

Ricardo Nunes de Azevedo Oliveira

Como cultura pode explicar as diferentes taxas de vacinação da Covid-19 ao redor do mundo

Brasília

2022

Ricardo Nunes de Azevedo Oliveira

Como cultura pode explicar as diferentes taxas de vacinação da Covid-19 ao redor do mundo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Universidade de Brasília – UnB

Faculdade de Administração, Economia, Contabilidade e Gestão Pública

Programa de Mestrado em Economia

Orientador: Bernardo Pinheiro Machado Mueller

Brasília

2022

Ricardo Nunes de Azevedo Oliveira

Como cultura pode explicar as diferentes taxas de vacinação da Covid-19 ao redor do mundo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade de Brasília como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Trabalho aprovado. Brasília, 28 de outubro de 2022:

Bernardo Pinheiro Machado Mueller
Orientador

Andrea Felipe Cabello
Convidado 1

Daisy Assmann Lima
Convidado 2

Brasília
2022

Este trabalho é dedicado ao meu pai, uma das muitas vítimas da tragédia da pandemia do Covid-19. Também dedico a minha namorada, Nathália, que me motivou e apoiou durante todo processo. Por último gostaria de dedicar o projeto a minha família, que esteve junto nesses momentos difíceis.

Resumo

A Pandemia do Covid-19 iniciou-se em 2020 e com ela a sociedade enfrentou diversos desafios. Ela teve impactos no âmbito econômico, praticamente todos os países registraram queda no PIB em 2020, e no âmbito social, foram mais de 6 milhões de mortes. As populações ao redor do mundo tiveram que tomar uma decisão em comum frente ao desastre da epidemia, tomar ou não a vacina para o novo coronavírus. Apesar da decisão parecer óbvia para muitos indivíduos, o comportamento observado foi diferente. O presente trabalho investiga motivos da vacinação ter avançado de forma diferente nos países através da abordagem de Cultura na Literatura econômica, especificamente as dimensões culturais de *Hofstede* (2010) e as medidas de distância cultural de *Muthukrishna* (2020). O principal achado é que apesar da renda per capita impactar a taxa de vacinação observada não é suficiente para explicar totalmente a diferença entre os países. Para isso, Cultura se mostrou relevante nos modelos, com destaque para a variável *Individualism* de Hofstede. Países mais individualistas apresentaram pior desempenho vacinal que países coletivistas. O projeto tenta acrescentar na crescente documentação de evidências do impacto de cultura na tomada de decisão dos agentes.

Palavras-chave: Covid, Hofstede, Distância Cultural, Dimensão cultural, Vacinação.

Abstract

The Covid-19 Pandemic started in 2020 and with it society faced several challenges. It had impacts in the economic sphere, practically all countries recorded a drop in GDP in 2020, and in the social sphere, there were more than 6 million deaths. Populations around the world had to make a common decision in the face of the disaster, whether or not to take the vaccine for the new coronavirus and although the decision may seem obvious to many individuals, the behavior observed was different. The present work investigates why vaccination has advanced differently in countries using the Culture Economics Literature approach, specifically the cultural dimensions of *Hofstede* (2010) and the measures of cultural distance of *Muthukrishna* (2020). The main finding is that, although per capita income impacts the observed vaccination rate, it is not sufficient to fully explain the difference across countries. For this, Culture proved to be relevant in the models, with emphasis on Hofstede's Individualism variable. More individualistic countries had worse vaccine performance than collectivist countries. The project tries to add to the growing documentation of evidence of the impact of culture on agents decision-making.

Keywords: Covid, Hofstede, Individualism, Cultural Distance, Vaccination, Cultural Dimensions.

Sumário

Sumário	6	
Lista de ilustrações	1	
Lista de tabelas	1	
1	INTRODUÇÃO	2
2	DADOS	7
2.1	Covid-19	7
2.1.1	<i>Daily People Vaccinated</i>	7
2.1.2	<i>People Vaccinated</i>	8
2.2	Dimensões Culturais de Hofstede	9
2.2.1	<i>Power Distance</i>	9
2.2.2	<i>Individualism</i>	10
2.2.3	<i>Uncertainty Avoidance</i>	11
2.2.4	<i>Indulgence versus Restraint</i>	11
2.3	Distância Cultural	11
2.4	Variáveis de Controle	12
2.5	Variáveis Instrumentais	13
3	METODOLOGIA E RESULTADOS	14
3.1	Dimensões Culturais de Hofstede	14
3.1.1	Controle de Cobertura Vacinal	18
3.1.2	Variáveis Instrumentais	19
3.1.3	Percentual de Vacinados	21
3.2	Distância Cultural	25
3.2.1	<i>Target 1 - Meses até a meta de vacinados</i>	25
3.2.2	<i>Target 2 - Percentual de Vacinados</i>	27
4	CONCLUSÕES E DISCUSSÃO	31
5	EXTENSÕES	33
	Referências	34

Lista de ilustrações

Figura 1 – Distribuição dimensões culturais de Hofstede	9
Figura 2 – Gráfico de dispersão: <i>Individualism</i> X PIB per Capita	10
Figura 3 – Distribuição variáveis de distância cultural	12
Figura 4 – Outliers Hofstede	15
Figura 5 – Mapa de Correlação Hofstede x <i>Meses até a Meta de Vacinados</i>	15
Figura 6 – Mapa de Correlação entre Variável Instrumental e Dimensões Culturais de Hofstede	20
Figura 7 – Mapa de Correlação Hofstede x <i>Percentual de Vacinados</i>	22
Figura 8 – Outliers Distância Cultural	26
Figura 9 – Mapa de Correlação Distância Cultural x <i>Dias até a meta de Vacinados</i>	26
Figura 10 – Mapa de Correlação Distância Cultural x <i>Percentual de Vacinados</i> . . .	27
Figura 11 – Mapa de Correlação Instrumento x Distância Cultural	29

Lista de tabelas

Tabela 1 – Base de Países e variável <i>Target</i>	8
Tabela 2 – Regressão <i>Power Distance</i>	16
Tabela 3 – Regressão <i>Individualism</i>	17
Tabela 4 – Regressão <i>Uncertainty Avoidance</i>	17
Tabela 5 – Regressão <i>Indulgence vs Restraint</i>	18
Tabela 6 – Regressões com controle de cobertura vacinal	19
Tabela 7 – Regressões entre dimensões culturais e instrumento	21
Tabela 8 – IV2SLS - Exercício Variável Instrumental	21
Tabela 9 – Regressões Percentual de Vacinados x Dimensão de Hofstede	23
Tabela 10 – Regressões Percentual de Vacinados com Cobertura Vacinal	24
Tabela 11 – IV2SLS - Percentual de Vacinados x <i>Individualism</i>	25
Tabela 12 – Regressões Distância Cultural x <i>Meses até a Meta de Vacinados</i>	27
Tabela 13 – Regressões Distância Cultural x <i>Percentual de Vacinados</i>	28
Tabela 14 – Regressões Distância Cultural com controle de Cobertura Vacinal . . .	29

1 Introdução

A pandemia do vírus SARS-COV-2 (covid-19), que teve início em 2020, causou uma crise em diversos âmbitos da sociedade. Apesar da origem da crise ser sanitária, seu impacto foi muito além dos milhões de casos e mortes registrados por todos os países. Economicamente, vimos um completo *shutdown* econômico, com cadeias de produção sendo rompidas e registros de queda no PIB em quase todas as regiões do planeta.

Apesar de no início do choque a Organização Mundial da Saúde ter tentado não causar pânico nas populações, a grande quantidade de casos graves, e por consequência mortes, fizeram com que os governos agissem de forma a reduzir o impacto da pandemia. Dentro das medidas se destacam os diversos *lockdowns* e pacotes fiscais para amenizar o efeito da recessão. Este último provavelmente foi um dos responsáveis pelo episódio mundial de alta inflacionária em 2022.

Houve uma mobilização mundial para desenvolver vacinas que pudessem combater o vírus e aproveitar a enorme demanda que se criaria pelo imunizante. As vacinas foram obtidas em tempo recorde e a população mundial deparou-se com uma decisão comum, o que é raro e torna interessante o estudo, tomar ou não a vacina contra a covid-19. Pode parecer uma decisão óbvia para muita gente, mas não foi o que se observou em diversos países. Por exemplo, os Estados Unidos enfrentaram grande resistência de uma parte da população à vacina e tiveram grande dificuldade de progredir na vacinação de maneira rápida, mesmo sendo um dos primeiros países a começarem a vacinar sua população.

O fenômeno chama-se *vaccine hesitance* e é definido por *E. Macdonald* (2015) como um fenômeno comportamental frente a uma vacina e contexto específicos, medidos diante de um objetivo de cobertura vacinal. *Sandra et. al* (2019) elenca os 3 Cs que impactam o fenômeno: Conveniência, Complacência e Confiança.

Conveniência diz respeito à disponibilidade da vacina, como esta foi distribuída e se os canais de distribuição são eficientes. Complacência é o quanto uma população entende como necessária a vacina e aqui entra uma das hipóteses mais fortes do fenômeno de *vaccine hesitancy*, quanto maior a prevalência da doença em uma população, maior a demanda por vacina. Por último, Confiança, onde entra a dúvida das sociedades sobre a vacina e sua eficácia, assim como confiança nas instituições responsáveis pelas campanhas de vacinação.

Na pandemia da covid-19 muito se falou sobre o aspecto político, no qual a vacina virou tema de disputa entre ideologias, com um lado discursando de forma a diminuir a confiança na vacina. Por exemplo nos Estados Unidos, o jornalista *David Leonhardt* em seu

artigo no *NY Times: Red America's Covid Problem*¹, aponta a resistência de republicanos a vacinação para combater a pandemia. Já a jornalista *Danielle Ivory*, também em um artigo no *NY Times*², aponta que os condados com menos vacinados são eleitores de *Donald Trump*.

A confiança não é uma variável impactada apenas pelas ações presentes dos governos, laboratórios e políticos. Acontecimentos passados também impactam a decisão de tomar ou não uma vacina. Um exemplo clássico é um experimento realizado em *Tuskegee, Alabama*, no qual o Sistema de Saúde Público Americano durante 40 anos (1932-1972) acompanhou 600 homens negros, cuja maioria possuía Sífilis, os negando tratamento mesmo existindo um com alta eficácia, para entender os efeitos da doença (*Alsan e Wanamaker 2018*). Os autores mostram com um modelo de diferenças em diferenças que o estudo antiético é correlacionado com o aumento da desconfiança com entidades de saúde por parte da população negra. O que, por consequência, diminuiu a procura pelo sistema de saúde por parte de integrantes desse grupo étnico.

Os principais achados de *Alsan e Wanamaker (2018)* foram que 1 desvio padrão para mais na medida de proximidade em relação a *Tuskegee*, implicava uma redução de 22% nas utilizações de rotina do sistema de saúde por parte de homens negros. Além disso, entre as décadas de 1970 e 1980, a descoberta do experimento foi responsável por 35% da diferença entre a expectativa de vida entre homens negros e brancos.

Existem diversos estudos que investigam os efeitos duradores do experimento em *Tuskegee*, mas o que conversa mais com o presente trabalho é o dos autores *Hou, Xiaolong e Chen, Zhuo (2022)* da Universidade da Geórgia nos Estados Unidos. Eles investigam os efeitos do experimento nas taxas de vacinação observadas no país. No estudo, mostram que como regra existe uma diferença entre taxas de vacinação de homens brancos e negros, a qual vai se reduzindo ao longo do tempo. No entanto, quanto mais próximo do condado de *Macon*, onde se encontra a cidade de *Tuskegee*, mais tempo se levou para que essa diferença diminuisse. Os autores argumentam que provavelmente são "cicatrices" do experimento.

Os últimos trabalhos citados focam em confiança/crença no sistema de saúde americano. Crença é uma das variáveis englobadas pela definição dada para cultura, o foco deste trabalho, na literatura econômica.

Cultura tem ganhado importância na literatura econômica, diversos autores tentam traçar determinantes culturais para justificar o enriquecimento das nações. Da definição, cultura são valores e crenças costumeiras que grupos étnicos, religiosos e sociais transmitem sem grandes mudanças de geração para geração (*Guiso, Sapienza e Zingales 2006*).

