



University of  
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

# revistafsa

[www4.fsnet.com.br/revista](http://www4.fsnet.com.br/revista)

Rev. FSA, Teresina, v. 20, n. 11, art. 8, p. 156-179, nov. 2023

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2023.20.11.8>

DOAJ DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS

WZB  
Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung



Zeitschriftendatenbank



## Pobreza Extrema e a Covid-19 no Mundo: Um Estudo com Abordagens de Inteligência Artificial

### Extreme Poverty and Covid-19 in the World: A Study with Artificial Intelligence Approaches

#### **Daniel Christian Henrique**

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Santa Catarina

Professor da Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: [d.c.henrique@gmail.com](mailto:d.c.henrique@gmail.com)

#### **Ivan Aune de Aguiar Filho**

Graduação em Engenharia eletrônica na Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: [ivandeaguiarfilho@gmail.com](mailto:ivandeaguiarfilho@gmail.com)

#### **João Carlos Prats Ramos**

Graduação em Engenharia Eletrônica pela Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: [jcprats06@gmail.com](mailto:jcprats06@gmail.com)

#### **Gabriel Dudena de Faria**

Graduação em Engenharia de Produção Plenas pela Universidade Federal de Santa Catarina

E-mail: [gabrielddfaria@gmail.com](mailto:gabrielddfaria@gmail.com)

#### **Endereço: Daniel Christian Henrique**

Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Produção. Campus Universitário Trindade Trindade, 75704020 - Florianópolis, SC - Brasil.

#### **Endereço Ivan Aune de Aguiar Filho**

Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Produção. Campus Universitário Trindade Trindade, 75704020 - Florianópolis, SC - Brasil.

#### **Endereço: João Carlos Prats Ramos**

Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Produção. Campus Universitário Trindade Trindade, 75704020 - Florianópolis, SC - Brasil.

#### **Endereço: Gabriel Dudena de Faria**

Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Engenharia de Produção. Campus Universitário Trindade Trindade, 75704020 - Florianópolis, SC - Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues**

**Artigo recebido em 08/09/2023. Última versão recebida em 27/09/2023. Aprovado em 28/09/2023.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).**

**Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação**



## RESUMO

A pandemia da covid-19 gerou sérios percalços financeiros e de saúde pública no mundo, aumentando a mortalidade e o desemprego, principalmente no primeiro ano de 2020, advindo dos *lockdowns*, assim como forçando 151 nações a criarem auxílios de renda emergenciais até o desenvolvimento e aplicação do ciclo vacinal completo. Ingressando no ano de 2022, houve uma volta à “normalidade”, mantendo-se um convívio com as novas variantes que até hoje rondam (com as atuais cepa Éris e Arcturus espalhando-se rapidamente pelo mundo). Este estudo, portanto, objetivou analisar o impacto que o número total de casos e de mortes gerados pela covid-19 ocasionou na variação da parcela da população que vive em extrema pobreza no mundo entre 2020 e 2022, assim como sua relação com as variações do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e do PIB Per Capita dos países. Adicionalmente, este estudo é uma adaptação e evolução da pesquisa de Vitenu-Sackey e Barfi (2021) que analisou variáveis equivalentes, porém aplicadas somente aos meses iniciais da pandemia nos quais o mundo ainda se adaptava a esse novo contexto econômico, social e sanitário. Os dados foram obtidos no Our World In Data (2023), que coleta e organiza dados de fontes públicas de organizações mundiais de credibilidade, abordando dados do Banco Mundial, OMS e ONU. Como metodologia, optou-se nesta pesquisa pela geração de regressões com uso de Inteligência Artificial via uso de *Machine Learning* para melhor acuracidade dos coeficientes, do  $R^2$  e da normalidade dos resíduos, possibilitando uma análise mais assertiva.

