027 | 0.00000 | 0.002 | 0.539 | 40 |
| Índice de Desemprego | 0.026 | 0.00002 | 0.001 | 0.558 | 11 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 17 – Regressão - Variáveis significativas do BMS – todas que possuíam significância (PIP) maior que 10%

(continua)

| LOG DO ACESSO PER CAPITA | |
|---------------------------------|----------------------|
| Log (Acesso per Capita Lag) | 1.059*** (0.023) |
| Paciência | -0.223** (0.090) |
| Distância de Poder | -0.004*** (0.001) |
| Log (PIB) | -0.127*** (0.046) |
| Altruísmo | 0.011 (0.079) |
| Log (Reciprocidade Negativa) | -0.231 (0.148) |
| Reciprocidade Positiva | 0.210*** (0.078) |
| Log (Fragilidade) | -0.046 (0.036) |

(conclusão)

| LOG DO ACESSO PER CAPITA | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Log(Individualismo) | -0.080 (0.048) |
| Log(Tolerância ao Risco) | -0.103 (0.078) |
| Indicador de Empreendedorismo | 0.004 (0.003) |
| Constante | 2.105*** (0.391) |
| Observações | 56 |
| R ² | 0.990 |
| R ² Ajustado | 0.988 |
| Erro Residual Padrão | 0.133 (df = 44) |
| Estatística F | 416.218*** (df = 11; 44) |
| <i>Note:</i> | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

Tabela 18 – Regressão

| ACESSO PER CAPITA | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Distância de Poder | -0.676* (0.397) |
| Paciência | -1.236** (0.517) |
| PIB per capita | 0.677*** (0.150) |
| Constante | 0.772 (2.512) |
| Observações | 56 |
| R ² | 0.429 |
| R ² Ajustado | 0.396 |
| Erro residual Padrão | 0.944 (df = 52) |
| Estatística F | 13.015*** (df = 3; 52) |
| <i>Note:</i> | *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01 |

Fonte: Elaborada pelo autor (2021).

ANEXO D - Código em R

```
### Lista de bibliotecas utilizadas
install.packages("AER")
install.packages("BMS")
install.packages("broom")
install.packages("cowplot")
install.packages("car")
install.packages("data.table")
install.packages("dendextend") ## Biblioteca para desenho do dendrograma
install.packages("dplyr")
install.packages("dynlm")
install.packages("forecast")
install.packages("fpp2")
install.packages("googleway")
install.packages("ggplot2")
install.packages("ggrepel")
install.packages("ggspatial")
install.packages('gtools')
install.packages("knitr")
install.packages("libwgeom")
install.packages("lubridate")
install.packages("lmtest")
install.packages("maps")
install.packages("nlWaldTest")
install.packages("plm")
install.packages("rgeos")
install.packages("readxl")
install.packages("rnaturalearth")
install.packages("rnaturalearthdata")
install.packages('roperators')
install.packages("sandwich")
install.packages("sf")
install.packages("stargazer")
install.packages("systemfit")
install.packages("tibbltime")
install.packages("tidyverse")
install.packages("tseries")
install.packages("TTR")
install.packages("vars")
```

```

#Carregando as bibliotecas para gráficas
library("ggplot2")
library("sf")
library("rnaturalearth")
library("rnaturalearthdata")
library("rgeos")
library("stringr")

#Carregando bibliotecas para ler dados do Excel
library("readxl")

### bibliotecas para regressão
library(AER)
library(BMS)
library(broom) #for `glance()` and `tidy()`
library(car) #for `hccm()` robust standard errors
library(dplyr)
library(dynlm) #for function `dynlm()`
library(haven)
library(forecast)
library(fpp2)
library(knitr) #for `kable()`
library(lmtest) #for `coefstest()` and `bptest()`.
library(lubridate)
library(nlWaldTest) # for the `nlWaldtest()` function
library(plm)
library(readr)
library(sandwich)
library(systemfit)
library(roperators)
library(tidyverse)
library(tibbletime)
library(tseries) # for `adf.test()`
library(TTR)
library(vars) # for function `VAR()`

library(tidyverse)
library(maps)

library(dendextend)
library(gtools)

```

```

library(data.table)
library(stargazer)

##### Ajustes nos dados #####
## Renomeando nomes dos arquivos da Binance

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Binance")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesBinance", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Binance")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Kraken

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Kraken")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesKraken", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Kraken")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Cripto.Com

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Criptocom")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesCriptocom", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Criptocom")

```

```

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Gemini

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Gemini")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesGemini", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Gemini")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Localbitcoin

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Localbitcoin")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesLocalbitcoin", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Localbitcoin")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Localbitcoin

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Paxful")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesPaxful", col_names = "Nomes")

```

```

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Paxful")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Bittrex

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Bittrex")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesBittrex", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Bittrex")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Cexio

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Cexio")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesCexio", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Cexio")

  for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
    file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
  }

## Renomeando nomes dos arquivos da Bitfinex

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Bitfinex")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesBitfinex", col_names = "Nomes")

```

```

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Bitfinex")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Bitstamp

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Bitstamp")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesBitstamp", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Bitstamp")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

## Renomeando nomes dos arquivos da Changelly

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
listaDeArquivos <- list.files("./Programação/Dados Changelly")
listaDeNomes <- read_excel("Planilha 01 - Países e População e GPD.xlsx",
sheet = "NomesChangelly", col_names = "Nomes")
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Dados Changelly")

for (j in 1:length(listaDeArquivos)) {
  file.rename(from = listaDeArquivos[j], to =
as.character(listaDeNomes[j,1]))
}

#####
### Variáveis estáticas:
### Essa variável serviu para testar
### se existe alguma diferença entre as variáveis
### originais do Hofstede e os estudos complementares

```

```

hofsteedCountry = c('Albania*', 'Algeria*', 'Angola*', 'Argentnina',
'Armenia*', 'Australia', 'Austria', 'Azerbaijan*',
'Bangladesh', 'Belarus*', 'Belgium', 'Bhutan*', 'Bolivia*', 'Bosnia and
Herzegovina*', 'Brazil', 'Bulgaria', 'Burkina Faso*',
'Canada', 'Cape Verde*', 'Chile', 'China', 'Colombia',
'Costa Rica', 'Croatia', 'Czechia', 'Denmark', 'Dominican Republic*',
'Ecuador', 'Egypt*', 'El Salvador', 'Estonia', 'Ethiopia*', 'Fiji*',
'Finland', 'France', 'Georgia*', 'Germany', 'Ghana*', 'Greece',
'Guatemala', 'Honduras*', 'Hong Kong', 'Hungary*', 'Iceland*',
'India', 'Indonesia', 'Iran', 'Iraq*', 'Ireland', 'Israel', 'Italy',
'Jamaica', 'Japan', 'Jordan*', 'Kazakhstan*', 'Kenya*', 'Korea',
'Kuwait*', 'Latvia', 'Lebanon*', 'Libya', 'Lithuania', 'Luxembourg',
'Malawi*', 'Malaysia', 'Malta', 'Mexico', 'Moldova*', 'Montenegro*',
'Morocco', 'Mozambique*', 'Namibia*', 'Nepal*', 'Netherlands',
'New Zealand', 'Nigeria*', 'North Macedonia*', 'Norway', 'Pakistan',
'Panama', 'Paraguay*', 'Peru', 'Philippines', 'Poland', 'Portugal',
'Puerto Rico*', 'Qatar*', 'Romania', 'Russia Federation',
'São Tomé and Príncipe*', 'Saudi Arabia*', 'Senegal*', 'Serbia',
'Sierra Leone*', 'Singapore', 'Slovakia', 'Slovenia', 'South Africa',
'Spain', 'Sri Lanka*', 'Suriname', 'Sweden', 'Switzerland', 'Syria*',
'Taiwan', 'Tanzania*', 'Thailand', 'Trinidad and Tobago', 'Tunisia*',
'Turkey', 'Ukraine*', 'United Arab Emirates*', 'United Kingdom',
'United States', 'Uruguay', 'Venezuela', 'Vietnam', 'Zambia*')

### O código efetivo começa aqui
### todo o trabalho acima foi de limpeza dos dados,
### organização dos arquivos e carga das bibliotecas
### que serão utilizadas

### Começamos listando o nome dos países que foram catalogados
### Esses países foram extraídos da base de dados da https://ahrefs.com/
### Cada país apareceu pelo menos uma vez na lista dos que mais acessaram
alguma das maiores corretoras (exchanges de moedas virtuais)
### Isso nos dá um proxy ideal para a quantidade de usuários por país.

nomesDosPaíseses <- function (nomesDir){
  nomesDir <- list.dirs(nomesDir)
  países <- c()
  for (j in 2:length(nomesDir)) {
    listaDeArquivos <- list.files(nomesDir[j])
    países <- append(países, listaDeArquivos)
  }
}