O modelo de *Boyd e Richerson (1985)* aponta os benefícios que as sociedades têm em se apoiar na cultura para tomada de decisões, escolhas pautadas no pensamento racional

¹ <https://www.nytimes.com/2021/06/28/briefing/covid-cases-rising-red-america.html>

² <https://www.nytimes.com/interactive/2021/04/17/us/vaccine-hesitancy-politics.html>

exigem esforço e tempo, enquanto que decisões baseadas em cultura são mais imediatas e se apoiam no conhecimento acumulado. Nunn (2020), contrapondo a presunção do pensamento racional para tomada de decisões, comenta a limitação que o cérebro humano possui e como a evolução cultural pode contribuir para tomada de decisões melhores no que ele chama de *The Colective Brain*. Não é necessário que os indivíduos conheçam e saibam tudo para tomar cada decisão, muitas das escolhas cotidianas se apoiam no conhecimento armazenado e passado geração a geração dentro de uma sociedade.

Nunn (2020) discute o fenômeno da incompatibilidade de algumas ações quando estas são tomadas baseadas em determinantes culturais. Isso ocorre pois Cultura é uma variável que se altera de forma lenta ou por algum choque externo persistente. No modelo de Rogers (1988) os indivíduos se beneficiam pois "economizam" com custos informacionais ao se basear em cultura para tomada de decisões, no entanto em um evento de choque externo as ações dos indivíduos tradicionalistas (i.e. tomam suas decisões baseadas em cultura) não correspondem as ações dos não-tradicionalistas, que buscam a melhor resposta para os eventos.

Fazendo um paralelo com o tema do projeto, a pandemia do novo Coronavírus foi um choque externo de impactos em diversas esferas da sociedade. Frente ao choque várias ações tiveram de ser tomadas, entre elas a decisão comum entre as comunidades dos diversos países de tomar ou não a vacina, que comprovadamente se mostrou eficaz na prevenção de mortes e, portanto, provavelmente era a decisão ótima para o coletivo. No entanto, em diversos países houve resistência por parte das populações. Tradicionalistas em culturas onde vacinação sempre enfrentou problemas podem ter resistido a nova vacina, enquanto não-Tradionalistas enxergavam como a opção ideal.

Fernández (2010) mostra como algumas variáveis culturais podem ser correlacionadas com o crescimento econômico utilizando perguntas da *World Values Survey* (WVS daqui em diante), um questionário que visa aferir atitudes e crenças de indivíduos de diferentes países sobre os mais variados aspectos da vida em sociedade. Ela mostra que o percentual de indivíduos em um país que pensam que trabalho doméstico é tão gratificante quanto um trabalho fora do lar é negativamente e significativamente correlacionada com a participação de mulheres na força de trabalho. Ou ainda, a crença por parte de integrantes de alguns países de que a sorte desempenha importante papel na renda está fortemente correlacionada com os gastos desses países em políticas de bem-estar social (Alesina e Angeletos 2005).

A literatura usa algumas abordagens para tentar mensurar variáveis culturais. Alesina e Giuliano (2013) apontam três métodos, sendo eles: dados de pesquisas como a *WVS*, evidências em experimentos e dados sobre descendentes de imigrantes para isolar o aspecto cultural mantendo outros aspectos do ambiente controlados.

As medidas culturais escolhidas para o projeto são baseadas na primeira estratégia

citada. Agregação de dados referentes a pesquisas. A primeira variável escolhida é baseada no trabalho do psicólogo Geert Hofstede sobre dimensões culturais (Hofstede 2010). Durante a década de 70, o autor era funcionário da IBM (International Business Machines) e nela responsável pelas pesquisas de opinião funcional. As dimensões nascem de uma outra pesquisa realizada para os funcionários da IBM em mais de 70 países. O questionário continha 150 perguntas sobre questões que o autor descreve como mundanas: salário, condições de trabalho, relacionamento com colegas, etc. Ao agregar dados para países ele percebeu que padrões claros emergiam³.

O autor notou que as respostas das secretárias e dos engenheiros de um mesmo país diferiam muito, mas quando ele agregava os dados por país, a ordem dos países nos dados produzidos eram as mesmas através das profissões. Ou seja, quando olhava para uma pergunta X e observava para advogados o *ranking* de países Brasil, Argentina e Uruguai, também observava a mesma ordem para engenheiros ou secretárias. As dimensões culturais do autor nascem da análise desse estudo que depois é replicado para mais países e agregado com dados de outras pesquisas como a *World Values Survey*. Na última publicação de seu livro em 2010, Hofstede consolida as 6 dimensões para mais de 80 países.

O interessante do estudo de Hofstede é que ao comparar funcionários de uma mesma empresa e pessoas de uma mesma profissão ele já controla diversos fatores que podem influenciar a tomada de decisão de agentes. Na seção de dados entraremos em uma descrição mais completa das dimensões de Hofstede selecionadas para o trabalho.

Uma das variáveis selecionadas para o projeto é Individualismo de Hofstede. Em oposição ao coletivismo, pessoas de países mais individualistas se preocupam com seu bem estar individual, e de sua família imediata, acima do bem estar/harmonia do grupo. *Gorodnichenko e Roland* (2010) mostram a relação forte entre renda per capita e a dimensão cultural. Países mais individualistas geralmente possuem maior renda per capita. Eles ainda realizam um exercício de variáveis instrumentais, o qual o presente trabalho tenta replicar. O instrumento utilizado foi a distância genética de países em relação ao Estados Unidos (país mais individualista do "*ranking*" de Hofstede). A justificativa dos autores é que este funcionaria como uma *proxy* de transmissão cultural, pois pais transmitem genes, mas também cultura para seus filhos. Os resultados obtidos da regressão com variáveis instrumentais confirmou a relação observada com a renda per capita, mas o efeito foi ainda maior sobre a variável.

Tiffany Rinne, G.Daniel Steel e John Fairweather (2012) investigam como as dimensões de Hofstede se correlacionam com o *Global Innovation Index* (GII). Seu resultado mostra uma forte relação positiva entre o índice e a dimensão cultural Individualismo, sugerindo que em países individualistas enxerga-se um maior sucesso com inovações. Além disso, foi observada uma forte relação negativa entre a dimensão *Power Distance* e

³ <https://exhibition.geerthofstede.com/0-3-cultures-consequences/>

o GII. Esta última é também uma das dimensões culturais estudadas no projeto e será melhor explicada na seção dados, mas tem relação com a distribuição desigual de poder na sociedade e o quanto a população aceita essa distribuição. Os autores sugerem que, países que se enquadram no espectro mais alto dessa variável, observa-se um menor grau de inovações.

A segunda opção do projeto foi utilizar um trabalho mais recente de *Muthukrishna* (2020) que pega emprestado um conceito da literatura de biologia, o *Fixation Index* (F_{st}). Este mede a distância genética entre duas populações, utilizando dados de genoma e alelos. O autor faz uma adaptação para distância cultural, o *Cultural Fixation Index* (CF_{st}) e para isso utiliza os dados da *World Values Survey* para montar o que ele chama de "*Culturome*", um paralelo com genoma.

O cálculo da CF_{st} é dado pela razão da variância entre grupo pela variância total:

$$CF_{st} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_T^2}$$

A medida diz respeito a distância entre dois países, mas a relação só funciona por par: o país X ser mais próximo de Y, dado que um país Z é próximo de Y, não quer dizer que X é próximo de Z. Os dados e as perguntas incluídas em cada agrupamento são disponibilizados no site do autor⁴. Um detalhamento dos agrupamentos escolhidos se encontra na seção de dados.

Na dissertação, relacionamos as dimensões culturais acima com dados de vacinação, disponíveis no radar da pandemia do *Our World in Data*, para tentar explicar as diferentes taxas de vacinação observadas ao redor do mundo. Para tentar explicar, por exemplo, porque a Suíça levou mais tempo que a Argentina para vacinar sua população e obteve um menor percentual de vacinados no fim das contas, mesmo com uma vantagem considerável no quesito Renda Per Capita.

Através de um exercício de regressão de mínimos quadrados e um exercício de variáveis instrumentais com mínimos quadrados em dois estágios, enxergamos uma relação de duas dimensões de *Hofstede* com velocidade vacinal e o número total de vacinados. Individualismo e Indulgência parecem influenciar a vacinação nos diferentes países. No exercício, controlamos para variáveis de renda per capita e cobertura vacinal de outras vacinas. Ambos os controles apresentaram resultados com significância estatística.

O trabalho se organiza da seguinte forma, a segunda seção trata dos dados de forma mais detalhada, trazendo o conceito das dimensões para a análise. Segue então a metodologia aplicada e os resultados obtidos, seguida das conclusões e discussão dos resultados. Por último uma seção com possíveis extensões para a pesquisa.

⁴ <https://michael.muthukrishna.com/cultural-distance-data/>

2 Dados

O trabalho coletou dados de diferentes fontes para compor a base dos exercícios econométricos, das dimensões culturais aos dados referentes a Pandemia do Covid-19.

2.1 Covid-19

Para os dados da covid-19 foi utilizado o projeto do *Our World in Data* ¹, que é um radar da Pandemia do Coronavírus. Nele estão disponíveis dados referentes a casos, mortes, internações, vacinação, entre outros. Os dados são agrupados por países e disponibilizados como séries de tempo, as atualizações são diárias.

Para o projeto foram selecionadas variáveis que tentavam capturar a aceitação da vacina do covid-19 nas populações dos diferentes países. Dentro das opções referentes à vacinação, as que melhor se encaixaram, por questões de amostragem, foram: *Daily People Vaccinated* e *People Vaccinated*.

2.1.1 *Daily People Vaccinated*

Essa variável é descrita como o número de pessoas recebendo a primeira dose da vacina, suavizado para 7 dias por causa de países que não informam o dado com a periodicidade diária. É importante que o dado seja relacionado a primeira dose, pois o trabalho deseja medir a decisão comum ao redor do mundo de tomar ou não vacina para o novo coronavírus. Além disso, por serem dados de primeira dose, nos permite isolar fatores extras que possam fazer com que uma pessoa tome a primeira dose, mas que não finalize sua programação vacinal.

Como *Daily People Vaccinated* é uma série de tempo e as variáveis de dimensão cultural são variáveis estáticas, ela foi transformada em uma variável estacionária. A estratégia adotada foi de estabelecer uma meta de percentual da população vacinada e contar os dias que os países demoraram para atingir essa meta. Como os países começaram a vacinar em momentos diferentes, a contagem é feita individualmente por país. Como tentativa de remover efeitos de distribuição e efeitos de vacinação emergencial para profissionais da área de saúde, a contagem se inicia a partir de 2% da população vacinada.

Para a meta de percentual da população vacinada, foi escolhido 60%, 70% e 80%², já que observa-se em gráficos de vacinados que no início da vacinação existe uma maior

¹ <https://ourworldindata.org/coronavirus>

² Como para 80% o número de países na base diminuía muito, optou-se por fazer os exercícios econométricos apenas para as outras duas metas.

aderência que vai decaindo conforme ela avança.

O recorte de 60% retornou uma base de 107 países e o de 70% uma base de 81 países. Uma ausência notável na base de dados é a da China, que não possui dados abertos ou confiáveis para vacinação de sua população.

Tabela 1 – Base de Países e variável *Target*.

Lista de Países		
País	Dias até a meta 60%	Dias até a meta 70%
Eslovênia	362	não atingiu
Bangladesh	341	não atingiu
Rwanda	292	347
Chéquia	291	não atingiu
Índia	275	335
México	265	480
Marrocos	246	não atingiu
Grécia	243	342
Suíça	228	354
Estados Unidos	219	321
Turquia	214	não atingiu
(...)	(...)	(...)
Brasil	193	225
Venezuela	181	219
França	180	203
Austrália	177	198
Argentina	166	232
Nova Zelândia	158	185
Córea do Sul	156	167
Singapura	156	166
Reino Unido	152	245
Emirados Árabes	149	183
Vietnam	137	158
Catar	136	162
Japão	129	151
Uruguai	98	131

Fonte: Elaborada pelo autor com dados de *Our World in Data*.¹

2.1.2 *People Vaccinated*

Descrita como o cumulativo de pessoas que receberam pelo menos uma dose da vacina do novo coronavírus, essa variável foi escolhida por ser uma opção mais direta para medir vacinados. Para variável dependente utilizou-se o percentual total de vacinados em uma data específica. A data escolhida foi 30/06/2022, partindo do pressuposto que, com

exceção de alguns países muito pobres, todos que tinham a intenção de se vacinar contra o vírus da Covid-19 já o fizeram.