**Palavras-chave:** Covid-19. Pobreza Extrema. Inteligência Artificial. Machine Learning.

## SUMMARY

The covid-19 pandemic generated serious financial and public health mishaps in the world, increasing mortality and unemployment mainly in the first year of 2020 arising from the lockdowns, as well as forcing 151 nations to create emergency income support until the development and application of the complete vaccination cycle. Entering the year 2022, there was a return to “normality”, maintaining contact with the new variants that are still around and continue to spread (with the current Eris strain spreading rapidly around the world). This study, therefore, aimed to analyze the impact that the total number of cases and deaths generated by covid-19 caused on the variation in the share of the population living in extreme poverty in the world between 2020 and 2022, as well as its relationship with changes in the Human Development Index (HDI) and GDP Per Capita of countries. Additionally, this study is an adaptation and evolution of the research by Vitenu-Sackey and Barfi (2021) who analyzed equivalent variables, but applied only to the initial months of the pandemic in which the world was still adapting to this new economic, social and health context. Data were obtained from Our World In Data (2023), which collects and organizes data from public sources from credible world organizations, addressing data from the World Bank, WHO and United Nations. As a methodology, this research opted for the generation of regressions with the use of Artificial Intelligence via the use of Machine Learning for better accuracy of the coefficients,  $R^2$  and normality of the residuals, allowing a more assertive analysis.

**Keywords:** Covid-19. Extreme Poverty. Artificial Intelligence. Machine Learning.

## 1 INTRODUÇÃO

O ano de 2022 ficou marcado pelo fim dos *lockdowns* no mundo, criados em decorrência da pandemia de covid-19 e volta à "normalidade" em quase todo o mundo, embora longe do que se tinha por um cotidiano do passado. Graças ao avanço da vacinação e das doses de reforços, permitiu-se uma imunidade de rebanho e redução da letalidade do vírus. Atualmente, 70,5% da população mundial está imunizada com no mínimo uma dose da vacina contra o covid-19. Porém, uma outra realidade não é muito divulgada: até metade do ano de 2022 houve uma baixa taxa de vacinação dos países mais pobres, em média apenas 13,7% de sua população recebeu ao menos 1 dose. Adentrando 2023, houve uma "melhora", contabilizando 32,6% de seus cidadãos, porém longe dos 70% indicados como ideal pela Organização Mundial da Saúde (MÉDICOS SEM FRONTEIRAS, 2022; OUR WORLD IN DATA, 2023; OMS, 2023). Todavia, mesmo com a baixa vacinação, a situação de letalidade foi amenizada: na primeira onda da covid, morriam 2,5% dos contaminados; na quarta onda, da ômicron, a letalidade reduziu para 0,8% dos positivados (ONU NEWS, 2022).

Economicamente, os *lockdowns* nos primeiros anos da pandemia, com seus consequentes isolamentos sociais mundo afora, foram devastadores, com populações perdendo seus empregos ou reduzindo salários (WEI; LI; ZANG, 2021). A América Latina também não passou imune às consequências econômicas da Covid. Logo no primeiro ano do vírus, em 2020, a taxa de **pobreza** chegou a 33,7% da população e a de **extrema pobreza** ficou em 12,7%: um aumento expressivo, consideradas as maiores taxas dos últimos 20 anos, contabilizado pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL, 2021). O Brasil, que já detinha um percentual elevado de sua população em vulnerabilidade socioeconômica, teve esse percentual aumentado no primeiro ano da pandemia (CARVALHO *et. al*, 2021). Mas na África a situação foi muito pior. Já não bastasse ser o continente mais pobre do mundo, a pandemia ainda lançou mais 40 milhões de africanos para o patamar de pobreza extrema, com perdas mensais com o isolamento social da ordem de US\$13,8 bilhões.

Frente a uma situação catastrófica para a qual o mundo se encaminhava em 2020, emergencialmente 151 países criaram programas (ou complementaram) políticas de ações sociais, seguridade e de transferência de renda, a fim de reduzir ou tentar neutralizar as severas consequências que seus cidadãos mais vulneráveis economicamente poderiam sofrer (MARINS *et. al*, 2021). Dessa forma, a partir de fins de 2020, o PIB dos países e continentes

inicia uma retomada de recuperação da queda drástica ocorrida, até chegarem próximos à total recuperação em 2022 quando já vigoram a quase totalidade do fim dos *lockdowns* pelo mundo e retomada da empregabilidade perdida no primeiro ano, porém ainda com valores muito menores em continentes em desenvolvimento (BANCO MUNDIAL, 2023). Importante destacar que a posterior elevação dos PIBs e do emprego não indica ganhos reais ou de crescimento econômico do mundo, pois trata-se apenas da recuperação da forte queda do primeiro ano da pandemia.