```



```

}
  ## A função retorna a lista de países encontrados sem repetição e
  ordenado alfabeticamente.
  return(sort(unique(países)))
}

## Código de execução
## Lista os países
setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Corretoras")
listaDePaises <-
nomesDosPaíses("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Corretoras")

## Preciso remover os países cujos valores não existem para nenhum ano na
matriz de empreendedorismo são eles Palestinian Territory, Occupied, Malta,
Iraq, Côte d'Ivoire, Azerbaijan, Armenia

## Também foram removidos os países que não possuem o índice de
individualismo de Hofstede (Cyprus e Marocco)

listaDePaises <- listaDePaises[!(listaDePaises == "Iraq" |
  listaDePaises == "Palestinian Territory, Occupied" |
  listaDePaises == "Malta" |
  listaDePaises == "Azerbaijan" |
  listaDePaises == "Armenia" |
  listaDePaises == "Côte d'Ivoire" |
  listaDePaises == "Nepal" |
  listaDePaises == "Belarus" |
  listaDePaises == "Morocco" |
  listaDePaises == "Botswana" |
  listaDePaises == "Cameroon" |
  listaDePaises == "Cyprus" |

  ## Os países abaixo não estão na GPS
  listaDePaises == "Afghanistan" |
  listaDePaises == "Albania" |
  listaDePaises == "Belgium" |
  listaDePaises == "Bosnia Herzegovina" |
  listaDePaises == "Botswana" |
  listaDePaises == "Bulgaria" |
  listaDePaises == "Cambodia" |

```

```

        listaDePaises == "Cameroon" |
        listaDePaises == "Costa Rica" |
        listaDePaises == "Denmark" |
    listaDePaises == "Dominican Republic" |
        listaDePaises == "Ecuador" |
        listaDePaises == "Guatemala" |
        listaDePaises == "Haiti" |
        listaDePaises == "Hong Kong" |
        listaDePaises == "Iceland" |
        listaDePaises == "Iran" |
        listaDePaises == "Iraq" |
        listaDePaises == "Ireland" |
        listaDePaises == "Jamaica" |
        listaDePaises == "Jordan" |
        listaDePaises == "Kuwait" |
        listaDePaises == "Latvia" |
        listaDePaises == "Lebanon" |
    listaDePaises == "Libyan Arab Jamahiriya" |
        listaDePaises == "Luxembourg" |
        listaDePaises == "Malawi" |
        listaDePaises == "Malaysia" |
        listaDePaises == "Morocco" |
        listaDePaises == "Namibia" |
        listaDePaises == "New Zealand" |
        listaDePaises == "Nicaragua" |
        listaDePaises == "Norway" |
        listaDePaises == "Panama" |
        listaDePaises == "Qatar" |
        listaDePaises == "Rwanda" |
        listaDePaises == "Singapore" |
        listaDePaises == "Slovakia" |
        listaDePaises == "Slovenia" |
        listaDePaises == "Suriname" |
        listaDePaises == "Taiwan" |
        listaDePaises == "Tunisia" |
        listaDePaises == "Uganda" |
        listaDePaises == "China" | ## A China
foi retirada por não ter dados confiáveis de acesso
        listaDePaises == "Moldova" ## Foi retirado por não ter
acessos em 2016
    )]

```

```
#####Plotagem em mapas
#####Primeira plotagem mostra a lista de países que analisamos #####

world_map <- map_data("world")

## Precisamos ajustar os nomes dos países do mapa aos nomes usados nos
nosso trabalho

world_map$region[world_map$region=="Czech Republic"] <- "Czechia"
world_map$region[world_map$region=="South Korea"] <- "Korea"
world_map$region[world_map$region=="Russia"] <- "Russian Federation"
world_map$region[world_map$region=="UK"] <- "United Kingdom"
world_map$region[world_map$region=="USA"] <- "United States"

world_map <- mutate(world_map, fill = ifelse(region %in% c(listaDePaíses),
"red", "gray"))

## Países que usamos na análise dos dados

ggplot(world_map, aes(long, lat, fill = fill, group=group)) +
  geom_polygon(colour="white") + ggtitle("Países Analisados") +
  scale_fill_identity()

## Funções para calcular a soma e a média anual de acesso por País

calculaSomaAnual <- function (csvName) {
  csv <- read.csv2(csvName, sep = ',')
  csv[1] <- as.Date(csv[,1])
  names(csv)[1] <- "Data"
  csv[2] <- as.numeric(csv[,2])
  names(csv)[2] <- "AcessosDiario"
  csv %>%
    mutate(year = year(Data)) %>%
    group_by(year) %>%
    summarise(sum_var = sum(AcessosDiario)) -> valoresAnuais
  return(valoresAnuais)
}

calculaMediaAnual <- function (csvName) {
  csv <- read.csv2(csvName, sep = ',')
```

```

csv[1] <- as.Date(csv[,1])
names(csv)[1] <- "Data"
csv[2] <- as.numeric(csv[,2])
names(csv)[2] <- "AcessosDiario"
csv %>%
  mutate(year = year(Data)) %>%
  group_by(year) %>%
  summarise(mean_var = mean(AcessosDiario)) -> valoresAnuais
return(valoresAnuais)
}

adicionaValoresAnuais <- function (valoresAnuais, csvName,
matrixDeAcessoAnual) {
  length(valoresAnuais[[1]])

  # quantidade de observações do vetor de resultado anual
  i <- 1
  for (ano in valoresAnuais[[1]]) {
    print(csvName)
    matrixDeAcessoAnual[csvName, paste("Ano",ano, sep =')] <-
      matrixDeAcessoAnual[csvName, paste("Ano",ano, sep =')] +
valoresAnuais[[2]][i]
    i = i + 1
  }
  return(matrixDeAcessoAnual)
}

### Vamos criar a matriz de dados de Acesso
### vamos criar uma matriz que vai armazenar a soma dos valores de acessos
de todas as corretoras analisadas por ano.
matrixDeAcessoAnual = matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol =
7, byrow = T,
                                dimnames = list(c(listaDePaises), c("Ano2015",
"Ano2016", "Ano2017",
                                                                    "Ano2018",
"Ano2019", "Ano2020"
, "Ano2021")))

### Metodo para analisar todos os arquivos de uma pasta
organizaDadosCorretoras <- function (nomesDir, matrixDeAcessoAnual){
  nomesDir <- unique(list.dirs(nomesDir))

```

```

for (j in 2:length(nomesDir)) {
  setwd(nomesDir[j])
  listaDeArquivos <- list.files(nomesDir[j])
  for (k in listaDeArquivos){
    if(sum(listaDePaises == k)==1) { ## Esse "if" elimina os países que
    não temos dados sobre empreendedorismo
      valoresAnuais <- calculaSomaAnual(k)
      matrixDeAcessoAnual <- adicionaValoresAnuais(valoresAnuais,k,
matrixDeAcessoAnual)
    }
  }
}
return(matrixDeAcessoAnual)
}

### Carrega a matriz de acesso anual
matrixDeAcessoAnual <-
organizaDadosCorretoras("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação/Corretoras", matrixDeAcessoAnual)

### Cria uma matriz para a população
matrixDePoulacao <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol =
7, byrow = T,
                           dimnames = list(c(listaDePaises), c("Ano2015",
"Ano2016", "Ano2017",
"Ano2018", "Ano2019", "Ano2020", "Ano2021")))

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação")
excelPop <- read_excel("População_Paises_2015_2019.xlsx", sheet = "Data")

### Função para preencher a matriz de população.
preencherMatrixPop <- function (listaDePaises, matrixDePoulacao) {
  for (k in listaDePaises) {
    print(k)
    valoresPop <- as.numeric(excelPop[excelPop$`Country Name`==
k,][c(11,12,13,14,15)])
    estimo2020e21 <- estima2020e2021(valoresPop)
    matrixDePoulacao[k,] <- c(valoresPop, estimo2020e21)
  }
}