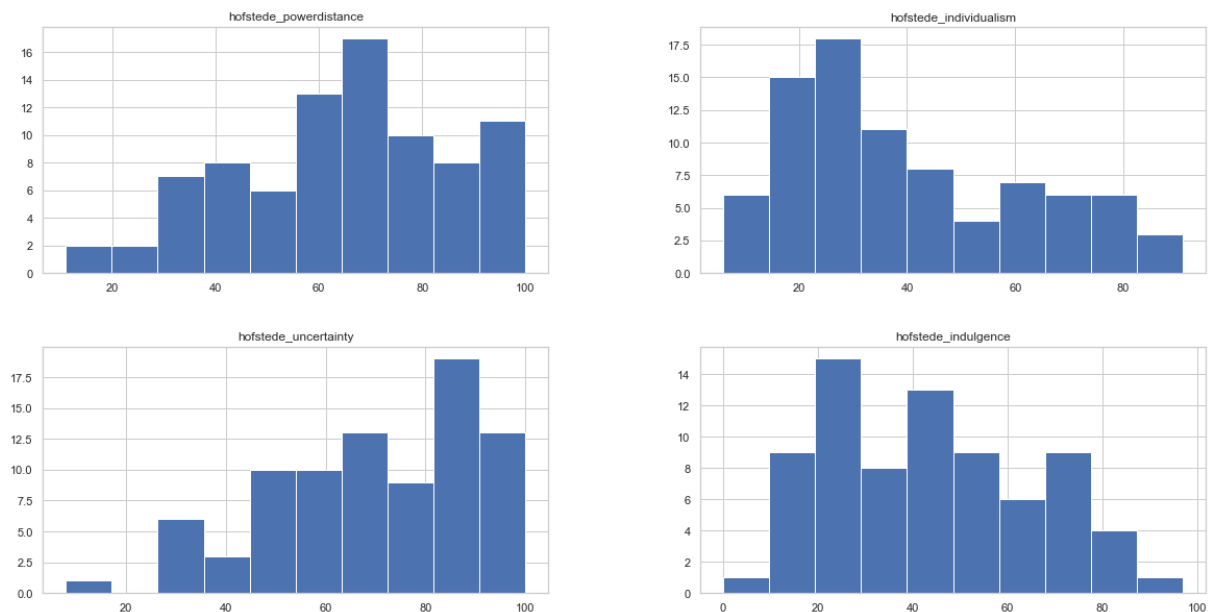
Com isso obteve-se uma base com 209 países e seus respectivos percentuais da população vacinada na data escolhida.

2.2 Dimensões Culturais de Hofstede

Como exposto na seção anterior, as dimensões culturais de Hofstede et al.(2010) são uma forma de tangibilizar cultura. O trabalho do autor é dividido em seis dimensões e dessas, quatro foram testadas neste projeto.

Os *scores* para cada dimensão são obtidos para cada país através do *site* Hofstede Insights², onde é feito a comparação entre países. Os dados estão disponíveis para 84 países e os *scores* variam de 0 a 100. Abaixo foi disponibilizada a distribuição das variáveis selecionadas.

Figura 1 – Distribuição dimensões culturais de Hofstede



Fonte: Elaborada pelo autor com base nas dimensões de *Hofstede*.²

2.2.1 Power Distance

Essa dimensão é definida como o grau em que as pessoas com menos poder dentro de instituições aceitam e até esperam que este seja distribuído de forma desigual. Sociedades com um *score* alto nessa dimensão encaram poder como uma fato dado acima de bem ou

² <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison/>

mal, sua legitimidade é irrelevante Hofstede(2011). O *score* dessa dimensão está disponível para 84 países.

Países como a Rússia e os antigos membros da União Soviética compõem o topo do *rank* dessa dimensão, enquanto que Suécia, Nova Zelândia e Noruega estão classificados como tendo menos *Power Distance*. Sociedades como estas últimas são caracterizadas por governos plurais e democráticos que se alternam de forma pacífica. O Brasil ocupa uma posição intermediária na escala.

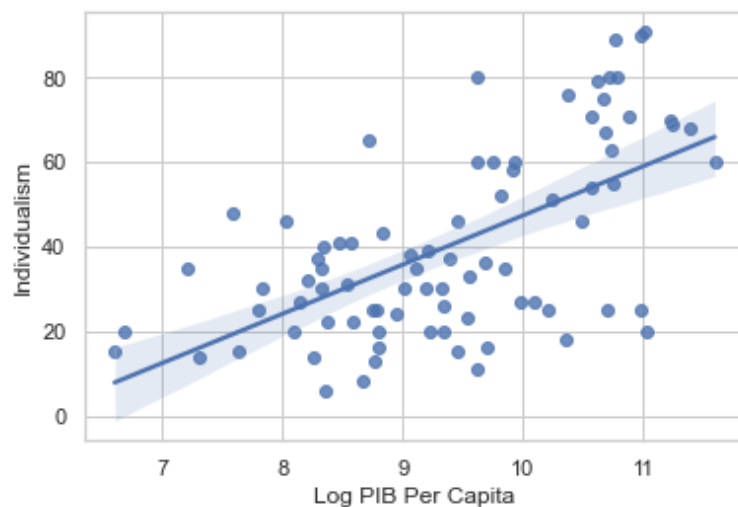
2.2.2 Individualism

Individualismo vs Coletivismo talvez seja a dimensão mais conhecida do trabalho do autor, ela refere-se ao grau em que indivíduos de uma sociedade querem estar integrados em grupos. Sociedades individualistas valorizam *status* e liberdade individual, enquanto que em sociedades coletivistas a conformidade e harmonia das relações são mais valorizadas *Gorodnichenko e Roland (2011)*. Esta variável está disponível para 84 países.

Individualismo está mais presente em países desenvolvidos e ocidentais, enquanto que o coletivismo é mais forte em países orientais e países menos desenvolvidos Hofstede (2011). No topo da escala temos os Estados Unidos, acompanhado de Alemanha, Reino Unido e França, já no fim da escala temos países como Colômbia, Peru, Costa Rica e Coréia do Sul. O Brasil faz parte dos países caracterizados pelo coletivismo.

Individualismo frequentemente é citada como uma variável relevante quanto olhamos para enriquecimento dos países. Sociedades onde o individualismo vence o coletivismo costumam estar melhor posicionadas em termos de desenvolvimento. Abaixo um gráfico de dispersão relacionando *Individualismo* e PIB per Capita.

Figura 2 – Gráfico de dispersão: *Individualism* X PIB per Capita



Fonte: Elaborada pelo autor com base em *Hofstede* e dados do Banco Mundial.⁶

2.2.3 *Uncertainty Avoidance*

Uncertainty Avoidance está relacionada a tolerância de uma sociedade para situações incertas. Quanto maior o *score* nessa escala mais os indivíduos tentam minimizar as possibilidades de incerteza através de regras de condutas, leis e verdades absolutas Hofstede (2011).

Os países que lideram a escala são Grécia, Portugal, Uruguai e Rússia, já no fim da escala temos Singapura, Hong Kong, Estados Unidos e Reino Unido. A sociedade nesses últimos podem ser caracterizadas, no que tange esta dimensão, como mais tolerantes as incertezas inerentes da vida e a comportamentos diferentes do padrão Hofstede (2011). Como as demais até aqui, essa variável possui 84 observações.

2.2.4 *Indulgence versus Restraint*

Indulgência refere-se à liberdade que os indivíduos em uma sociedade têm na realização de seus desejos humanos. Sociedades com alto grau de Indulgência valorizam mais o lazer e têm indivíduos com uma percepção maior de controle de seu próprio caminho Hofstede (2011), são exemplos de países que se enquadram nessa descrição: México, Suécia e Austrália.

Já no outro espectro *Restraint*, estão os países com um *score* mais baixo, caracterizados por sociedades com leis mais estritas em que os indivíduos entendem lazer como um fator menos importante e se sentem mais a mercê dos acontecimentos Hofstede (2011). Exemplos desses países são Rússia e outros países que compunham a União Soviética, China, Líbano e Ucrânia. Os dados para essa dimensão estão disponíveis para 75 países.

2.3 Distância Cultural

Conforme apresentado na seção anterior, Muthukrishna, M (2020) compara países utilizando uma medida de distância cultural calculadas com base nas respostas da pesquisa *World Values Survey*³ aplicada em diversos países.

O autor disponibiliza em seu site uma calculadora de distância cultural⁴ para diversas dimensões caracterizadas pelo agrupamento de perguntas de determinados temas. Cada medida de distância cultural é relativa a um país, não existe um índice com todos os países como no caso das dimensões de Hofstede.

Os Estados Unidos ficaram em evidência durante a pandemia, com diversos movimentos anti-vacinas aflorando em meio a polarização política entre Republicanos e

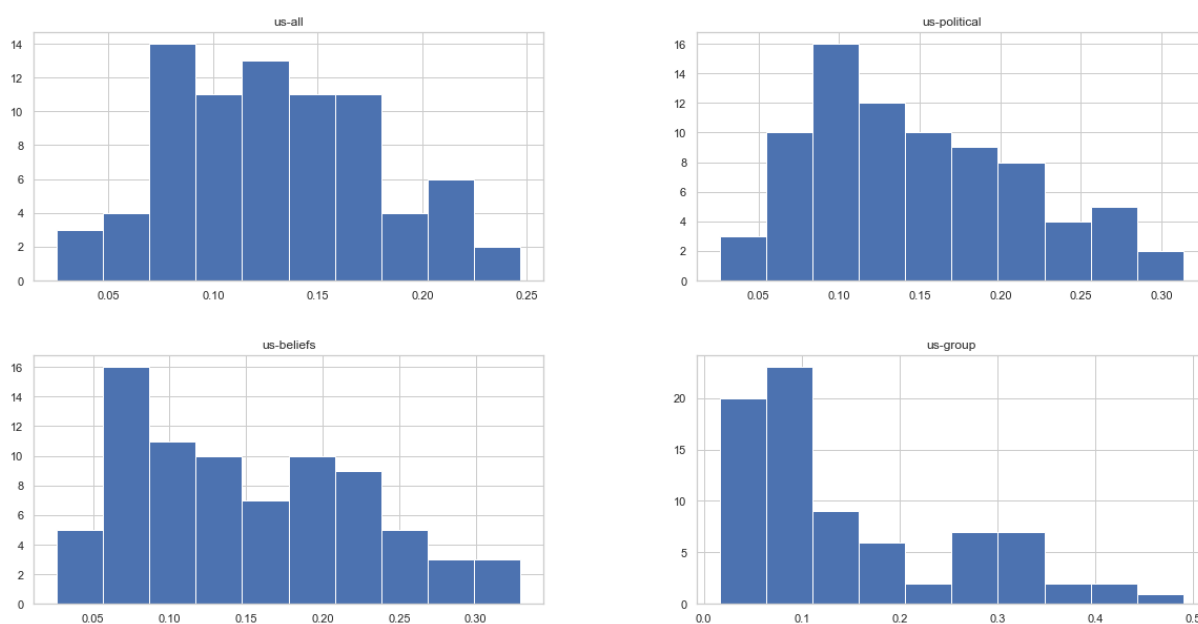
³ <https://www.worldvaluessurvey.org/wvs.jsp>

⁴ <https://world.culturalytics.com/>

Democratas⁵. Em virtude disso e da influência que o país tem por conta de sua posição econômica, esse foi selecionado como referencial para as medidas de distância cultural no projeto.

Foram selecionadas quatro dimensões da calculadora, o índice geral que utiliza 36 perguntas com aspectos mais gerais sobre comportamento e cultura, exposta em *Muthukrishna, M* (2020) para Estados Unidos e China, uma dimensão política com perguntas relacionadas ao tema, uma dimensão que diz respeito a pertencimento de grupos, similar a ideia do individualismo de Hofstede e uma dimensão de crenças.

Figura 3 – Distribuição variáveis de distância cultural



Fonte: Elaborada pelo autor com base na distância cultural de *Muthukrishna*.⁴

As medidas são todas relacionadas a posição em que os Estados Unidos ocupam nas dimensões, quanto mais próximo de 0 na escala, mais o país se aproxima dos EUA na dimensão.