Dentro de todo esse contexto complexo no mundo, emerge o propósito central deste estudo de analisar o impacto que o número total de casos e de mortes gerados pela covid-19 ocasionaram na variação da parcela da população que vive em extrema pobreza no mundo entre 2020 a 2022.

Cabe destacar ainda que, em início de 2023, o fim dos auxílios financeiros e o maior endividamento das empresas e da população durante a pandemia começam a demonstrar seus efeitos. No Brasil, por exemplo, houve um início de um maior volume de pedidos de falência entre as pequenas e médias empresas detectado pelo Serasa (2023a, 2023b), assim como do maior quadro de inadimplência das pessoas físicas. Soma-se a este contexto o início de uma grande turbulência geopolítica mundial com a guerra entre Rússia e Ucrânia, elevando a inflação mundialmente com as altas das commodities, levando os Bancos Centrais a também aumentarem suas taxas de juros ao redor do mundo (BANCO MUNDIAL, 2023b). Portanto, muitas consequências ainda estão por vir reflexos do período pandêmico, como fim dos auxílios financeiros e novo contexto geopolítico mundial.

Complementarmente, este estudo pretende ofertar uma adaptação, assim como uma evolução, à pesquisa de Vitenu-Sackey e Barfi (2021), que analisaram variáveis equivalentes mas somente usando o IDH como *proxy* à Pobreza Extrema, assim como com dados limitados ao período de 31 de dezembro de 2019 a outubro de 2020 - momento no qual ainda se iniciavam os pacotes de auxílios de renda mundo afora, vigorando os *lockdowns* e consequentes perdas da empregabilidade em franco andamento, além do pouco avanço na vacinação contra as cepas da covid. Outro grande diferencial desta pesquisa atual é quanto à metodologia de análise, abordando modelos de regressões com uso de Inteligência Artificial, aplicado à sua ramificação de *Machine Learning*.

Dentro do propósito a ser analisado, a diferenciação entre pobreza e extrema pobreza é fundamental para este estudo. Segundo o Banco Mundial, estão na linha da pobreza pessoas que recebem entre US\$3,65 a US\$6,85 por dia de rendimentos (variando entre países de renda média-baixa e renda média-alta) e consideradas em extrema pobreza quem

recebe US\$2,15 por dia. Na última contabilização de 2019, havia 659 milhões de pessoas passando fome no mundo (BANCO MUNDIAL, 2023c, 2023d). O foco deste estudo é a extrema pobreza, que pode ter resultados amplamente diferentes da linha apenas de pobreza.

A importância desta pesquisa recai, portanto, em demonstrar aos países desenvolvidos a relevância de tentar-se aumentar o nível de vacinação da população mais pobre do mundo para conter um possível novo avanço da pobreza extrema mundial, visto que as subvariantes Éris e Arcturus estão se espalhando rapidamente neste ano de 2023, momento no qual as vacinas já começam a perder seu efeito e há um relaxamento das populações na busca por doses de reforço, assim como na baixa capacidade financeira dos países mais pobres em obter novas doses atualizadas de reforço para toda a sua população (que já tiveram um percentual baixo de vacinação) ou mesmo de arcar com uma nova rodada de auxílios de renda.

Um rápido contágio por novas variantes sem um adequado quadro vacinal atualizado poderia voltar à situação inicial de *lockdowns*, novas quedas da empregabilidade seguidas de novos auxílios financeiros emergenciais. Barbosa e Prates (2020) alertam que, finalizada a pandemia e com a extinção das medidas de auxílio, os níveis de pobreza podem alcançar patamares apenas vistos na década de 80 – requerendo a implantação de sistemas sociais sólidos. As economias dos países aguentariam o reingresso de um terrível quadro socioeconômico e de saúde pública advindo de uma nova pandemia em um contexto atual de alta inflação e taxas de juros elevadas globalmente? Um advento como este jogaria o mundo em duas grandes crises na mesma década e inédita dentro dos últimos 80 anos e de consequências incalculáveis – reporta relatório do Banco Central (2023b) como alerta para 2023.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Covid-19, Auxílios de Renda e a Extrema Pobreza no mundo

A seguir serão discorridos os principais resultados das pesquisas mais recentes publicadas em periódicos relacionando a pobreza extrema no mundo com a disseminação do vírus da covid-19.