```

```

return (matrixDePoulacao)
}

### Função para estimar os valores de população para os anos que faltam
dados.
estima2020e2021 <- function (valoresPop) {
  dat_ts <- ts(valoresPop,
              start = c(2015), end = c(2019), frequency = 1)
  model_tbats <- tbats(dat_ts)
  for_tbats <- forecast::forecast(model_tbats, h = 2)
  df_tbats = round(as.data.frame(for_tbats))
  return (c(df_tbats["2020", "Point Forecast"], df_tbats["2021", "Point
Forecast"]))
}

```

```

### Carrega a matriz de população
matrixDePoulacao <- preencherMatrixPop(listaDePaises, matrixDePoulacao)

mil = 1000
# matrixDePoulacao <- matrixDePoulacao/mil

matrixAcessoPerCapita = matrixDeAcessoAnual*mil/matrixDePoulacao

### Como os dados de 2021 foram capturados em março, estamos
### multiplicando a quantidade de acessos por 4.
### Obs.: No final, acabamos não usando essa coluna nas regressões
matrixAcessoPerCapita[,7] = matrixAcessoPerCapita[,7]*4

### Cria uma matriz para o indicador de empreendedorismo
matrixDeEmpreendedorismo <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises),
ncol = 6, byrow = T,
                                dimnames = list(c(listaDePaises),
c("Ano2015", "Ano2016", "Ano2017",
"Ano2018", "Ano2019", "Ano2020")))
### Função para carregar os valores de empreendedorismo
preencherMatrixEmp <- function (listaDePaises, matrixDeEmpreendedorismo) {
  setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação")
  excelEmp <- read_excel("EmpreendedorismoPaises.xlsx", sheet =

```

```

"Empreendedorismo")
  for (k in listaDePaises) {
    valoresEmp <- as.numeric(excelEmp[excelEmp$`Country Name`==
k,][c(7,6,5,4,3,2)])
    if(is.na(valoresEmp[1])){
      next
    }
    valoresEmp[6] <- estima2020(valoresEmp)
    matrixDeEmpreendedorismo[k,] <- c(valoresEmp)
  }
  return(matrixDeEmpreendedorismo)
}

### Função para ajustar o valor de empreendedorismo de 2000 visto que a
formula de cálculo foi alterada.
estima2020 <- function (valoresEmp){
  dat_ts <- ts(valoresEmp[1:5],
              start = c(2015), end = c(2019), frequency = 1)
  model_tbats <- tbats(dat_ts)
  for_tbats <- forecast::forecast(model_tbats, h = 2)
  df_tbats = round(as.data.frame(for_tbats))
  if(is.na(valoresEmp[6])){
    return(c(df_tbats["2020", "Point Forecast"]))
  } else {
    return((c(df_tbats["2020", "Point Forecast"]) + valoresEmp[5])/2)
  }
}

### Preenchendo a matriz de empreendedorismo
matrixDeEmpreendedorismo <- preencherMatrixEmp(listaDePaises,
matrixDeEmpreendedorismo)

### Cria uma matriz para o PIB/GPD
matrixDeGPD <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol = 6,
byrow = T, dimnames = list(c(listaDePaises), c("Ano2015", "Ano2016",
"Ano2017", "Ano2018", "Ano2019", "Ano2020")))

preencherMatrixGPD <- function (listaDePaises, matrixDeGPD) {
  setwd("C:/Users/rc thi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação")

```

```

excelEmp <- read_excel("WEO_Data2.xlsx", sheet = "WEO_Data")
for (k in listaDePaises) {
  valoresGPD <- as.numeric(excelEmp[excelEmp$`Country`==
k,][c(2,3,4,5,6,7)])
  if(is.na(valoresGPD[1])){
    next
  }
  matrixDeGPD[k,] <- c(valoresGPD)
}
return(matrixDeGPD)
}

matrixDeGPD <- preencherMatrixGPD(listaDePaises, matrixDeGPD)

## Como o valor do PIB é medido em milhões de dólares, temos que
multiplicar por milhão para saber o valor per capita correto.
matrixGPDPerCapita <-
(matrixDeGPD*1000000)/matrixDePouacao[,c(1,2,3,4,5,6)]

### Cria uma matriz para armazenar dos dados de Inflação
matrixDeInflacao <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol =
6, byrow = T, dimnames = list(c(listaDePaises), c("Ano2015", "Ano2016",
"Ano2017", "Ano2018", "Ano2019",
"Ano2020")))

preencherMatrixInfla <- function (listaDePaises, matrixDeEmpreendedorismo)
{
  setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação")
  excelInflation <- read_excel("Inflation.xlsx", sheet = "Inflation")
  for (k in listaDePaises) {
    matrixDeInflacao[k,] <-
as.numeric(excelInflation[excelInflation$`CountryNames`==
k,][c(7,6,5,4,3,2)])
  }
  return(matrixDeInflacao)
}

matrixDeInflacao <- preencherMatrixInfla(listaDePaises, matrixDeInflacao)

### Dados da pesquisa GPS (Global Preferences Search)

```



```

dados.stata <- read_dta(file = "country.dta")

a<- as.matrix.data.frame(dados.stata[,c(5)])

matrixGPS <- as.matrix.data.frame(dados.stata[,c(3,4,5,6,7,8)])
rownames(matrixGPS) = as.matrix(dados.stata[,1])

rownames(matrixGPS)[19] <- "Czechia"
rownames(matrixGPS)[55] <- "Russian Federation"
rownames(matrixGPS)[60] <- "Korea"

## Fazendo o slice na matriz GPS pra ficar compatível com os países
## da lista de países. Restam para nossa análise 56 países.
matrixGPS <- matrixGPS[listaDePaises,]
summary(matrixGPS)

### Dados da pesquisa do Hofstede (Geert Hofstede's Cultural Dimensions)
matrixGeertHofstede <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol
= 4, byrow = T,
                                dimnames = list(c(listaDePaises), c("Power
Distance", "Individualism", "Masculinity",
"Uncertainty Avoidance"))))

preencherGeertHofstede <- function (listaDePaises, matrixGeertHofstede) {
  setwd("C:/Users/rc thi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação")
  excelGeert <- read_excel("Individualism.xlsx", sheet = "Individualism")
  for (k in listaDePaises) {
    matrixGeertHofstede[k,] <- as.numeric(excelGeert[excelGeert$`Country`==
k,][c(2,3,4,5)])
  }
  return(matrixGeertHofstede)
}

matrixGeertHofstede <- preencherGeertHofstede(listaDePaises,
matrixGeertHofstede)

### Cria a matriz com os dados desemprego
matrixDesemprego <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol =
6, byrow = T,

```

```

        dimnames = list(c(listaDePaises), c("Ano2015",
"Ano2016", "Ano2017",
                                                "Ano2018",
"Ano2019", "Ano2020"))

preenchermatrixDesemprego <- function (listaDePaises, matrixDesemprego) {
  setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
  excelDesemprego <-
  read_excel("API_SL.UEM.TOTL.ZS_DS2_en_excel_v3_2765009.xls", sheet =
"Data")
  for (k in listaDePaises) {
    print(k)
    matrixDesemprego[k,] <-
  as.numeric(excelDesemprego[excelDesemprego$`Country Name`==
k,][c(3,4,5,6,7,8)])
  }
  return(matrixDesemprego)
}

matrixDesemprego <- preenchermatrixDesemprego(listaDePaises,
matrixDesemprego)

### Cria a matriz com os dados poupança interna
matrixPoupanca <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol = 6,
byrow = T,
                        dimnames = list(c(listaDePaises), c("Ano2015",
"Ano2016", "Ano2017",
                                                "Ano2018",
"Ano2019", "Ano2020")))

preenchermatrixPoupanca <- function (listaDePaises, matrixPoupanca) {
  setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro")
  excelPoupanca <-
  read_excel("API_NY.GNS.ICTR.ZS_DS2_en_excel_v3_2770007.xls", sheet =
"Data")
  for (k in listaDePaises) {
    print(k)
    matrixPoupanca[k,] <- as.numeric(excelPoupanca[excelPoupanca$`Country
Name`== k,][c(3,4,5,6,7,8)])
  }
  return(matrixPoupanca)
}