2.4 Variáveis de Controle

Para controle dos exercícios estatísticos foram selecionadas duas variáveis. Para controlar a renda optou-se pela renda per capita (constant 2015 US\$) referente a 2019, com o objetivo de retirar quaisquer efeitos que a pandemia do coronavírus tenha tido sobre o PIB nos países da amostra. Os dados foram obtidos da base do Banco Mundial⁶ e para todos os exercícios econométricos a variável de renda foi colocada na escala logarítmica.

⁵ <https://www.nytimes.com/2021/06/28/briefing/covid-cases-rising-red-america.html>

⁶ <https://data.worldbank.org/>

O segundo controle escolhido para o trabalho foi de cobertura vacinal nos países. A hipótese para escolha desse controle foi que países que possuem alta cobertura vacinal para uma outra doença, provavelmente teriam melhor desempenho na vacinação contra o COVID-19, seja por possuírem melhores canais de distribuição da vacina ou até mesmo por uma aceitação maior de sua população. A base de dados foi extraída do site da Organização Mundial da Saúde⁷. A variável escolhida foi "*Measles-containing-vaccine first-dose*" (MCV1)⁸, cobertura vacinal da primeira dose do sarampo em crianças de 1 ano. A escolha foi baseada no número de observações restantes quando combinada com as demais bases do projeto, a vacina contra o sarampo manteve mais pontos de dados.

2.5 Variáveis Instrumentais

Na tentativa de obter resultados mais robustos sobre o efeito de cultura em vacinação, optou-se por um exercício de variáveis instrumentais. O instrumento escolhido se baseou no trabalho de *Gorodnichenko e Roland* (2010), onde os autores relacionam as variáveis culturais à riqueza das nações. Para remover efeitos de causalidade reversa entre a dimensão cultural Individualismo de Hofstede e o PIB per capita, os autores utilizaram como instrumento a distância sanguínea entre um país e os Estados Unidos. A escolha dos Estados Unidos como ponto focal foi devido ao país ser o mais individualista da amostra. A distância sanguínea foi calculada utilizando a frequência dos tipos sanguíneos A e B presentes em cada país. Eles utilizam essa medida genética como uma *proxy* de transmissão de cultura.

Para este trabalho optou-se pela *Mahalanobis distance* da distribuição sanguínea dos tipos A e B, que os autores também utilizam. Trata-se de uma medida de distância entre um ponto e uma distribuição, neste caso seria a distância entre a frequência dos tipos sanguíneos nos Estados Unidos e a distribuição dos tipos sanguíneos de cada país da amostra. Os dados foram disponibilizados pelo próprio autor para replicações e estão disponíveis para 152 países.

⁷ <https://immunizationdata.who.int>

⁸ <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/2>

3 Metodologia e Resultados

Conforme exposto na primeira seção, a Pandemia do Coronavírus trouxe impactos econômicos e sociais. Nesse cenário, as populações ao redor do mundo foram confrontadas com uma decisão comum: tomar ou não a vacina. Para muitos tomar a vacina parece a decisão óbvia, afinal autoridades sanitárias apontavam como a melhor maneira de se combater uma doença que já havia matado milhões, no entanto diversos países encontraram dificuldades em avançar com a vacinação em seus territórios.

A hipótese central é que cultura afeta a decisão de se vacinar, para testá-la optou-se por uma série de exercícios econométricos. Como as dimensões culturais são medidas altamente correlacionadas, as regressões contaram com uma variável cultural por vez. Algumas dimensões culturais também tem alta correlação com a riqueza dos países (Hofstede 2011), então para controlar esse efeito foi selecionado a variável renda per capita como controle nas regressões, aplicou-se *logaritmo* sobre a série.

3.1 Dimensões Culturais de Hofstede

Para reduzir a escala da variável *target "dias até a meta de vacinados"* transformou-se a variável para *"meses até atingir a meta"*. Como os dados das dimensões de Hofstede não estão disponíveis para todos os países, ao unir as bases de dados a amostra da base final foi reduzida para 55 países quando a meta estabelecida é 60% da população vacinada, e para 46 países quando a meta estabelecida é de 70%.

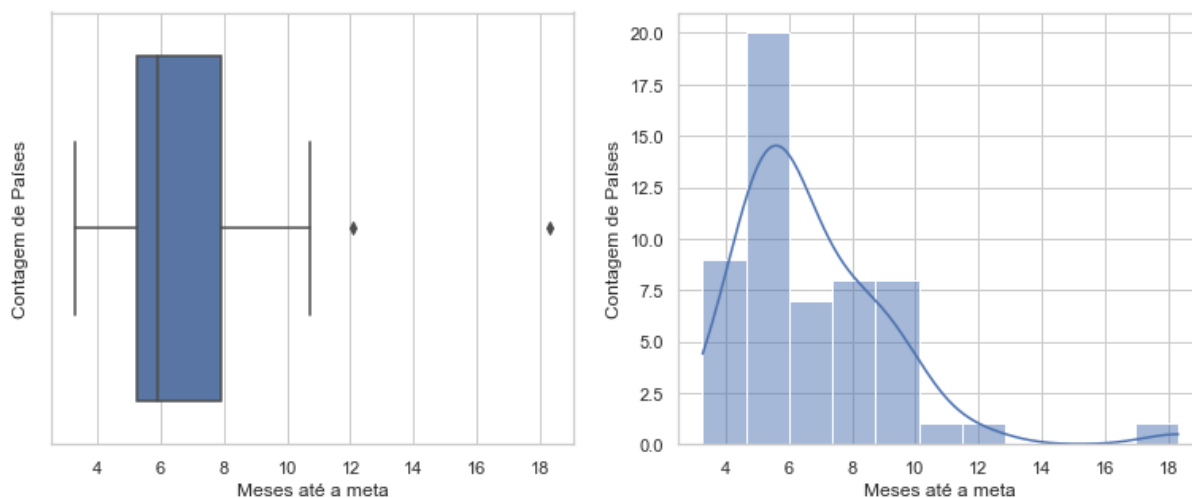
Seguiu-se com uma análise de *outliers* com o objetivo de remover os pontos de dados que se comportam de maneira desviante (H. P. Vinutha 2018). Para isso foi utilizado análise gráfica e o método de distância interquartílica (IQR), que consiste em dividir seus dados em quartis e remover os pontos de dados que se encontram *k vezes* da distância interquartílica. O fator *k* usual é 1,5, podendo ser 3 no caso em que a estratégia seja remover *outliers* extremos¹.

Ambos os métodos, análise gráfica e IQR, identificaram dois outliers na amostra de dados. São eles os pontos de dados referentes a Polônia e a Eslovênia, 18,3 e 12,1 meses até a meta respectivamente. Após o tratamento de dados restaram 53 países na amostra para meta de 60% enquanto que para a meta de 50% restaram 45 países.

Inicialmente estimou-se as correlações entre as variáveis do modelo através de um mapa de calor. Observou-se a relação inversa entre o *Log* da renda per capita (Log RPC) e a variável de interesse (Meses até a meta), quanto maior a renda per capita menos tempo

¹ <https://machinelearningmastery.com/how-to-use-statistics-to-identify-outliers-in-data/>

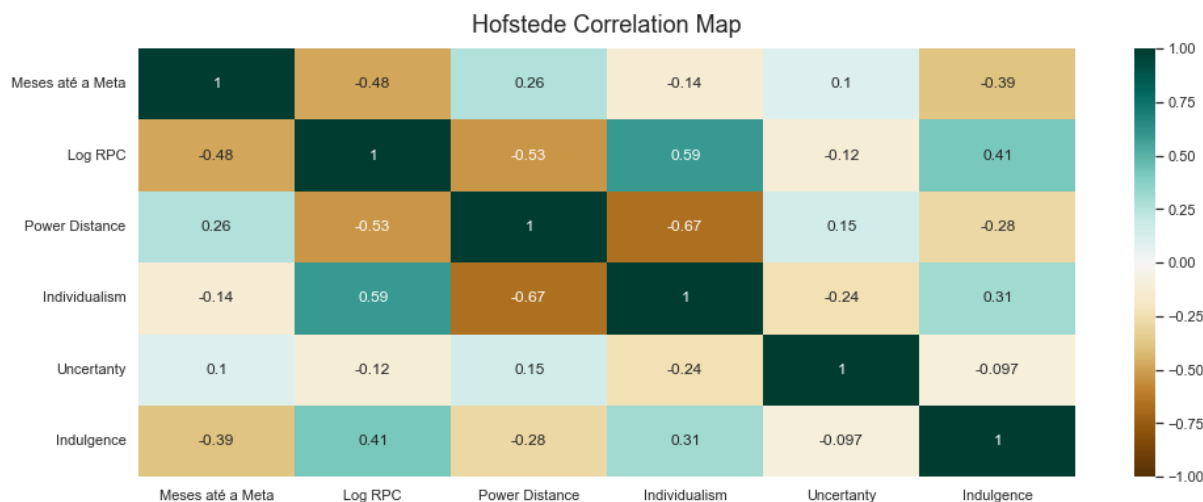
Figura 4 – Outliers Hofstede



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de *Our World in Data*.

levou-se para vacinar a população. Essa relação era esperada, já que não é possível retirar todos os efeitos da distribuição das vacinas da amostra. A variável *Indulgence* também apresentou relação inversa com a variável *target*, ou seja, as sociedades com regras e leis mais restritas quanto ao comportamento esperado de seus integrantes levaram menos tempo para atingir o target de vacinados.

Figura 5 – Mapa de Correlação Hofstede x *Meses até a Meta de Vacinados*



Fonte: Elaborada pelo autor com base nas dimensões de *Hofstede*.

Também podemos observar a correlação entre a variável de renda per capita e as variáveis de dimensões culturais, em especial *Individualism*, *Power Distance* e *Indulgence*. Em Hofstede (2011), o autor alerta para essa relação e recomenda o uso da variável de renda como controle sempre que houver tentativa de relacionar as variáveis de dimensão cultural.

Tabela 2 – Regressão *Power Distance*

	60% de Vacinados	70% de Vacinados
Constante	13.95*** (4.08)	21.67*** (6.35)
Log Renda Per Capita	-0.77*** (0.25)	-0.83** (0.39)
Log <i>Power Distance</i>	0.04 (0.57)	-1.39 (0.84)
N	53	44
R^2	0.22	0.11

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Para o exercício econométrico, as variáveis culturais foram separadas e testadas uma a uma frente ao controle da renda. Isso é feito por causa da alta correlação que elas podem ter. Abaixo tem-se os resultados para as duas amostras de dados, a relacionada a meta de 60% de população vacinada e a meta de 70% de vacinados.

A primeira variável a ser testada é *Power Distance*. Para tornar os coeficientes da regressão melhor interpretáveis aplicou-se a escala logarítima nas dimensões culturais, resultando em um modelo *nível-log*. A equação da regressão é:

$$\text{Mêses até a Meta} = \beta_0 C + \beta_1 \log(\text{Renda Per Capita}) + \beta_2 \log(\text{Power Distance}) + \text{erro}$$

Para ambas amostragens temos a variável de renda significativa pelo menos ao nível de 95%, o coeficiente negativo confirma a relação inversa observada já no mapa de correlações na figura 6. Uma variação de 1% na renda levaria a uma redução de $\frac{0.77}{100}$ meses para atingir o target de vacinados, considerando o exercício com a meta de 60%. No entanto, a variável cultural não apresentou significância para nenhuma das amostragens. O r^2 obtido foi de 0,22 e 0,11, respectivamente.

Para dimensão cultural "*Individualism*" se manteve a estratégia de coloca-la em escala logarítmica para facilitar a interpretação dos coeficientes. A equação da regressão linear múltipla fica:

$$\text{Mêses até a Meta} = \beta_0 C + \beta_1 \log(\text{Renda Per Capita}) + \beta_2 \log(\text{Individualism}) + \text{erro}$$

Temos o controle de renda e a dimensão cultural significativa em ambas amostragens. Houve uma redução de amostragem de 53 para 44 quando o target é 70%, assim como uma redução do R^2 de 0,27 para 0,11. Mantendo a análise para a maior amostragem, temos Individualismo significativo ao nível de 90%. A relação é direta, ou seja, quanto maior o *score* nessa dimensão cultural mais dias foram necessários para que o país atingisse essa

Tabela 3 – Regressão *Individualism*

	60% de Vacinados	70% de Vacinados
Constante	13.89*** (2.01)	12.81*** (3.34)
Log Renda Per Capita	-1.05*** (0.25)	-0.89** (0.41)
Log <i>Individualism</i>	0.78* (0.42)	1.11* (0.66)
N	53	44
R^2	0.27	0.11

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

meta de vacinados. Um aumento de 1% nesse *score* implica em um aumento de $\frac{0.78}{100}$ meses a mais para atingir o target de vacinados.