No estudo de Bargain e Aminjonov (2021), relacionando pobreza e mobilidade em 242 regiões de países africanos e latino-americanos, eles concluíram que os lockdowns foram menores em países de extrema pobreza, aumentando a disseminação do vírus nessas

regiões. Como consequência, necessitou-se de ações políticas para transferência de renda e alimentos para combater suas consequências nestas populações mais vulneráveis.

Gozáles-Bustamante (2021) também adentram suas pesquisas nos países sul-americanos, obtendo como uma de suas principais conclusões o fato de que as pressões exercidas sobre os sistemas de saúde, os gastos com saúde e a capacidade de respostas dos governos locais e regionais são fatores que aceleram ou retardam suas reações frente à disseminação do vírus da covid. Regiões com níveis altos de informalidade são de grande dificuldade para as políticas públicas no controle das restrições sociais e suas consequências sociais e econômicas sobre seus cidadãos.

No México, uma pesquisa desenvolvida por Millan-Guerrero, Caballero-Hoyos e Monarréz-Espino (2020) objetivou avaliar se a população que vive em regiões de extrema pobreza do país tem um tempo de vida menor após a contaminação pela covid em comparação aos demais. Analisaram 250.000 pacientes infectados, incorrendo em uma taxa de mortalidade de 12,5% e de 59,3% daqueles com 1 ou mais comorbidades. Concluíram que aqueles residentes em áreas de extrema pobreza têm um risco 9% maior de chance de falecer e que as estratégias de combate à extrema pobreza devem ser o foco central das ações a serem tomadas.

Lustig et al (2021), por sua vez, analisam estas ações das políticas do México, Brasil, Argentina e Colômbia. Colocam em destaque o Brasil que foi capaz de criar um programa de distribuição de renda beneficiando 67 milhões de pessoas em semanas. Apesar de a Argentina e Colômbia também implementarem programas semelhantes, foi em escala muito menor. Dessa forma, o Brasil apenas conseguiu em plena pandemia reverter o impacto negativo sobre a pobreza, deixando seu percentual em 2020 menor que no ano anterior pré-pandemia. A ausência de uma assistência governamental de maior porte no México elevou o número de novos pobres na pandemia - único dentre os quatro países em análise.

Os programas assistenciais foram fundamentais na América Latina, porém destaca que a perda dos empregos decorrida dos isolamentos sociais e a redução do consumo de bens pelas famílias geraram uma consequente diminuição da renda média dos trabalhadores e aumentaram as desigualdades sociais nos primeiros anos da pandemia (CEPAL, 2020). Barbosa e Prates (2020) complementam discorrendo que, diferente de outras crises, o desemprego oriundo da pandemia impactou também as classes médias e altas.

A África do Sul, país africano mais atingido pela pandemia, criou um plano de ajuda emergencial no valor de US\$ 27 bilhões para socorro de suas empresas e pessoas mais vulneráveis à pandemia, ou seja, cerca de 10% de seu PIB (BUSINESS TECH, 2020). Este



socorro sul-africano foi considerado mais eficaz que aqueles realizados por outros países africanos, ao priorizarem auxílios em espécie e subsídios (GRONBACH, 2021). Outros exemplos são citados por Marins *et al* (2020):

A Argentina criou um programa de transferência de renda intitulado *Ingreso Familiar de Emergencia* (...). Na Bolívia, além do programa *Bono Familia* (...). A Colômbia expandiu a cobertura do já existente *Familias em Acción* (...). A Namíbia, por exemplo, realizou um pagamento único de N\$ 750 (US\$ 45) para residentes, na faixa etária entre 18 e 60 anos, que perderam o emprego (...). Cingapura realizou um pagamento único entre \$ 600 e \$ 1.200 (entre US\$ 432 e US\$ 864) para a população adulta e o valor variou de acordo com a renda da família (...). Hong Kong também adotou um pagamento único universal: residentes do país que tivessem 18 anos ou mais receberiam \$ 10mil (US\$ 1.290).