```

```

}

matrixPoupanca <- preenchermatrixPoupanca(listaDePaises, matrixPoupanca)

### Cria a matriz com os dados democracia
matrixDeDemocracia <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol =
5, byrow = T,
                             dimnames = list(c(listaDePaises), c("Ano2016",
"Ano2017",
                                                                    "Ano2018",
"Ano2019", "Ano2020")))

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação")
excelDemocracia <- read_excel("Democracia.xls", sheet = "democracia")
for (k in listaDePaises) {
  dados = excelDemocracia[excelDemocracia$'country' == k,][c(6,9)]
  for (i in 1:length(t(dados[1]))) {
    matrixDeDemocracia[k,i] <- dados[i,2]$democ
  }
  matrixDeDemocracia[k,4] <- dados[3,2]$democ
  matrixDeDemocracia[k,5] <- dados[3,2]$democ
}

### Cria a matriz com os dados fragilidade políticas
### Valores iguais a zero não caracterizam um problema
### mas sim ausência de fragilidade política

matrixDeFragilidade <- matrix(data = 0, nrow = length(listaDePaises), ncol
= 5, byrow = T,
                              dimnames = list(c(listaDePaises),
c("Ano2016", "Ano2017",
"Ano2018", "Ano2019", "Ano2020")))

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese -
Roteiro/Programação")
excelFragilidade <- read_excel("Fragilidade.xls", sheet = "fragilidade")
for (k in listaDePaises) {
  dados = excelFragilidade[excelFragilidade$'country' == k,][c(3,5)]
  for (i in 1:length(t(dados[1]))) {

```

```

matrixDeFragilidade[k,i] <- dados[i,2]$FragilityIndex
}
matrixDeFragilidade[k,4] <- dados[3,2]$FragilityIndex
matrixDeFragilidade[k,5] <- dados[3,2]$FragilityIndex
}

##### Leitura das variáveis do Gorodnichenko e Roland #####
dados.stata.goro <- read_dta(file =
"C:\\Users\\rcthi\\OneDrive\\Desktop\\Doutorado\\Tese -
Roteiro\\Dados\\completed_data.dta")
summary(dados.stata.2) <- read_dta(file =
"C:\\Users\\rcthi\\OneDrive\\Desktop\\Doutorado\\Tese -
Roteiro\\Dados\\dados_poup. liq. %GNI.dta")
setdiff(tolower(listaDePaises), tolower(pull(dados.stata.goro[,3])))

dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="CZECHREP"] <- "CZECHIA"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="GERMANYFED. REP."] <-
"GERMANY"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="S. KOREA"] <- "KOREA"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="RUSSIA"] <- "RUSSIAN
FEDERATION"

dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="Serbia-Montenegro"] <-
"SERBIA"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="U. ARAB EMIRATES"] <-
"UNITED ARAB EMIRATES"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="UK"] <- "UNITED
KINGDOM"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="USA"] <- "UNITED
STATES"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="Bolivia"] <- "BOLIVIA"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="India"] <- "INDIA"
dados.stata.goro$country[dados.stata.goro$country=="Venezuela"] <-
"VENEZUELA"

str(dados.stata.goro)

matrixDistSanguinea <- as.matrix.data.frame(dados.stata.goro[,c(21,17)])
rownames(matrixDistSanguinea) = as.matrix(dados.stata.goro[,3])
upperLP <- toupper(listaDePaises)
setdiff(upperLP, rownames(matrixDistSanguinea))

```

```

matrixDistSanguinea <- matrixDistSanguinea[upperLP,]
rownames(matrixDistSanguinea) <- listaDePaises

setwd("C:/Users/rcthi/OneDrive/Desktop/Doutorado/Tese - Roteiro/Painel/")
debtgpd <- read.csv(file = "DebtGPDcsvData.csv",strip.white = TRUE)
order(debtgpd[debtgpd$country %in% listaDePaises,1])
debtgpd <- debtgpd[debtgpd$country %in% listaDePaises,]
debtgpd <- debtgpd[order(debtgpd[debtgpd$country %in% listaDePaises,1]),]

## Construindo o Painel com todas as variáveis.
dataFramePainel <- data.frame(

  Paises = sort(rep(listaDePaises,5)),
  Anos = rep(c(2016,2017,2018,2019,2020), length(listaDePaises)),
  AcessoPerCapita = as.vector(t(matrixAcessoPerCapita[,c(2,3,4,5,6)])),
  AcessoPerCapitaLag = as.vector(t(matrixAcessoPerCapita[,c(1,2,3,4,5)])),
  IndicadorEmp = as.vector(t(matrixDeEmpreendedorismo[,c(2,3,4,5,6)])),
  Inflacao = as.vector(t(matrixDeInflacao[,c(2,3,4,5,6)])),
  PIB = as.vector((t(matrixGPDPerCapita[,c(2,3,4,5,6)]))),
  Desemprego = as.vector((t(matrixDesemprego[,c(2,3,4,5,6)]))),
  Poupanca = as.vector(t(matrixPoupanca[,c(2,3,4,5,6)])),

  Fragilidade = as.vector(t(matrixDeFragilidade+1)),
  Democracia = as.vector(t(matrixDeDemocracia+1)),

  DistanciaDoPoder = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(1,1,1,1,1)]))),
  Individualismo = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(2,2,2,2,2)]))),
  Incerteza = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(4,4,4,4,4)]))),

  Paciencia = as.vector((t(matrixGPS[,c(1,1,1,1,1)]+1))),
  ToleranciaRisco = as.vector((t(matrixGPS[,c(2,2,2,2,2)]+1))),
  ReciprocidadeNegativa = as.vector((t(matrixGPS[,c(3,3,3,3,3)]+1))),
  ReciprocidadePositiva = as.vector((t(matrixGPS[,c(4,4,4,4,4)]+1))),
  Altruismo = as.vector((t(matrixGPS[,c(5,5,5,5,5)]+1))),
  Confianca = as.vector((t(matrixGPS[,c(6,6,6,6,6)]+1))),

  DistE_USA = as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(1,1,1,1,1)]))),
  DistE_UK = as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(2,2,2,2,2)])))
)

```

```

)

socialpd <- pdata.frame(dataFramePainel, index=c("Países", "Anos"))

### Adicionando ao Data Frame a variável PIB x Individualismo
### Como Individualismo é uma variável cujos valores estão entre
### 0 e 100, resolvendo dividir a nova variável por 100 para
### "normalizar" os valores.
PIBxInd <- socialpd$PIB*socialpd$Individualismo
socialpd$PIBxInd <-PIBxInd/100

#### Regressão inicial usa acesso contra o indicador de empreendedorismo.
#### Analisando Empreendedorismo com efeitos fixos.

fixed <- plm
(AcessoPerCapita~AcessoPerCapitaLag+IndicadorEmp+Inflacao+Desemprego,
data=socialpd, model="within")
summary(fixed)

stargazer(fixed, type="text", title="Modelo de Efeitos Fixos",
  dep.var.caption = "Variável Dependente",
  dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
  covariate.labels = c("Acesso Per Capita Lag", "Indicador de
Empreendedorismo", "Inflação", "Desemprego"),
  out = "Resutaldo01.htm")

pooled <- plm
(AcessoPerCapita~AcessoPerCapitaLag+IndicadorEmp+Inflacao+Desemprego,
data=socialpd, model="pooling")
summary(pooled)

stargazer(pooled, type="text", title="Modelo Pooled",
  dep.var.caption = "Variável Dependente",
  dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
  covariate.labels = c("Acesso Per Capita Lag", "Indicador de
Empreendedorismo", "Inflação", "Desemprego", "Constante"),
  out = "Resutaldo02.htm")

##### Separação dos dados em grupos
# Ward Hierarchical Clustering