Retomando o significado da dimensão cultural, países no topo da escala Individualismo são aqueles em que seus indivíduos se preocupam com seu eu individual e sua família imediata (Hofstede 2011), enquanto países coletivistas são aqueles que seus indivíduos se preocupam com a harmonia das relações e no pertencimento de grupo. Logo, parece natural que países que são caracterizados com mais individualismo as pessoas não enxerguem a necessidade de se vacinar para, além de proteger a si mesmos, contribuir para com o grupo no atingimento da imunidade de rebanho.

Uncertainty Avoidance é a próxima dimensão testada, a equação é:

$$\text{Mêsés até a Meta} = \beta_0 C + \beta_1 \log(\text{Renda Per Capita}) + \beta_2 \log(\text{Uncertainty}) + \text{erro}$$

Tabela 4 – Regressão *Uncertainty Avoidance*

	60% de Vacinados	70% de Vacinados
Constante	13.74*** (3.20)	13.75*** (4.92)
Log Renda Per Capita	-0.78*** (0.21)	-0.50 (0.35)
Log <i>Uncertainty Avoidance</i>	0.09 (0.51)	-0.21 (0.76)
N	53	44
R^2	0.22	0.05

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Aqui tem-se a variável de renda significativa para a amostragem da meta de 60%, mas a variável cultural não retornou significante. Para amostragem de 70%, junto com a queda do número de observações, cai também a significância e o R^2 .

Por último a dimensão *Indulgence vs Restraint*, mantendo a mesma estratégia de aplicar a escala logarítmica para facilitar interpretação, tem-se a equação da regressão linear múltipla:

$$Mêses\ até\ a\ Meta = \beta_0 C + \beta_1 \log(Renda\ Per\ Capita) + \beta_2 \log(Indulgence) + erro$$

Para essa variável existiam 45 observações para a meta de 60% de vacinados e apenas 37 observações para a meta de 70% da população vacinada. Com a queda do número de observações, caiu também a relevância estatística do modelo, o R^2 caiu drasticamente de 0,29 para 0,03. A variável de renda continua significativa ao nível de 95%. Já a variável cultural também apresentou significância ao nível de 95%, confirmando a relação inversa observada no mapa de correlações da figura 6.

O coeficiente da dimensão cultural foi de -1,35, ou seja, uma aumento em 1% no *score* da variável de Indulgência implica uma redução de $\frac{1,35}{100}$ meses para atingir a meta, sendo a dimensão de Hofstede que apresentou maior efeito. O resultado sugere que sociedades com normas sociais menos estritas levaram menos tempo para se vacinar, ao contrário do que muita gente poderia pensar. Esse resultado sugere que a imposição da vacina por parte dos governos pode ter um efeito contrário do desejado sobre as populações.

Tabela 5 – Regressão *Indulgence vs Restraint*

	60% de Vacinados	70% de Vacinados
Constante	16.66*** (2.50)	12.65** (4.88)
Log Renda Per Capita	-0.51*** (0.23)	-0.24 (0.38)
Log <i>Indulgence vs Restraint</i>	-1.35** (0.52)	-0.62 (1.16)
N	45	37
R^2	0.29	0.03

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

3.1.1 Controle de Cobertura Vacinal

O objetivo de usar a cobertura vacinal como controle é tentar retirar os efeitos de países que historicamente conseguem vacinar grande parte de sua população, seja por terem uma distribuição mais eficiente, ou possuírem populações com alto nível de aceitação frente a imunizantes.

A vacina escolhida foi a primeira dose contra o Sarampo, administrada para crianças em seu primeiro ano de vida. O exercício foi realizado apenas para a meta de 60% de

vacinados, já que para a meta de 70% o número de observações se reduziu muito. Abaixo seguem os resultados das regressões.

Tabela 6 – Regressões com controle de cobertura vacinal

	Meses até a Meta de 60% de Vacinados			
Constante	37.43*	39.22**	37.88*	58.63***
	(20.53)	(19.15)	(19.94)	(20.86)
Sarampo	-5.72	-6.08	-5.99	-10.59**
	(4.57)	(4.38)	(4.56)	(4.78)
<i>Log Renda Per Capita</i>	-0.58	-0.88**	-0.60*	-0.19
	(0.36)	(0.34)	(0.32)	(0.36)
<i>Log Power Distance</i>	0.22			
	(0.74)			
<i>Log Individualism</i>		1.02*		
		(0.56)		
<i>Log Uncertainty Avoidance</i>			0.44	
			(0.67)	
<i>Log Indulgence vs Restraint</i>				-0.04**
				(0.02)
N	41	41	41	34
R^2	0.17	0.24	0.18	0.29

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Nota-se que o número de países na amostra reduziu de 53 para 44 para *Individualism*, *Power Distance* e *Uncertainty* e de 44 para 34 no caso da dimensão *Indulgence*. O controle do sarampo retornou coeficiente negativo para todas as regressões, que era o sinal esperado. Quanto maior a cobertura vacinal para sarampo espera-se um melhor canal de distribuição ou maior aceitação da população e, portanto, menos tempo se levaria para atingir a meta de 60% de vacinados.

No entanto, o controle não apresentou significância estatística para nenhum dos exercícios e nem teve grande efeito sobre o R^2 das regressões. Assim como nos exercícios anteriores, as duas dimensões de Hofstede que apresentaram significância foram Individualismo e Indulgência. Para a primeira o efeito sobre a variável *target* aumentou de 0,78 para 1,02, enquanto que para última o efeito foi muito reduzido, de 1,35 para 0,04.

O reduzido número de observações pode ter impactado os resultados, por isso é difícil descartar completamente o controle. No entanto, para o exercício com a primeira variável *target* da dissertação (meses até a meta de vacinados), a cobertura vacinal do sarampo não ajudou a explicar a velocidade vacinal observada nos diferentes países.

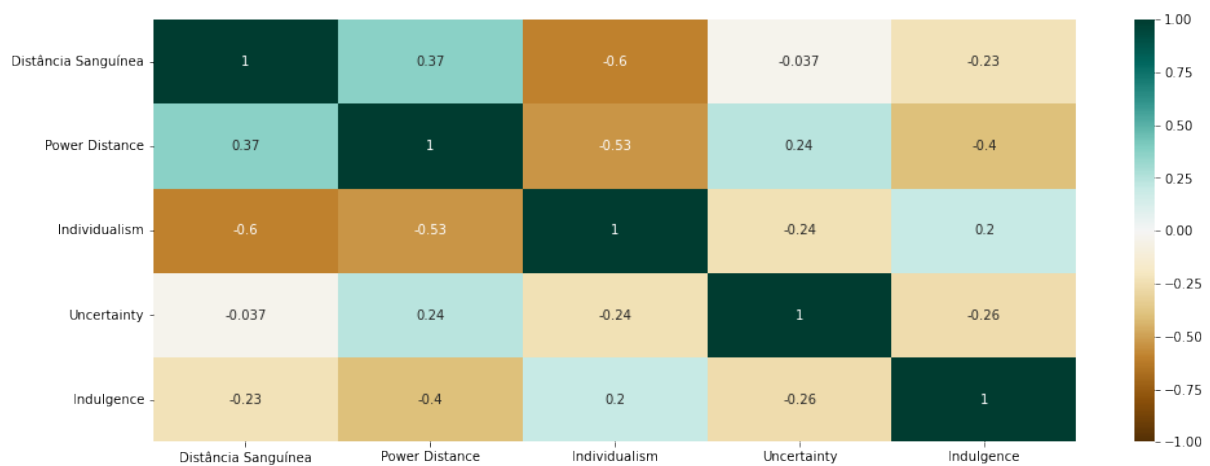
3.1.2 Variáveis Instrumentais

Como forma de extrair efeitos de variáveis omitidas e até possíveis efeitos de causalidade reversa optou-se por um exercício de variáveis instrumentais. Como descrito

na seção de dados, o instrumento escolhido foi a distância sanguínea entre os Estados Unidos e os demais países da amostra, utilizando esse marcador genético neutro como uma *proxy* de transmissão cultural, baseado em *Gorodnichenko e Roland (2010)*.

Os autores argumentam que a neutralidade desse marcador genético é o que garante a condição de exogeneidade e adicionam que tipos sanguíneos não apresentaram até a época nenhuma relação com a habilidade de trabalhar, pensar, etc. Então é plausível supor que a frequência dos tipos sanguíneos A e B não apresenta relação direta com a nossa variável explicada (vacinação) e satisfaz a condição de exogeneidade. Resta testar para condição de relevância, isto é, o instrumento deve correlacionar bem com a variável para qual deseja-se utiliza-lo. Abaixo segue um mapa de correlação entre as dimensões culturais de Hofstede e o instrumento de distância sanguínea.

Figura 6 – Mapa de Correlação entre Variável Instrumental e Dimensões Culturais de Hofstede



Fonte: Elaborada pelo autor com base em *Gorodnichenko e Roland (2010)*.

Assim como no trabalho dos autores, a variável *Individualism* apresentou alta correlação negativa com o instrumento, além dela temos correlações significantes para *Power Distance* e *Indulgence*, a variável *Uncertainty* não mostrou uma correlação relevante com o instrumento.

Seguiu-se então com as regressões das 4 variáveis frente ao instrumento, os resultados confirmaram a relação que se viu no mapa. *Uncertainty* de fato não foi significativa, *Power Distance* e *Individualism* foram significantes ao intervalo de confiança de 99% e *Indulgence* ao intervalo de 90%, apesar dessa última ter apresentado um R^2 baixo.

Nota: Distância sanguínea baseada na métrica descrita na seção de dados. Dada a análise da tabela 7, foram mantidas as 3 variáveis que apresentaram correlação com instrumento para o exercício de variável instrumental. Utilizou-se o método de mínimos quadrados em dois estágios, a tabela com os resultados segue abaixo.

Tabela 7 – Regressões entre dimensões culturais e instrumento

	<i>Power Distance</i>	<i>Individualism</i>	<i>Uncertainty</i>	<i>Indulgence</i>
Constante	3.76*** (0.10)	4.28*** (0.13)	4.22*** (0.08)	3.93*** (0.14)
Distância Sanguínea	0.24*** (0.07)	-0.56*** (0.09)	-0.02 (0.06)	-0.19* (0.10)
N	76	76	76	67
R^2	0.14	0.36	0.00	0.05

Nota: Distância Sanguínea é baseada na métrica descrita na seção de dados.

* $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Tabela 8 – IV2SLS - Exercício Variável Instrumental

Meses até a meta de 60% de Vacinados			
Constante	37.70 (53.58)	13.86 (2.41)	6.32 (21.18)
Log Renda Per Capita	-1.70 (2.19)	-1.02* (0.55)	-1.25 (1.75)
<i>Log Power Distance</i>	-3.67 (8.21)		
<i>Log Individualism</i>		0.76 (1.28)	
<i>Log Indulgence vs Restraint</i>			3.29 (9.80)
N	50	50	43
R^2	-0.45	0.18	-0.77

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Como pode-se observar na tabela 8, nenhum dos exercícios retornou significância estatística. Talvez por causa do número reduzido de observações, mas é um resultado que enfraquece as conclusões anteriores sobre as variáveis *Individualism* e *Indulgence*. Portanto, para a primeira variável target (Meses até a Meta), que mede velocidade de vacinação, não é possível traçar conclusões fortes sobre o impacto de cultura na decisão de se vacinar, apesar de sugerir que existe uma relação.

Como tentativa de melhorar os resultados, um teste adicionando o controle de cobertura vacinal também foi utilizado, mas a limitação de número de observações (27 nesse caso), impossibilitou quaisquer conclusões sobre o relacionamento.