A relação entre o aumento do número de suicídios e a pobreza foi analisada no Paquistão por Mamum e Ullah (2020). Os autores discorrem que o país sofre imensamente com a pobreza, insegurança alimentar e desastres naturais, com 24% de sua população vivendo abaixo da linha da pobreza, assim como têm 20,5% da população subnutrida. E a pandemia piorou a situação: concluem que os suicídios tiveram como principal razão a recessão econômica advinda dos *lockdowns*.

Observando pela ótica da medicina, Patel *et al* (2020) discutem que os desfavorecidos economicamente ficam mais vulneráveis à covid devido a uma série de fatores como exposição ao vírus, o estresse e comorbidades associadas à pobreza e acesso reduzido aos cuidados de saúde. E criticam o fato de que no Reino Unido rapidamente estas variáveis foram identificadas, mas precisam adicionalmente incluir o fator social como risco à covid.

Nas análises das políticas de distribuição de renda, Li *et al* (2020) analisam sua relação com a pobreza na Austrália, indicando que houve forte benefício às populações mais vulneráveis economicamente, visto que poderia ter dobrada a pobreza, mas caiu 4 pontos percentuais. Porém levanta a questão de que a dependência destes recursos da distribuição de renda pode se agravar muito após a retirada dos auxílios. Já na Turquia, o trabalho de Bayar, Gunçavid e Levent (2023) critica o governo que focou demasiadamente em estímulos fiscais, vindo a ser uma ajuda indireta e pouco interesse demonstrou na transferência de renda, ignorando estudos de impacto da covid-19 sobre a pobreza.

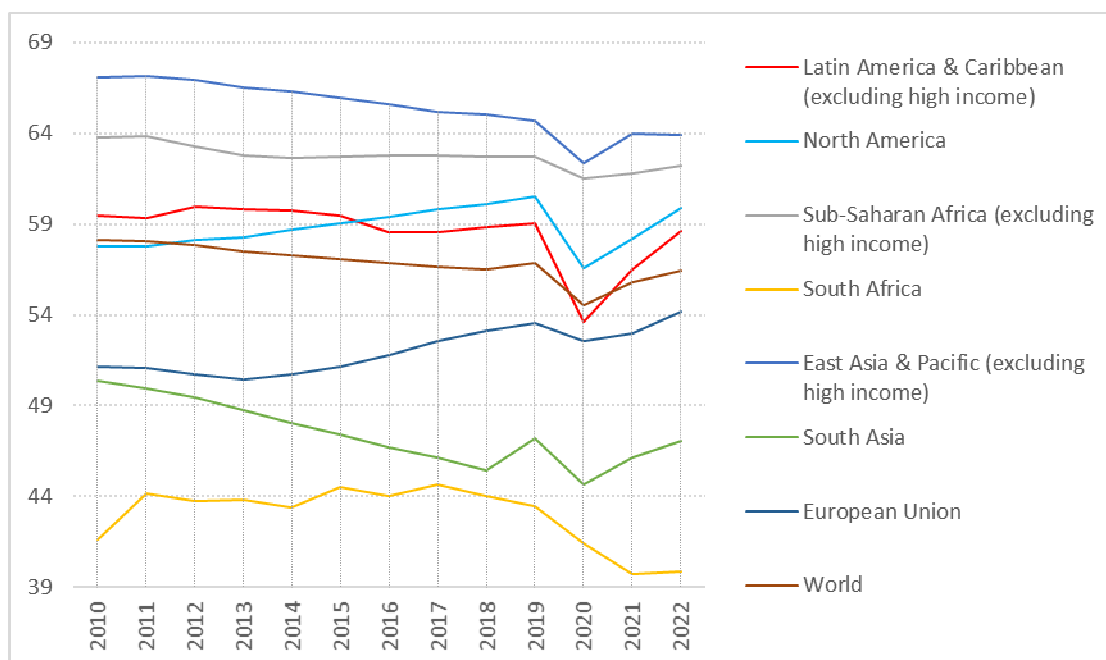
Na Europa, Menta (2021) constata que a pobreza aumentou sua média em todos os países de janeiro a maio de 2020, mas recuperando-se parcialmente em setembro, vindo a ser a variação da pobreza muito heterogênea no continente, com maior impacto na Itália e menor na França.