```

```

d <- dist(matrixGeertHofstede[,2], method = "euclidean") # distance matrix
fit <- hclust(d, method="ward.D2")
plot(fit, main = "Dendrograma Distância de Poder") # Apresenta o dendrograma
groups <- cutree(fit, k=3) # corta a árvore em 2 clusters
# desenha no dendrograma uma bordas sobre os 2 clusters
## Tentar descobrir qual o melhor nome para os eixos.
rect.hclust(fit, k=3, border="red")

listaPaisesGrupo1DP <- row.names(matrixGeertHofstede[groups==3,])
listaPaisesGrupo2DP <- row.names(matrixGeertHofstede[groups==2,])
listaPaisesGrupo3DP <- row.names(matrixGeertHofstede[groups==1,])

socialpdGrupo01 <- pdata.frame(dataFramePainel[dataFramePainel$Paises %in%
listaPaisesGrupo1DP,], index=c("Paises", "Anos"))
socialpdGrupo02 <- pdata.frame(dataFramePainel[dataFramePainel$Paises %in%
listaPaisesGrupo2DP,], index=c("Paises", "Anos"))
socialpdGrupo03 <- pdata.frame(dataFramePainel[dataFramePainel$Paises %in%
listaPaisesGrupo3DP,], index=c("Paises", "Anos"))

##### Agora vamos rodar as regressões sobre os grupos para
##### verificar os efeitos destas segregações

fixed1 <- plm
(AcessoPerCapita~AcessoPerCapitaLag+IndicadorEmp+Inflacao+Desemprego,
data=socialpdGrupo01, model="within")

fixed2 <- plm
(AcessoPerCapita~AcessoPerCapitaLag+IndicadorEmp+Inflacao+Desemprego,
data=socialpdGrupo02, model="within")

fixed3 <- plm
(AcessoPerCapita~AcessoPerCapitaLag+IndicadorEmp+Inflacao+Desemprego,
data=socialpdGrupo03, model="within")

stargazer(fixed1, fixed2, fixed3, type="text", title="Modelo de Efeitos
Fixos",
          dep.var.caption = "Variável Dependente",
          dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
          column.labels = c("Grupo", "Grupo", "Grupo"),
          covariate.labels = c("Acesso Per Capita Lag", "Indicador de
Empreendedorismo", "Inflação", "Desemprego"),

```

```

out = "Resultado03.html")

### O próximo passo foi rodar a regressão com todas
### as variáveis.

pooled <- plm(AcessoPerCapita~IndicadorEmp+ Inflacao + Desemprego +
Poupanca + PIB+ Fragilidade+ Democracia
            + DistanciaDoPoder+
            Individualismo+ Incerteza+Paciencia+ ToleranciaRisco+
ReciprocidadeNegativa+
            ReciprocidadePositiva+ Altruismo+ Confianca, data=socialpd,
model = "pooling")

summary(pooled)

stargazer(pooled, type = "text", title="Modelo Pooled",
          dep.var.caption = "Variável Dependente",
          dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
          covariate.labels = c("Indicador de Empreendedorismo",
                              "Inflação", "Desemprego", "Poupança", "PIB", "Fragilidade",
                              "Democracia", "Distância do Poder",
                              "Individualismo", "Incerteza", "Paciência",
                              "Tolerância ao Risco", "Reciprocidade
Negativa", "Reciprocidade Positiva", "Atruísmo",
                              "Confiança"),
          out = "Resultado05.html")

random <- plm(AcessoPerCapita~IndicadorEmp+Inflacao+Desemprego+Poupanca+
PIB+ Fragilidade+ Democracia + DistanciaDoPoder+
            Individualismo+ Incerteza+Paciencia+ ToleranciaRisco+
ReciprocidadeNegativa+
            ReciprocidadePositiva+ Altruismo+ Confianca, data=socialpd,
model = "random")

summary(random)

help(plm)

stargazer(random, pooled, type = "text", title="Modelo de Efeitos
Aleatórios e Pooled",
          dep.var.caption = "Variável Dependente",

```



```

dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
column.labels = c("Efeitos Aleatórios", "Pooled"),
covariate.labels = c("Indicador de Empreendedorismo",
"Inflação", "Desemprego", "Poupança",
                    "PIB", "Fragilidade",
                    "Democracia", "Distância do Poder",
"Individualismo", "Incerteza", "Paciência", "Tolerância ao Risco",
"Reciprocidade Negativa", "Reciprocidade Positiva", "Altruísmo",
"Confiança"),
out = "Resultado06.html")

##### Agora vamos rodar uma regressão para cada variável de
cultura de forma separada.

##### TESTANDO CADA VARIÁVEL DE FORMA INDPENDENTE

wage.pooled.con <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+Confianca,model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.logcon <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+log(Confianca),model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.tolRisc <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+ToleranciaRisco,model="pooling"
, data=socialpd)

wage.pooled.logtolRisc <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+log(ToleranciaRisco),model="poo
ling", data=socialpd)

wage.pooled.alt <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+Altruismo,model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.logalt <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+log(Altruismo),model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.inc <-

```

```
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+Incerteza,model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.loginc <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+log(Incerteza),model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.dispod <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+DistanciaDoPoder,
model="pooling", data=socialpd)

wage.pooled.logdispod <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+log(DistanciaDoPoder),
model="pooling", data=socialpd)

wage.pooled.indemp <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+IndicadorEmp,model="pooling",
data=socialpd)

summary(wage.pooled.indemp)

wage.pooled.logindemp <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+log(IndicadorEmp),model="poolin
g", data=socialpd)

wage.pooled.ind <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+Individualismo,model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.logind <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+log(Individualismo),model="pool
ing", data=socialpd)

wage.pooled.paci <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+Paciencia,model="pooling",
data=socialpd)

wage.pooled.frag <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+Fragilidade,model="pooling",
data=socialpd)
```

```

wage.pooled.demo <-
plm(AcessoPerCapita~PIB+Inflacao+Desemprego+Democracia,model="pooling",
data=socialpd)

summary(wage.pooled.paci)

wage.pooled.logpaci <- plm(AcessoPerCapita~log(Paciencia),model="pooling",
data=socialpd)

summary(wage.pooled.logpaci)

wage.pooled.pib <- plm(AcessoPerCapita~PIB,model="pooling", data=socialpd)

wage.pooled.logpib <- plm(AcessoPerCapita~log(PIB),model="pooling",
data=socialpd)

stargazer(wage.pooled.alt,wage.pooled.con,wage.pooled.demo,wage.pooled.disp
od,wage.pooled.frag, wage.pooled.inc,wage.pooled.indemp,wage.pooled.ind,
wage.pooled.paci,wage.pooled.tolRisc,
  type="text", title="Modelo Pooled",
  dep.var.caption = "Variável Dependente",
  dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
  covariate.labels = c("PIB",
                        "Inflação",
                        "Desemprego",
                        "Altruísmo",
                        "Confiança",
                        "Democracia",
                        "Distância do poder",
                        "Fragilidade",
                        "Incerteza",
                        "Indicador de Empreendedorismo",
                        "Individualismo",
                        "Paciência",
                        "Tolerância ao Risco")
  , out = "Resutaldo07.htm")

### O próximo passo foi rodar a regressão com todas
### as variáveis incluindo a variável dependente defasada.