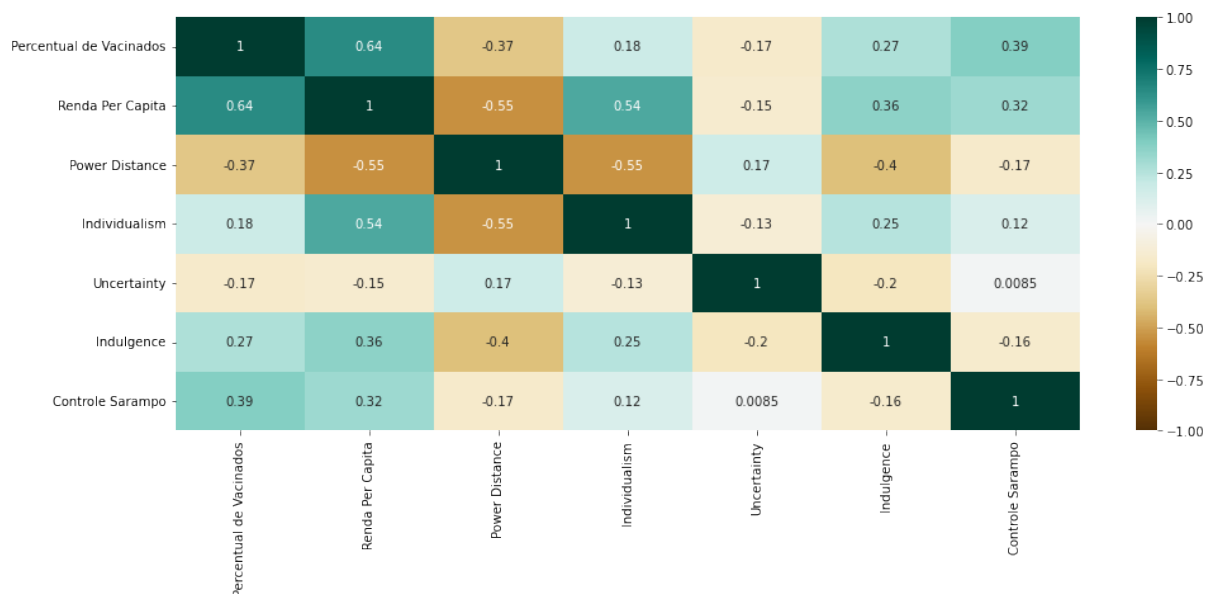
3.1.3 Percentual de Vacinados

Aprofundando no estudo da relação entre cultura e a decisão comum ao redor do mundo de tomar ou não a vacina do novo coronavírus, também foi considerada uma segunda variável dependente, os dados de percentual da população vacinada na data

30/06/2022, partindo do pressuposto que todos que desejavam se vacinar provavelmente já teriam se vacinado, salvo exceções de países muito pobres. Essa variável foi escolhida por representar uma relação mais direta com o objeto de estudo, ao invés de velocidade de vacinação estamos comparando total de vacinados entre os países.

O estudo da variável é interessante porque pode ocorrer de um indivíduo de uma população optar por não se vacinar no início da campanha de vacinação por uma grande variedade de motivos: medo de sair de casa, desconfiança na vacina, até mesmo preguiça de pegar longas filas para tomar o imunizante, mas com o passar do tempo esse indivíduo pode decidir se vacinar por ter validado a vacina observando a redução do número de mortes, assim como ido se vacinar depois do tumulto inicial.

Figura 7 – Mapa de Correlação Hofstede x *Percentual de Vacinados*



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados descritos na seção 2.

Na figura 7 observa-se o mapa de correlação entre as dimensões culturais de *Hofstede* e também os controles de renda per capita e cobertura vacinal (Controle Sarampo). Podemos observar a correlação positiva entre renda per capita e percentual de vacinados, quanto maior a renda maior o percentual de vacinados. A cobertura vacinal do Sarampo também mostrou correlação positiva, que era o sinal esperado. Dado que um país apresenta uma maior cobertura vacinal desta doença, aparentemente, também mostra um maior percentual de vacinados para Covid-19. A seguir serão realizados exercícios econométricos para tentar confirmar essas relações.

Para o primeiro exercício econométrico utilizou-se o método de mínimos quadrados ordinários. As variáveis explicativas foram colocadas em escala logarítmica retornando um modelo nível log. Cada dimensão cultural foi tratada individualmente por conta da

correlação existente entre elas. A fórmula da regressão linear é:

$$\text{PercentualdeVacinados} = \beta_0 C + \beta_1 \log(\text{Renda}) + \beta_2 (\text{Dimensão Cultural}) + \text{erro}$$

Tabela 9 – Regressões Percentual de Vacinados x Dimensão de Hofstede

	Percentual de Vacinados			
Constante	-0.44 (0.35)	-0.43*** (0.15)	-0.31 (0.27)	-0.68*** (0.19)
Renda Per Capita	0.12*** (0.02)	0.15*** (0.02)	0.12*** (0.02)	0.12*** (0.02)
<i>Power Distance</i>	-0.01 (0.05)			
<i>Individualism</i>		-0.09** (0.04)		
<i>Uncertainty Avoidance</i>			-0.04 (0.05)	
<i>Indulgence vs Restraint</i>				0.05 (0.04)
N	84	84	84	74
R^2	0.41	0.45	0.42	0.44

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

A primeira observação a ser feita sobre a tabela 9 com os resultados das regressões é sobre o número de observações, diferentemente da primeira variável target (Velocidade Vacinal), temos um número substancialmente maior. Novamente, temos a renda per capita como estatisticamente significativa no intervalo de confiança de 99%. Quando olhamos para as dimensões culturais, a única a retornar significância estatística foi individualismo. O sinal do coeficiente é negativo, ou seja, quanto menos individualista um país, maior o percentual de vacinados. No entanto, o efeito observado é pequeno, 0.09 por cento na variável Target.

Como forma de melhorar os resultados optou-se por realizar novamente as regressões adicionando o controle de cobertura vacinal, que se mostrou positivamente correlacionado com o percentual da população vacinada. Diferentemente da primeira variável target utilizada no trabalho, o número de observações na base com o novo controle permite mais análises e conclusões melhores. A fórmula das novas regressões é:

$$\text{PercentualdeVacinados} = \beta_0 C + \beta_1 \log(\text{Renda}) + \beta_2 \log(\text{Sarampo}) + \beta_3 (\text{Dimensão Cultural}) + \text{erro}$$

Como pode ser visto na tabela 10, o controle Cobertura Vacinal para Sarampo foi significativo nas 4 regressões, pelo menos no intervalo de 90% de confiança, confirmando

Tabela 10 – Regressões Percentual de Vacinados com Cobertura Vacinal

	Percentual de Vacinados			
Constante	-1.56** (0.71)	-1.55*** (0.58)	-1.46 (0.64)	-2.20*** (0.66)
Renda Per Capita	0.12*** (0.02)	0.14*** (0.02)	0.12*** (0.02)	0.11*** (0.02)
Controle Sarampo	0.27* (0.14)	0.27** (0.13)	0.27* (0.14)	0.32** (0.14)
<i>Power Distance</i>	-0.02 (0.06)			
<i>Individualism</i>		-0.10** (0.04)		
<i>Uncertainty Avoidance</i>			-0.05 (0.05)	
<i>Indulgence vs Restraint</i>				0.09* (0.05)
N	68	68	68	58
R^2	0.41	0.46	0.42	0.45

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

a correlação positiva observada na figura 7. Em locais onde a cobertura vacinal é alta, observa-se um maior percentual de vacinados para covid-19. Das dimensões de *Hofstede* temos *Individualism* e *Indulgence* com significância. Para Individualismo observou-se um aumento do efeito sobre Y e também ligeiro aumento no R^2 da regressão.

Diferente do exercício anterior, *Indulgence* aparece como significante e com sinal positivo. Sugerindo que países onde existem normas sociais mais estritas, apresentaram maior percentual de vacinados. Ainda assim, o efeito observado foi pequeno: 0.09 por cento em Y.

Finalmente, realizou-se o teste de variável instrumental utilizando o instrumento descrito na seção de dados. O método escolhido foi o de mínimos quadrados em dois estágios e os resultados seguem na tabela abaixo. A condição de exogeneidade foi discutida na seção anterior e se mantém o mesmo raciocínio aqui, plausivelmente podemos assumir que por a frequência dos tipos sanguíneos ser um marcador genético neutro não deve impactar vacinação. A condição de relevância exclui apenas a dimensão de Hofstede *Uncertainty*.

A única dimensão cultural que apresentou significância após o exercício de variáveis instrumentais foi *individualism*. Não só foi significante como o efeito sobre o percentual de vacinados aumentou consideravelmente, levando a uma conclusão mais forte de que países no espectro individualista obtiveram um percentual de vacinados menor para Covid-19. A cobertura vacinal para Sarampo, apesar de não ter sido significante no modelo, melhorou o R^2 e a significância da variável cultural.

Tabela 11 – IV2SLS - Percentual de Vacinados x *Individualism*

	Percentual de Vacinados
Constante	-1.82* (0.99)
Renda Per Capita	0.18*** (0.04)
<i>Individualism</i>	-0.24** (0.11)
Controle Sarampo	0.36 (0.23)
N	63
R2	0.40

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

3.2 Distância Cultural

3.2.1 *Target 1* - Meses até a meta de vacinados

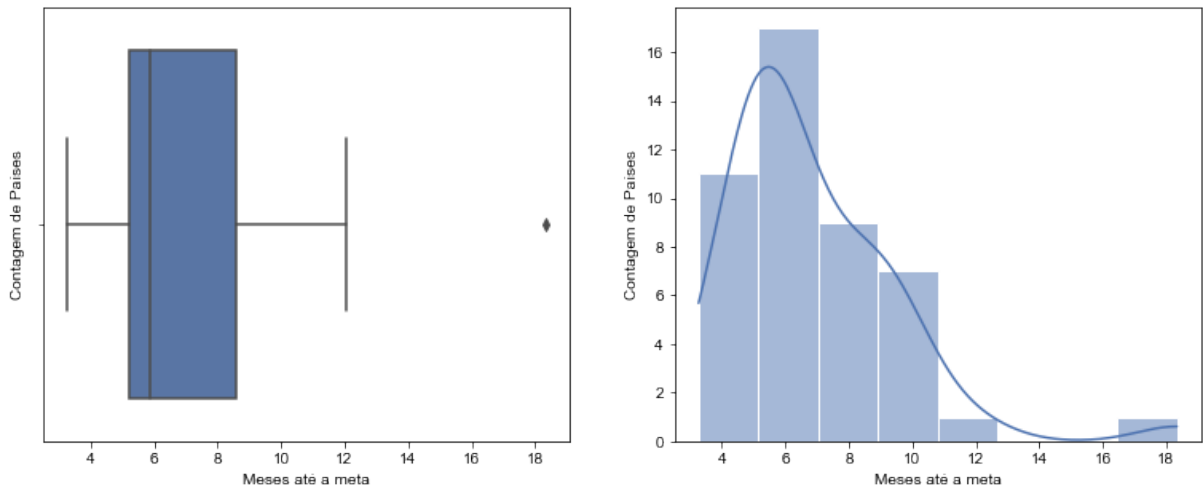
Assim como na seção que aborda as dimensões culturais de Hofstede, optou-se por reduzir a escala da variável dependente "dias até a meta" para "Meses até a meta" por facilitar a interpretação dos resultados. Diferentemente do caso de Hofstede, a amostragem para essa abordagem de medidas culturais foi de apenas 46 países para meta de vacinados estabelecida em 60%, enquanto que para meta de 70% a base ficou apenas com observações de 36 países. Por isso, optou-se por realizar os exercícios econométricos apenas para a meta de 60%.

Iniciou-se por um estudo de outliers, tentando entender se mesmo na pequena amostragem existia algum dado que fugia exageradamente da distribuição da variável de interesse. O método escolhido foi o mesmo da seção anterior, análise gráfica associada com investigação da distância interquartilica (IQR) dos dados.

O único *outlier* encontrado foi a Polônia, com 18,3 meses para atingir a meta de vacinados. O mapa de correlação mostrou a mesma relação para renda per capita, quanto maior a renda per capita menos tempo se levou até atingir o número de vacinados. Outro fato notável é a alta correlação que as dimensões culturais possuem, justificando a opção de manter as regressões com inclusão de uma variável por vez. Os dados também sugerem algo não esperado, para as 4 dimensões apresentadas no gráfico, quanto maior o valor da variável explicativa - ou seja, quanto maior a distância cultural para os Estados Unidos - mais tempo se levou para atingir a meta de vacinados. Isso acende um alerta, já que os Estados Unidos não tiveram grande desempenho na vacinação.