## 2.2 Vacinação e a frágil retomada do mercado de trabalho e do PIB Mundial a partir de 2021

A vacinação contra o vírus da covid-19 começou a ter maiores avanços a partir de 2021, porém de forma heterogênea no mundo, notavelmente inferior no continente africano que apenas em 2023 conseguiu atenuar de forma mais significativa as contaminações (MÉDICOS SEM FRONTEIRAS, 2023). Já com a aplicação de doses de reforço, possibilitou-se a retomada das atividades presenciais de trabalho em parte significativa do mundo com a retirada dos *lockdowns*. Na América Latina, os empregos formais e informais iniciaram seu processo de retomada em 2021, alcançando a recuperação total dos empregos em 2022 – mas dentro de uma precariedade econômica, pois apesar do aumento da criação dos empregos formais terem sido em taxas mais elevadas que os informais, a região ainda detém 58% dos empregos na esfera informal (RIPANI, 2023).

Dados do Banco Mundial (2023a) sobre empregabilidade no mundo retratam a situação nos continentes e a média mundial, conforme disposição a seguir.

**Figura 1 – Evolução da empregabilidade em regiões do mundo**



Fonte: Banco Mundial (2023a)

Observando a média mundial, houve uma queda a partir de 2019 até início de 2020, quando reingressa em processo de recuperação da empregabilidade, chegando próximo ao patamar pré-pandemia em fins de 2022. Todavia, observa-se adicionalmente grandes

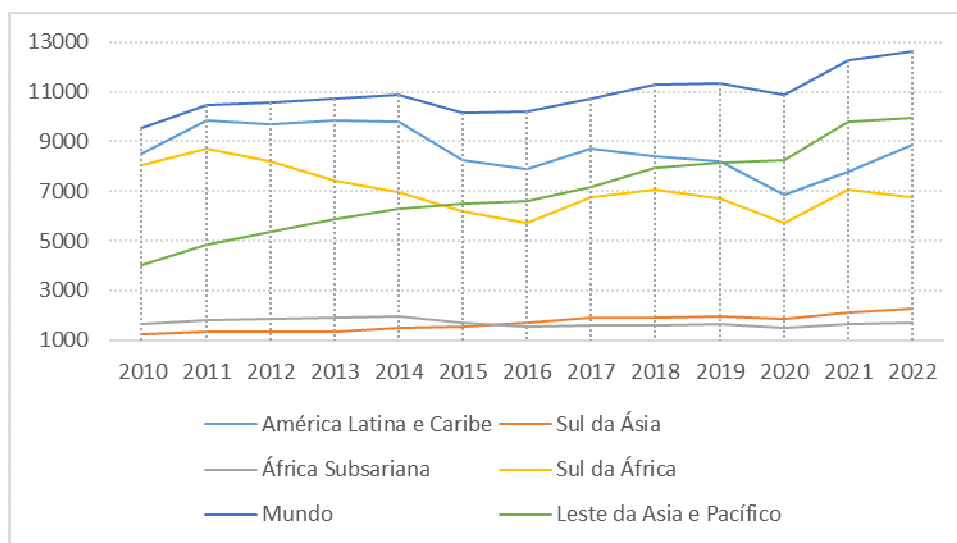


disparidades dentre as áreas continentais, apesar de todas perderem seus padrões de emprego a partir de 2019. As regiões do Leste da Ásia & Pacífico e América do Norte tiveram quedas acentuadas, mas conseguiram reverter de forma mais efetiva seus níveis de empregabilidade durante 2020 a 2022.