```

```

pooled <- plm(AcessoPerCapita~AcessoPerCapitaLag+IndicadorEmp+ Inflacao +
Desemprego + Poupanca + PIB+ Fragilidade+ Democracia
+ DistanciaDoPoder+
Individualismo+ Incerteza+Paciencia+ ToleranciaRisco+
ReciprocidadeNegativa+
ReciprocidadePositiva+ Altruismo+ Confianca, data=socialpd,
model = "pooling")

summary(pooled)

random <-
plm(AcessoPerCapita~AcessoPerCapitaLag+IndicadorEmp+Inflacao+Desemprego+Pou
panca+ PIB+ Fragilidade+ Democracia + DistanciaDoPoder+
Individualismo+ Incerteza+Paciencia+ ToleranciaRisco+
ReciprocidadeNegativa+
ReciprocidadePositiva+ Altruismo+ Confianca, data=socialpd,
model = "random")

summary(random)

stargazer(random, pooled, type = "text", title="Modelo de Efeitos
Aleatórios e Pooled",
dep.var.caption = "Variável Dependente",
dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
column.labels = c("Efeitos Aleatórios", "Pooled"),
covariate.labels = c("Acesso Per Capita Lag", "Indicador de
Empreendedorismo", "Inflação", "Desemprego", "Poupança",
"PIB", "Fragilidade",
"Democracia", "Distância do Poder",
"Individualismo", "Incerteza", "Paciência", "Tolerância ao Risco",
"Reciprocidade Negativa", "Reciprocidade Positiva", "Altruísmo",
"Confiança"),
out = "Resultado09.html")

##### Usando PIBxInd

fixed1 <- plm (log(AcessoPerCapita)~log(IndicadorEmp)+PIB, data=socialpd,
model="within")
summary(fixed1)

fixed2 <- plm (log(AcessoPerCapita)~log(IndicadorEmp)+PIB+log(PIBxInd),

```

```

data=socialpd, model="within")
summary(fixed2)

fixed3 <- plm (log(AcessoPerCapita)~log(IndicadorEmp)+PIB+Inflacao,
data=socialpd, model="within")
summary(fixed3)

fixed4 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~log(IndicadorEmp)+PIB+Inflacao+log(PIBxInd),
data=socialpd, model="within")
summary(fixed4)

fixed5 <- plm (log(AcessoPerCapita)~log(IndicadorEmp)+PIB+Desemprego,
data=socialpd, model="within")
summary(fixed5)

fixed6 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~log(IndicadorEmp)+PIB+Desemprego+log(PIBxInd),
data=socialpd, model="within")
summary(fixed6)

stargazer(fixed1, fixed2, fixed3, fixed4, fixed5, fixed6, type = "text",
title="Modelo de Efeitos fixos",
dep.var.caption = "Variável Dependente",
dep.var.labels = "Log do Acesso Per Capita",
covariate.labels = c("Log(Indicador de Empreendedorismo)",
"PIB", "Log(PIBxIndividualismo)", "Inflação", "Desemprego"),
out = "Resultado10.html")

##### Usando PIBxInd

fixed1 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~AcessoPerCapitaLag+log(IndicadorEmp)+PIB,
data=socialpd, model="within")
summary(fixed1)

fixed2 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~AcessoPerCapitaLag+log(IndicadorEmp)+PIB+log(PIBxInd)
, data=socialpd, model="within")
summary(fixed2)

```

```

fixed3 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~AcessoPerCapitaLag+log(IndicadorEmp)+PIB+Inflacao,
data=socialpd, model="within")
summary(fixed3)

fixed4 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~AcessoPerCapitaLag+log(IndicadorEmp)+PIB+Inflacao+log
(PIBxInd), data=socialpd, model="within")
summary(fixed4)

fixed5 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~AcessoPerCapitaLag+log(IndicadorEmp)+PIB+Desemprego,
data=socialpd, model="within")
summary(fixed5)

fixed6 <- plm
(log(AcessoPerCapita)~AcessoPerCapitaLag+log(IndicadorEmp)+PIB+Desemprego+l
og(PIBxInd), data=socialpd, model="within")
summary(fixed6)

stargazer(fixed1, fixed2, fixed3, fixed4, fixed5, fixed6, type = "text",
          title="Modelo de Efeitos fixos",
          dep.var.caption = "Variável Dependente",
          dep.var.labels = "Log do Acesso Per Capita",
          covariate.labels = c("Acesso Per Capital Lag", "Log(Indicador de
Empreendedorismo)",
"PIB", "Log(PIBxIndividualismo)", "Inflação", "Desemprego"),
          out = "Resultado10-b.html")

## Vamos criar um Data Frame para mostrar a imagem da distribuição do
## critério Individualismo

PIBxIndividualismoDF <- data.frame(region = names(matrixGeertHofstede[,1]),
                                PIBxInd2020 =
matrixGPDPerCapita[,6]*matrixGeertHofstede[,1],
                                grupo = groups)

worldData <- left_join(world_map, PIBxIndividualismoDF, by = 'region')

```

```

ggplot(data = worldData, mapping = aes(x = long, y = lat, group = group)) +
  coord_fixed(1.3) +
  geom_polygon(aes(fill = PIBxInd2020)) +
  labs(fill = "PIBxIndividualismo") +
  scale_fill_distiller(palette = "RdBu", direction = 1) +
  ggtitle("Valor de PIB x Individualismo em 2020")

b1 <--1.0616
b3 <- 1.1340

varb1 <- 3.945337
varb3 <- 0.4172571

covb1b3 <- -1.258349

### X representa o PIB o log do PIB
### Z representa o individualismo ou o log do individualismo
### Valores de Z [10,91]
### 280 observações
### c(0:100)/100+2.5

ind_seq <- seq(from = min(dataFramePainel$Individualismo), to =
max(dataFramePainel$Individualismo), length.out = 101)

mediaInd <- mean(matrixGeertHofstede[,2])
amostra <- length(matrixGeertHofstede[,2])
desvioPadraoInd <- sd(matrixGeertHofstede[,2])
Z <- 1.96

MVZ <- (ind_seq-mediaInd)

func <- b1+b3*(c(0:100))
lines(func)

consx = sqrt(varb1 + varb3*(MVZ^2)+2*covb1b3*MVZ)

plot(consx, type = "l")
line(consx)

conbx = b1+b3*(MVZ)

```

```

plot (conbx)

ax = 1.96*consx

upperx=conbx+ax

plot(upperx, type = "l")

lowerx=conbx-ax

dfuplow <- data.frame(
  low = func-ax,
  up = func+ax,
  x = c(0:100)
)

ultragraficodo <- ggplot(dfuplow, aes(x = x)) +
  stat_function(fun = function(x){1.1340*x -1.0616},
  color = "black",
  lwd=1.5)+
  labs(x = "Individualismo")+
  labs(y = "dcripto/dpib")+
  geom_vline(xintercept = 10,linetype="dotted")+
  geom_vline(xintercept = 91,linetype="dotted")+
  ggtitle("Gráfico que mede o efeito do individualismo
sobre a derivada da Quantidade de Acesso em relação ao PIB.")+
  geom_curve(aes(x=0, y=-45.8978619, xend = 100, yend =
54.6114874, colour = "IC - low")
  , curvature = -0.15, colour="grey")+
  geom_curve(aes(x=0, y=43.77466, xend = 100, yend =
170.06531, colour = "IC - low")
  , curvature = 0.15, colour="grey")

##### Variáveis Instrumentais
#### Vamos ponderar todas as variáveis de cultura pela Distância Sanguínea

FragilidadeIV <- lm(Fragilidade~DistE_USA, data=socialpd)$fitted.values
socialpd$FragilidadeIV <- FragilidadeIV

```



```

DemocraciaIV <- lm(Democracia~DistE_USA, data=socialpd)$fitted.values
socialpd$DemocraciaIV <- DemocraciaIV
DistanciaDoPoderIV <- lm(DistanciaDoPoder~DistE_USA,
data=socialpd)$fitted.values
socialpd$DistanciaDoPoderIV <- DistanciaDoPoderIV
IndividualismoIV <- lm(Individualismo~DistE_USA,
data=socialpd)$fitted.values
socialpd$IndividualismoIV <- IndividualismoIV
IncertezaIV <-lm(Incerteza~DistE_USA, data=socialpd)$fitted.values
socialpd$IncertezaIV <- IncertezaIV

PacienciaIV <-lm(Paciencia~DistE_USA, data=socialpd)$fitted.values
socialpd$PacienciaIV <- PacienciaIV
ToleranciaRiscoIV <-lm(ToleranciaRisco~DistE_USA,
data=socialpd)$fitted.values
socialpd$ToleranciaRiscoIV <- ToleranciaRiscoIV
ReciprocidadeNegativaIV <-lm(ReciprocidadeNegativa~DistE_USA,
data=socialpd)$fitted.values
socialpd$ReciprocidadeNegativaIV <- ReciprocidadeNegativaIV
ReciprocidadePositivaIV <-lm(ReciprocidadePositiva~DistE_USA,
data=socialpd)$fitted.values
socialpd$ReciprocidadePositivaIV <- ReciprocidadePositivaIV
AltruismoIV <-lm(Altruismo~DistE_USA, data=socialpd)$fitted.values
socialpd$AltruismoIV <- AltruismoIV
ConfiancaIV <-lm(Confianca~DistE_USA, data=socialpd)$fitted.values
socialpd$ConfiancaIV <- ConfiancaIV

IndicadorEmpIV <-lm(IndicadorEmp~DistE_USA, data=socialpd)$fitted.values
socialpd$IndicadorEmpIV <- IndicadorEmpIV

reg01 <- lm (AcessoPerCapita ~ PIB+Inflacao+Desemprego+IndicadorMedioIV,
data=dataFrameConsolidado)
reg02 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+FragilidadeIV, data=dataFrameConsolidado)
reg03 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+DemocraciaIV, data=dataFrameConsolidado)
reg04 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+DistanciaDoPoderIV,
data=dataFrameConsolidado)
reg05 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+IndividualismoIV,