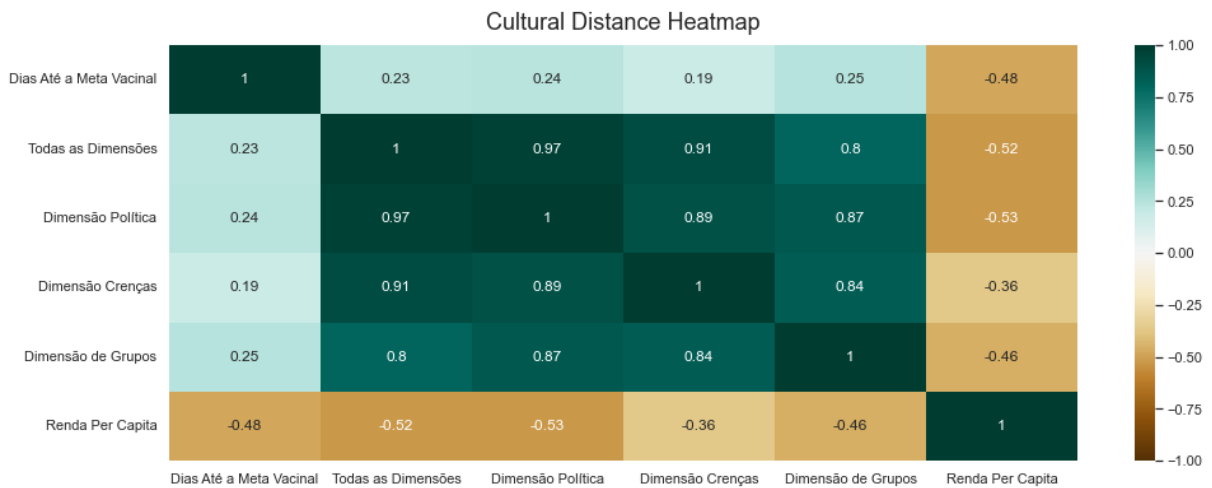
O exercício econométrico levou mais questionamentos sobre as variáveis explicativas escolhidas, nenhuma das 4 dimensões culturais extraídas do trabalho de Muthukrishna (2020) retornaram como significantes. Apenas a renda per capita se manteve como relevante

Figura 8 – Outliers Distância Cultural



Fonte: Elaborada pelo autor com base em H. P. Vinutha (2018)

Figura 9 – Mapa de Correlação Distância Cultural x *Dias até a meta de Vacinados*



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de Distância Cultural.

nos exercícios, significativa a 99% reforçando a importância dela como variável de controle. A equação da regressão linear múltipla foi a mesma para cada uma das variáveis e por isso o resultado é mostrado apenas em uma tabela.

$$M\acute{e}ses\ \acute{a}t\ e\ a\ Meta = \beta_0 C + \beta_1 \log(Renda\ Per\ Capita) + \beta_2 DimCultural + erro$$

A limitação do número de observações tornou inviável as análises utilizando controle de cobertura vacinal e o exercício de variáveis instrumentais, deixando esses para serem realizados apenas com a segunda variável dependente do trabalho - Percentual de Vacinados nos diferentes países.

Tabela 12 – Regressões Distância Cultural x *Meses até a Meta de Vacinados*

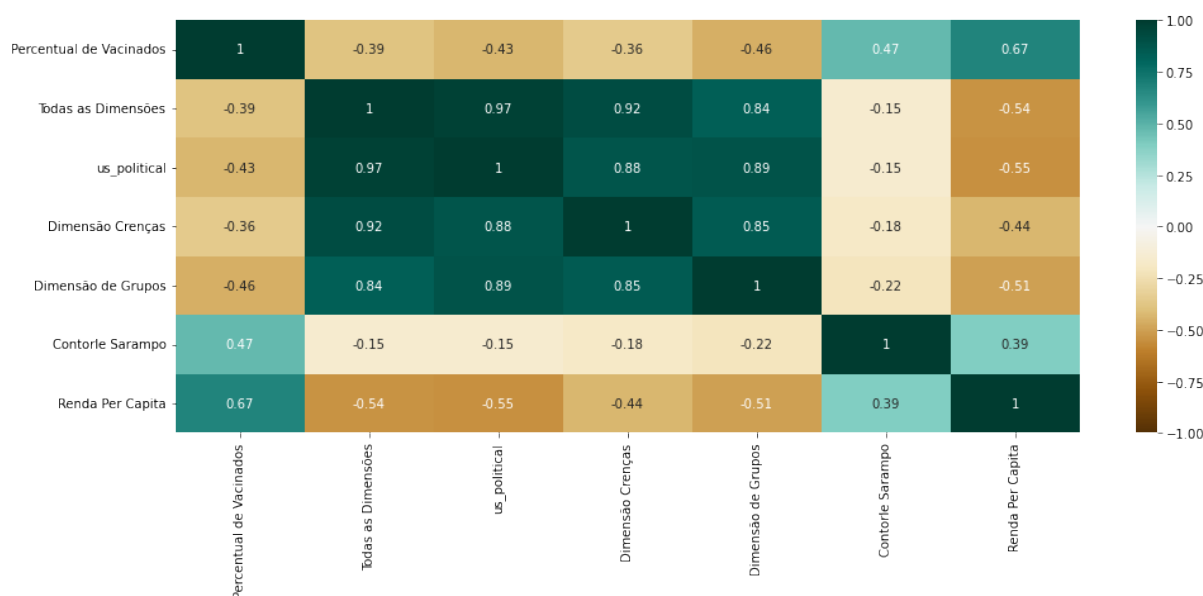
Meses até a Meta de Vacinados				
Constante	15.29*** (3.19)	15.19*** (3.10)	14.70*** (2.73)	14.55*** (2.77)
Renda Per Capita	-0.88*** (0.28)	-0.88*** (0.28)	-0.84*** (0.26)	-0.83*** (0.27)
Todas as Dimensões	-1.33 (6.62)			
Dimensão Política		-0.80 (4.89)		
Dimensão Crenças			0.43 (4.07)	
Dimensão de Grupos				0.57 (2.91)
N	45	45	45	45
R2	0.23	0.23	0.23	0.23

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

3.2.2 Target 2 - Percentual de Vacinados

Considerando a segunda opção de variável dependente, o percentual de vacinados na data 30/06/2022, a base de observações ficou com 79 países, um número maior que no exercício anterior. O mapa de correlação mostra a relação direta entre renda per capita e número de vacinados, uma constante para todos os testes realizados neste projeto. As demais variáveis tiveram comportamento similar ao mapa de correlação apresentado na figura 9, quanto mais distante dos EUA menor percentual de vacinados na data escolhida.

Figura 10 – Mapa de Correlação Distância Cultural x *Percentual de Vacinados*



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados descritos na seção 2.

Do primeiro exercício econométrico, dado por:

$$\text{Percentual de Vacinados} = \beta_0 C + \beta_1 \log(\text{GDP}) + \beta_3 \text{DistCultural} + \text{erro}$$

nenhuma variável, além do controle de renda per capita, retornou significância. Mesmo com o aumento de observações, o resultado do modelo não foi relevante. A variável relacionada às perguntas sobre política da *WVS* foi a que melhor performou em ambos os testes, mas não chegou a se mostrar significativa dentro do intervalo confiança de 90%.

Tabela 13 – Regressões Distância Cultural x *Percentual de Vacinados*

	Percentual de Vacinados			
Constante	-0.53** (0.22)	-0.49** (0.19)	-0.45** (0.22)	-0.40** (0.19)
Renda Per Capita	0.13*** (0.02)	0.12*** (0.02)	0.12*** (0.02)	0.12*** (0.02)
Todas as Dimensões	-0.18 (0.50)			
Dimensão Crenças		-0.26 (0.30)		
Dimensão Política			-0.32 (0.37)	
Dimensão de Grupos				-0.33 (0.21)
N	79	79	79	79
R2	0.45	0.46	0.46	0.47

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Seguiu-se com a análise utilizando o segundo controle do trabalho, cobertura vacinal para Sarampo. Pode-se observar na tabela 13 que o controle adicionado foi significativo em todos os exercícios, sugerindo que países que possuem maior cobertura vacinal desempenharam melhor na vacinação contra o Covid-19. As variáveis de distância cultural continuaram não apresentando relevância estatística.

Como uma última tentativa, realizou-se o estudo utilizando o instrumento de Gorodnichenko e Roland (2010), comentado na seção de dados. Para isso, precisamos checar a condição de relevância com as variáveis de distância cultural de Muthukrishna (2020).

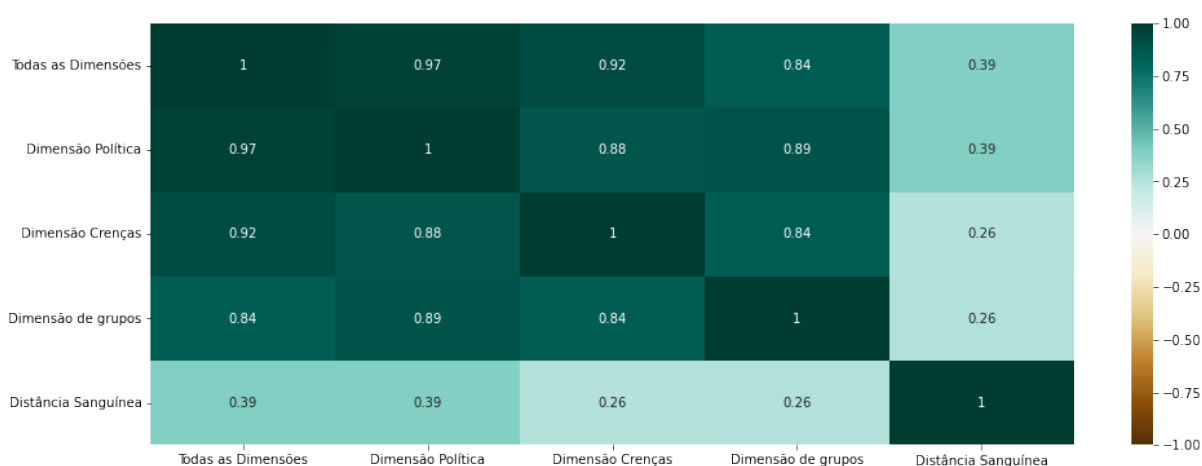
Tabela 14 – Regressões Distância Cultural com controle de Cobertura Vacinal

	Percentual de Vacinados			
Constante	-2.86*** (0.91)	-2.78*** (0.91)	-2.67*** (0.91)	-2.81*** (0.92)
Renda Per Capita	0.12*** (0.03)	0.11*** (0.03)	0.11*** (0.02)	0.11*** (0.02)
Controle Sarampo	0.55** (0.21)	0.55** (0.21)	0.52** (0.21)	0.54** (0.21)
Todas as Dimensões	-0.27 (0.59)			
Dimensão Política		-0.43 (0.43)		
Dimensão de Grupos			-0.32 (0.23)	
Dimensão Crenças				-0.24 (0.34)
N	62	62	62	62
R2	0.47	0.47	0.48	0.47

Nota: * $p < .1$, ** $p < .05$, *** $p < .01$

Na figura 11 temos o mapa de correlação entre as variáveis de distância cultural e o instrumento, a *Mahalanobis distance* da distribuição sanguínea dos tipos A e B em relação à distribuição dos mesmos tipos nos Estados Unidos.

Figura 11 – Mapa de Correlação Instrumento x Distância Cultural



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados descritos na seção 2.5.

Verifica-se uma correlação positiva entre o instrumento e as variáveis explicativas, o que faz sentido pelo jeito que ambas são construídas, são medidas de distância com relação aos Estados Unidos. No entanto, o modelo de mínimos quadrados em dois estágios não retornou nenhuma variável de distância cultural como significativa.

Após esse estudo é possível concluir que a distância cultural traçada por Muthu-

krishna (2020) não parece ter qualquer efeito sobre vacinação. Pode ser o caso do ponto focal, EUA, não ter sido bem escolhido. Os Estados Unidos tiveram um desempenho ruim em vacinação, mas não foram os piores no quesito.

4 Conclusões e Discussão

Cultura é um aspecto da sociedade que muda de forma lenta (Nunn 2020), ou seja, é uma variável persistente. Por conta da limitação do racional humano, muitas vezes temos que nos apoiar nela - nas vivências, crenças e valores passados geração à geração, pois estes nos auxiliam a tomar decisões de forma fácil e rápida (Boyd e Richerson 1985). A Pandemia do Coronavírus foi um choque em todas as sociedades ao redor do globo, governos tiveram de agir de forma rápida para conter o avanço do vírus, e nesse cenário as populações desses países foram confrontadas com uma escolha comum: tomar ou não a vacina, que comprovadamente poderia reduzir a gravidade da doença e a taxa de contágio. No entanto, o que se observou é que a resposta das populações diferiu entre as nações.