```

```

data=dataFrameConsolidado)
reg06 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+IncertezaIV, data=dataFrameConsolidado)
reg07 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+PacienciaIV, data=dataFrameConsolidado)
reg08 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+ToleranciaRiscoIV,
data=dataFrameConsolidado)
reg09 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+AltruismoIV, data=dataFrameConsolidado)
reg10 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+Inflacao+Desemprego+Inflacao+ConfiancaIV, data=dataFrameConsolidado)

stargazer(reg01, reg02, reg03, reg04, reg05, reg06, reg07, reg08, reg09,
reg10,
          type="text", title="Modelo Pooled",
          dep.var.caption = "Variável Dependente",
          dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
          covariate.labels = c("PIB",
                               "Inflação",
                               "Desemprego",
                               "Indicador de Empreendedorismo",
                               "Fragilidade",
                               "Democracia",
                               "Distância de Poder",
                               "Individualismo",
                               "Incerteza",
                               "Paciência",
                               "Tolerância ao Risco",
                               "Altruísmo",
                               "Confiança",
                               "Constante"), out = "Resutado08.htm")

#####
#####
Abordagem alternativa, sugerida por um dos membros da banca na qualificação
#####
#####

dataFrameConsolidado <- data.frame(

```

```

AcessoPerCapita = as.vector(t(matrixAcessoPerCapita[,c(6)])),
mediaAcessoPerCapita =
as.vector(t(apply(matrixAcessoPerCapita[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
IndicadorMedio =
as.vector(t(apply(matrixDeEmpreendedorismo[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
Inflacao = as.vector(t(apply(matrixDeInflacao[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
PIB = as.vector(t(apply(matrixGPDPerCapita[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
Desemprego = as.vector(t(apply(matrixDesemprego[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
Poupanca = as.vector(t(apply(matrixPoupanca[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),

DivdaPib = as.vector((t(debtgpd[,2])/1000)),

Fragilidade = as.vector(t(matrixDeFragilidade[,c(1)]+1)),
Democracia = as.vector(t(matrixDeDemocracia[,c(1)]+1)),

DistanciaDoPoder = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(1)]))),
Individualismo = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(2)]))),
Incerteza = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(4)]))),

Paciencia = as.vector((t(matrixGPS[,c(1)]+1))),
ToleranciaRisco = as.vector((t(matrixGPS[,c(2)]+1))),
ReciprocidadeNegativa = as.vector((t(matrixGPS[,c(3)]+1))),
ReciprocidadePositiva = as.vector((t(matrixGPS[,c(4)]+1))),
Altruismo = as.vector((t(matrixGPS[,c(5)]+1))),
Confianca = as.vector((t(matrixGPS[,c(6)]+1))),

DistE_USA = as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(1)]))),
DistE_UK = as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(2)])))
)

##### Abaixo vamos rodar uma regressão para cada um dos
###indicadores sociais ou comportamentais isoladamente, controlando
###pelas variáveis macroeconômicas

reg01 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+IndicadorMedio, data=dataFrameConsolidado)
reg02 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+Fragilidade, data=dataFrameConsolidado)
reg03 <- lm (AcessoPerCapita ~ PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+Democracia,
data=dataFrameConsolidado)
reg04 <- lm (AcessoPerCapita ~

```

```

PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+DistanciaDoPoder,
data=dataFrameConsolidado)
reg05 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+Individualismo, data=dataFrameConsolidado)
reg06 <- lm (AcessoPerCapita ~ PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+Incerteza,
data=dataFrameConsolidado)
reg07 <- lm (AcessoPerCapita ~ PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+Paciencia,
data=dataFrameConsolidado)
reg08 <- lm (AcessoPerCapita ~
PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+ToleranciaRisco,
data=dataFrameConsolidado)
reg09 <- lm (AcessoPerCapita ~ PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+Altruismo,
data=dataFrameConsolidado)
reg10 <- lm (AcessoPerCapita ~ PIB+DivdaPib+Inflacao+Desemprego+Confianca,
data=dataFrameConsolidado)

stargazer(reg01, reg02, reg03, reg04, reg05, reg06, reg07, reg08, reg09,
reg10,
  type="text", title="Regressões",
  dep.var.caption = "Variável Dependente",
  dep.var.labels = "Acesso Per Capita",
  covariate.labels = c("PIB",
                        "Dívida PIB ",
                        "Inflação",
                        "Desemprego",
                        "Indicador de Empreendedorismo",
                        "Fragilidade",
                        "Democracia",
                        "Distância de Poder",
                        "Individualismo",
                        "Incerteza",
                        "Paciência",
                        "Tolerância ao Risco",
                        "Altruísmo",
                        "Confiança",
                        "Constante"), out = "Resutaldoll.htm")

#### Vamos rodar o BMS
### Para tal vamos criar uma DataFrame que incorpore todas as variáveis e
### os seu valores em log ... isso vai nos dar uma ideia de qual a melhor
### forma de interagir com a variável dentro do nosso modelo.

```

```

dataFrameConsolidadoBasesBMS <- data.frame(

  AcessoPerCapita = log(as.vector(t(matrixAcessoPerCapita[,c(6)]))),
  mediaAcessoPerCapitaLag =
as.vector(t(apply(matrixAcessoPerCapita[,c(2,3,4,5)],1,mean))),
  mediaAcessoPerCapitaLagLog =
log(as.vector(t(apply(matrixAcessoPerCapita[,c(2,3,4,5)],1,mean)))),
  IndicadorMedio =
as.vector(t(apply(matrixDeEmpreendedorismo[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
  IndicadorMedioLog =
log(as.vector(t(apply(matrixDeEmpreendedorismo[,c(2,3,4,5,6)],1,mean)))),
  Inflacao = as.vector(t(apply(matrixDeInflacao[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
  InflacaoLog =
log(as.vector(t(apply(matrixDeInflacao[,c(2,3,4,5,6)],1,mean)))),
  PIB = as.vector(t(apply(matrixGPDPerCapita[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
  PIBLog =
log(as.vector(t(apply(matrixGPDPerCapita[,c(2,3,4,5,6)],1,mean)))),

  DivdaPib = as.vector((t(debtgpd[,2])/1000)),
  DivdaPibLog = log(as.vector((t(debtgpd[,2])/1000))),

  Desemprego = as.vector(t(apply(matrixDesemprego[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
  DesempregoLog =
log(as.vector(t(apply(matrixDesemprego[,c(2,3,4,5,6)],1,mean)))),
  Poupanca = as.vector(t(apply(matrixPoupanca[,c(2,3,4,5,6)],1,mean))),
  PoupancaLog =
log(as.vector(t(apply(matrixPoupanca[,c(2,3,4,5,6)],1,mean)))),

  Fragilidade = as.vector(t(matrixDeFragilidade[,c(1)]+1)),
  FragilidadeLog = log(as.vector(t(matrixDeFragilidade[,c(1)]+1))),
  Democracia = as.vector(t(matrixDeDemocracia[,c(1)]+1)),
  DemocraciaLog = log(as.vector(t(matrixDeDemocracia[,c(1)]+1))),

  DistanciaDoPoder = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(1)]))),
  DistanciaDoPoderLog = log(as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(1)]))),
  Individualismo = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(2)]))),
  Individualismolog = log(as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(2)]))),
  Masculinidade = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(3)]))),

```

```

MasculinidadeLog = log(as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(3)]))),
Incerteza = as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(4)]))),
IncertezaLog = log(as.vector((t(matrixGeertHofstede[,c(4)]))),

Paciencia = as.vector((t(matrixGPS[,c(1)]+1))),
PacienciaLog = log(as.vector((t(matrixGPS[,c(1)]+1))),
ToleranciaRisco = as.vector((t(matrixGPS[,c(2)]+1))),
ToleranciaRiscoLog = log(as.vector((t(matrixGPS[,c(2)]+1))),
ReciprocidadeNegativa = as.vector((t(matrixGPS[,c(3)]+1))),
ReciprocidadeNegativaLog = log(as.vector((t(matrixGPS[,c(3)]+2))),
ReciprocidadePositiva = as.vector((t(matrixGPS[,c(4)]+1))),
ReciprocidadePositivaLog = log(as.vector((t(matrixGPS[,c(4)]+1))),
Altruismo = as.vector((t(matrixGPS[,c(5)]+1))),
AltruismoLog = log(as.vector((t(matrixGPS[,c(5)]+1))),
Confianca = as.vector((t(matrixGPS[,c(6)]+1))),
ConfiancaLog = log(as.vector((t(matrixGPS[,c(6)]+1))),

DistE_USA = as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(1)]))),
DistE_USALog = log(as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(1)]))),
DistE_UK = as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(2)]))),
DistE_UKLog = log(as.vector((t(matrixDistSanguinea[,c(2)])))
)

selecaoBaseTotal = bms(dataFrameConsolidadoBasesBMS, burn=5000000,
iter=5000000, g="BRIC", mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd",
user.int=FALSE)

resultadoBMSInicial <- coef(selecaoBaseTotal)

column.labels = c("Log do Acesso per Capita lag", "Distância do
poder", "Paciência",
                  "Log da Paciência", "Acesso per Capita lag", "Log do PIB
per Capita",
                  "Log Reciprocidade Negativa", "Altruísmo", "Reciprocidade
Positiva",
                  "Log da Distância do Poder", "Reciprocidade Negativa",
"Log Reciprocidade Positiva",
                  "Log do Altruísmo", "Log da Fragilidade", "Log do
Individualismo", "Individualismo",
                  "PIB", "Log da Distância Sanguínea do Reino Unido",

```

```

"Fragilidade", "Distância Sanguínea do Reino Unido",
      "Inflação", "Log da Aversão a Incerteza" , "Distância
Sanguínea dos EUA", "Log da Tolerância ao Risco",
      "Indicador de Empreendedorismo", "Log da Inflação",
"Tolerância ao Risco", "Log da Masculinidade",
      "Log do Indicador de Empreendedorismo",
      "Aversão a Incerteza", "Log da Confiança", "Log da
Democracia", "Confiança", "Nível de Poupança",
      "Masculinidade", "Log Dívida/PIB", "Democracia", "Log da
Poupança", "Dívida/PIB", "Log do Índice de Desemprego",
      "Log da Distância Sanguínea dos EUA", "Índice de
Desemprego")

rownames(resultadoBMSInicial) = column.labels

stargazer(resultadoBMSInicial, type="text", title="Resultado do BMS sobre
todas as variáveis",
  covariate.labels = c("Variável",
                       "PIP",
                       "Post Mean",
                       "Post SD",
                       "Cond.Pos.Sing",
                       "Idx"),
  out = "ResutaldoBMS1.htm")

dataBMS1 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,6,27,40,31,4,
25,39,19,14,11,13)]

selecaoBaseTotal2 = bms(dataBMS1, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS2 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,6,27,40,31,4,
25,39,19,14,13)]

selecaoBaseTotal3 = bms(dataBMS2, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS3 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,6,27,40,31,4,

```

```

25,39,19,14)]

selecaoBaseTotal4 = bms(dataBMS3, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS4 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,6,27,40,31,4,
25,39,14)]

selecaoBaseTotal5 = bms(dataBMS4, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS5 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,27,40,31,4,25
,39,14)]

selecaoBaseTotal6 = bms(dataBMS5, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS6 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,27,40,31,4,25
,14)]

selecaoBaseTotal7 = bms(dataBMS6, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS7 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,27,40,31,4,25
)]

selecaoBaseTotal8 = bms(dataBMS7, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS8 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,40,31,4,25)]

selecaoBaseTotal9 = bms(dataBMS8, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS9 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,43,40,31,4)]

```



```

selecaoBaseTotal10 = bms(dataBMS9, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

dataBMS10 <-
dataFrameConsolidadoBasesBMS[,c(1,3,20,28,9,33,36,34,17,23,31,4)]

selecaoBaseTotal10 = bms(dataBMS10, burn=5000000, iter=500000, g="BRIC",
mprior="uniform", nmodel=2000, mcmc="bd", user.int=FALSE)

##### Aqui ... todas as variáveis são superiores a 10% ... Vamos rodar um
regressão para conhecer os resultados

resultadoBMS10Porc <- coef(selecaoBaseTotal10)

column.labels = c("Log do Acesso per Capita lag", "Paciência", "Distância do
poder",
                  "Log do PIB per Capita", "Altruísmo",
                  "Log Reciprocidade Negativa", "Reciprocidade Positiva",
                  "Log da Fragilidade", "Log do Individualismo", "Log da
Tolerância ao Risco", "Indicador de Empreendedorismo")

rownames(resultadoBMS10Porc) = column.labels

stargazer(resultadoBMS10Porc, type="text", title="Resultado do BMS as
variáveis com PIP maior que 10%",
           covariate.labels = c("Variável",
                                "PIP",
                                "Post Mean",
                                "Post SD",
                                "Cond.Pos.Sing",
                                "Idx"),
           out = "ResutaldoBMS2.htm")

reg2 <- lm (AcessoPerCapita ~ mediaAcessoPerCapitaLagLog + Paciencia +
           DistanciaDoPoder + PIBLog + Altruismo +
           ReciprocidadeNegativaLog +
           ReciprocidadePositiva + FragilidadeLog + Individualismolog +
           ToleranciaRiscoLog + IndicadorMedio
           , data=dataFrameConsolidadoBasesBMS)

```

```

summary(reg2)

jarque.bera.test(reg2$residuals)
shapiro.test(reg2$residuals)

stargazer(reg2,
  type="text", title="Regressão - Variáveis significativas do BMS",
  dep.var.caption = "Variável Dependente",
  dep.var.labels = "Log do Acesso Per Capita",
  covariate.labels = c("Log (Acesso per Capita Lag)",
    "Paciência",
    "Distância de Poder",
    "Log (PIB)",
    "Altruísmo",
    "Log (Reciprocidade Negativa)",
    "Reciprocidade Positiva",
    "Log (Fragilidade)",
    "Log(Individualismo)",
    "Log(Tolerância ao Risco)",
    "Indicador de Empreendedorismo",
    "Constante"),
  out = "ResutaldoBMS3.htm")

reg3 <- lm (AcessoPerCapita ~ mediaAcessoPerCapitaLagLog + Paciencia +
  DistanciaDoPoder + PIBLog + ReciprocidadeNegativaLog +
  ReciprocidadePositiva + Fragilidade + Individualismolog +
  ToleranciaRisco + IndicadorMedio
  , data=dataFrameConsolidadoBasesBMS)

summary(reg3)

jarque.bera.test(reg3$residuals)
shapiro.test(reg3$residuals)

stargazer(reg3,
  type="text", title="Regressão - Variáveis significativas do BMS",
  dep.var.caption = "Variável Dependente",
  dep.var.labels = "Log do Acesso Per Capita",
  covariate.labels = c("Log (Acesso per Capita Lag)",

```

```
"Paciência",  
"Distância de Poder",  
"Log (PIB)",  
"Log (Reciprocidade Negativa)",  
"Reciprocidade Positiva",  
"Fragilidade",  
"Log(Individualismo)",  
"Tolerância ao Risco",  
"Indicador de Empreendedorismo",  
"Constante"),  
out = "ResutadoBMS4.htm")
```