As dimensões culturais foram utilizadas para tentar explicar o porquê países Ricos como a Suíça tiveram um desempenho tão inferior à Argentina, um país em desenvolvimento que enfrenta diversos obstáculos econômicos. Enquanto a Suíça levou 228 dias para atingir 60% de sua população vacinada com pelo menos uma dose, a Argentina levou 166.

Os resultados mostram que renda é de fato uma variável relevante quando olhamos o total de vacinados ou velocidade de vacinação. Esta foi significativa em todos os exercícios econométricos. Esse resultado é esperado, já que países mais ricos provavelmente possuem melhores canais de distribuição e possuem maior acesso a diferentes vacinas, afinal vacina é um recurso escasso e comercializável. Além disso, a cobertura vacinal para o Sarampo também apareceu como significativa. Países que vão bem em vacinar para sarampo também foram bem vacinando contra a Covid-19.

Quando passamos a análise para dimensões culturais de *Hofstede*, temos Individualismo com mais significância. Manteve significância com ambos controles e também depois do exercício de variáveis instrumentais. Os resultados sugerem que a variável possui alguma influência sobre a velocidade vacinal, países individualistas demoraram mais a atingir marcos de vacinação, ainda que o pequeno número de observações limite conclusões fortes sobre essa relação. Já para a segunda variável *target* individualismo foi significativa em todos os exercícios econométricos, apontando que países individualistas apresentaram um menor percentual de vacinados.

Tentando racionalizar o mecanismo de transmissão da dimensão cultural Individualismo vs Coletivismo, uma hipótese é que pessoas do espectro individualista (maior presença em países desse mesmo espectro) não possuem em sua função de utilidade o bem-estar coletivo como aspecto relevante e portanto não se vacinariam por conta disso. Já nos países coletivistas, os indivíduos valorizam o bem-estar do coletivo e, portanto, tomariam a decisão de se vacinar a fim de atingir a imunidade de rebanho, que seria o

ótimo coletivo na questão vacinação.

A variável Indulgência de Hofstede apresentou uma significância que foi dissipada no exercício de variáveis instrumentais. No entanto, pode existir a relação, mesmo que com os dados ela não tenha conseguido ser confirmada com relevância estatística. No exercício o coeficiente da dimensão cultural foi positivo, ou seja, países com normas sociais mais estritas apresentaram melhor desempenho na vacinação. Conceitualmente é um resultado que faz sentido, em sociedades onde existe menos liberdade de comportamento social seria mais fácil para o governo conduzir o comportamento ótimo de tomar o imunizante da vacina.

A limitação de observações nos impede de avançar mais nas análises estatísticas. As variáveis de distância cultural de *Muthukrishna* (2020) não se mostraram relevantes, possivelmente influenciada pela amostra limitada a pouco mais de 40 países, o que torna a análise *Cross-Country* mais difícil. Talvez usar os Estados Unidos como ponto focal de distância cultural não tenha sido a melhor escolha, mesmo que este não tenha apresentado um bom desempenho na vacinação, não foi o pior país no quesito.

Outro aspecto é que a vacinação escalou para uma decisão política em vários países, o que pode gerar dados que não refletem de fato a percepção dos agentes aos imunizantes.⁸ Mesmo sendo questão de saúde pública, governantes questionaram a validade dos imunizantes elaborados em tempo recorde. Nos Estados Unidos houve disputa entre republicanos e democratas a respeito da vacina, e isso desacelerou a imunização no continente americano, fazendo com que os governos dos estados adotassem medidas de incentivo para vacinação. Uma das medidas interessante de citar é a *Ohio Vaccine Lottery* (Brehm, M & Saavedra, M, 2021). O governo do estado de Ohio lançou o programa "*Vax-a-Million*", que consistia em 5 sorteios de US\$ 1 milhão para residentes de Ohio com mais de 18 anos que tomassem a vacina e uma bolsa de 4 anos em uma universidade do estado para quem tivesse entre 12 e 17 anos. Todos que tomaram a vacina até 1 semana antes de cada sorteio estavam elegíveis. Os autores mostram que a loteria ocasionou um aumento de 50 a 100 mil imunizações, a maioria logo após o anúncio do incentivo.

O trabalho tenta somar no número de evidências na literatura econômica que sugerem a importância da Cultura na tomada de decisões dos agentes. Frente à incerteza da Pandemia do novo Coronavírus, as populações tiveram que decidir tomar ou não um imunizante e os diversos determinantes culturais podem ter influenciado alguns desfechos da epidemia. Os resultados sofrem pelo número de observações, mas sugerem que a relação existe.

⁸ <https://www.nytimes.com/2021/06/28/briefing/covid-cases-rising-red-america.html>

5 Extensões

Uma possível extensão seria abordar a literatura de epidemias para encontrar as causas do chamado de *Vaccine Hesitancy*, ou hesitação em se vacinar. MAcdonald, E. (2015) define como um fenômeno comportamental medido frente a um *target* de vacinação dentro de um período de tempo. Um dos determinantes da *vaccine hesitancy* é a prevalência da doença, ou seja, quanto mais presente a doença estiver (casos/mortes ocasionadas pelo vírus) mais os indivíduos se mobilizam para se vacinar. Essa hipótese poderia ser testada utilizando um exercício com *lags*: um aumento do número de casos e/ou número de mortes ocasionadas pelo vírus da covid-19 levam a um aumento da vacinação nos períodos subsequentes?

Fazendo uso da *World Values Survey*, uma ideia é investigar perguntas individuais ao invés de trabalhar com a medida de distância de *Muthukrishna* (2020), especialmente perguntas relacionadas a confiança, um dos determinantes para o fenômeno de *vaccine hesitancy*, para o qual vimos um exemplo claro com o estudo dos autores *Hou, Xiaolong e Chen, Zhuo* (2022). O estudo mostra quanto mais próximo da cidade de *Tuskegee*, mais tempo levou para a diferença de taxa de vacinação para homens brancos e negros diminuir. Isso, provavelmente, é reflexo da perda de confiança por parte dos negros americanos no sistema de saúde.

A dimensão política ganhou muita importância na vacinação do coronavírus. Nos Estados Unidos a efetividade de vacinação variou, entre outros aspectos, com relação à orientação política da região estudada (republicanos vs democratas)⁹. Como extensão para o projeto, poderia tentar-se isolar a variável política e observar se resultava em coeficientes diferentes para os exercícios econométricos e ainda investigar essa influência para o Brasil.

Além disso, o estudo centrou-se na primeira dose para covid-19 como tentativa de ignorar outros efeitos que poderiam fazer com que alguém iniciasse, mas não completasse o ciclo vacinal. Uma extensão natural é adicionar a variável de segunda dose e ver como se comporta pelos diferentes países. Muitos fatores podem fazer com que uma pessoa não tome a segunda dose como esquecimento, descrença na necessidade de vacinação após a diminuição de mortes e atraso na distribuição.

⁹ <https://www.nytimes.com/interactive/2021/04/17/us/vaccine-hesitancy-politics.html>

6 Bibliografia

- [1] Joshua Aizenman, Alex Cukierman, Yothin Jinjarak, and Weining Xin. International Evidence on Vaccines and the Mortality to Infections Ratio in the Pre-Omicron Era. Technical Report w29498, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, November 2021.
- [2] Joshua Aizenman, Alex Cukierman, Yothin Jinjarak, and Weining Xin. International Evidence on Vaccines and the Mortality to Infections Ratio in the Pre-Omicron Era. Technical Report w29498, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, November 2021.
- [3] Alberto Alesina and George-Marios Angeletos. Fairness and Redistribution. *American Economic Review*, 95(4):960–980, August 2005.
- [4] Alberto Alesina and Paola Giuliano. Culture and Institutions. Technical Report w19750, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, December 2013.
- [5] Marcella Alsan and Marianne Wanamaker. Tuskegee and the Health of Black Men*. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(1):407–455, February 2018.
- [6] Robert Boyd and Peter J Richerson. *Culture and the evolutionary process*. University of Chicago press, 1988.
- [7] Margaret Brehm, Paul Brehm, and Martin Hugo Saavedra. The Ohio Vaccine Lottery and Starting Vaccination Rates. *SSRN Electronic Journal*, 2021.
- [8] Raquel Fernández. Women, Work, and Culture. *Journal of the European Economic Association*, 5(2-3):305–332, May 2007.
- [9] Raquel Fernández. Does Culture Matter? Technical Report w16277, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, August 2010.
- [10] Joshua Gans. Vaccine Hesitancy, Passports and the Demand for Vaccination. Technical Report w29075, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, July 2021.
- [11] Yuriy Gorodnichenko and Gerard Roland. Individualism, innovation, and long-run growth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(supplement_4):21316–21319, December 2011. Publisher: Proceedings of the National Academy of Sciences.
- [12] Yuriy Gorodnichenko and Gerard Roland. Culture, Institutions, and the Wealth of Nations. *The Review of Economics and Statistics*, 99(3):402–416, July 2017.
- [13] Luigi Guiso, Paola Sapienza, and Luigi Zingales. Does Culture Affect Economic Outcomes? *Journal of Economic Perspectives*, 20(2):23–48, May 2006.
- [14] Geert Hofstede. Culture and Organizations. *International Studies of Management & Organization*, 10(4):15–41, December 1980.

- [15] Geert Hofstede. Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context. *Online Readings in Psychology and Culture*, 2(1), December 2011.
- [16] Xiaolong Hou, Yang Jiao, Leilei Shen, and Zhuo Adam Chen. Lasting Impact of the Tuskegee Study: COVID-19 Vaccination Hesitation among African Americans. *Available at SSRN 4144792*, 2022.
- [17] Jagdish Khubchandani, Sushil Sharma, James H. Price, Michael J. Wiblishauser, Manoj Sharma, and Fern J. Webb. COVID-19 Vaccination Hesitancy in the United States: A Rapid National Assessment. *Journal of Community Health*, 46(2):270–277, April 2021.
- [18] Noni E. MacDonald. Vaccine hesitancy: Definition, scope and determinants. *WHO Recommendations Regarding Vaccine Hesitancy*, 33(34):4161–4164, August 2015.
- [19] Bernardo Mueller. How Culture Evolves: Measuring Cultural Distance and Variation. *SSRN Electronic Journal*, 2021.
- [20] Michael Muthukrishna, Adrian V. Bell, Joseph Henrich, Cameron M. Curtin, Alexander Gedranovich, Jason McInerney, and Braden Thue. Beyond Western, Educated, Industrial, Rich, and Democratic (WEIRD) Psychology: Measuring and Mapping Scales of Cultural and Psychological Distance. *Psychological Science*, 31(6):678–701, June 2020.
- [21] Nathan Nunn. History as Evolution. Technical Report w27706, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA, August 2020.
- [22] Sandra Crouse Quinn, Amelia M. Jamison, Ji An, Gregory R. Hancock, and Vicki S. Freimuth. Measuring vaccine hesitancy, confidence, trust and flu vaccine uptake: Results of a national survey of White and African American adults. *Vaccine*, 37(9):1168–1173, February 2019.
- [23] Tiffany Rinne, G. Daniel Steel, and John Fairweather. Hofstede and Shane Revisited: The Role of Power Distance and Individualism in National-Level Innovation Success. *Cross-Cultural Research*, 46(2):91–108, May 2012.
- [24] Katrin Schmelz and Samuel Bowles. Overcoming COVID-19 vaccination resistance when alternative policies affect the dynamics of conformism, social norms, and crowding out. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(25):e2104912118, June 2021. Publisher: Proceedings of the National Academy of Sciences.
- [25] Rosalie L Tung and Alain Verbeke. Beyond Hofstede and GLOBE: Improving the quality of cross-cultural research. *Journal of International Business Studies*, 41(8):1259–1274, October 2010.
- [26] H. P. Vinutha, B. Poornima, and B. M. Sagar. Detection of Outliers Using Interquartile Range Technique from Intrusion Dataset. In Suresh Chandra Satapathy, Joao Manuel R.S. Tavares, Vikrant Bhateja, and J. R. Mohanty, editors, *Information and Decision Sciences*, volume 701, pages 511–518. Springer Singapore, Singapore, 2018. Series Title: Advances in Intelligent Systems and Computing.