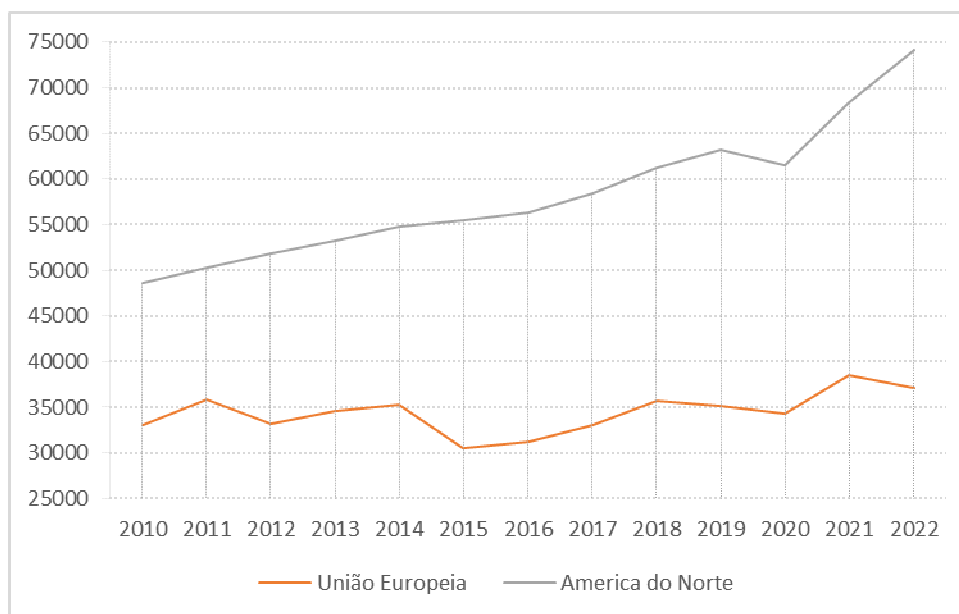
A África do Sul, apesar dos avanços na vacinação, perdeu sua taxa de empregos e praticamente não a recuperou até o momento. América Latina e África Subsaariana ficaram próximas à total recuperação, já conseguida pela Ásia do Sul.

Porém, uma retomada dos patamares de empregabilidade do mundo perdida durante a pandemia não significa melhor rendimento da economia mundial, ou mesmo uma melhor distribuição de renda. Primeiro é importante observar os dados do mundo e demais regiões do globo em relação aos seus PIBs Per Capitas, divididos em dois gráficos frente a grande diferença de magnitudes dos PIBs da União Europeia e da América do Norte, possibilitando uma melhor visualização:

**Figura 2 – PIB Per Capita no Mundo e por regiões**



Fonte: Banco Mundial (2023d)

**Figura 3 – PIB Per Capita na América do Norte e União Europeia**

Fonte: Banco Mundial (2023d)

O PIB Per Capita mundial sofreu retração em 2019, mas em sentido oposto recuperou e até aumentou em 2022, mas o que não significa aumento igualitário entre os continentes. Nota-se que os PIBs das economias que aumentaram significativamente após 2020 foram das regiões mais desenvolvidas (União Europeia, Leste da Ásia & Pacífico e América do Norte), enquanto as demais regiões em desenvolvimento permaneceram em baixos patamares, apenas conseguindo retomar as perdas anteriores, exceto Sul da Ásia com leve ganho.

Dessa forma, é preciso cautela na observação destes dados. Pois os avanços no PIB Per Capita dos países, excetuando-se as regiões mais ricas, nada mais foi que a recuperação do que foi rapidamente perdido no primeiro ano da pandemia, não se tratando de um ganho real. Tomado pela ótica do crescimento mundial, 2022 ficou apenas em 3% com previsão de crescimento ainda menor, de apenas 1,9% para 2023, assim como de se manter neste patamar pelos próximos anos – indicando uma desaceleração acentuada.

Alguns motivos podem ser elencados para essa desaceleração. A inflação passou a ser mundial, alcançando 9% em 2022 - pois não bastasse a tentativa de retomada econômica depois da crise gerada pela pandemia, sobreveio em sequência a guerra entre Rússia e Ucrânia, desequilibrando os preços mundiais de alguns importantes commodities alimentares (ONU, 2023). O remédio mundial para a crise inflacionária passou a ser a elevação das taxas de juros também em âmbito mundial. Logo vieram alguns reflexos: o setor bancário de países desenvolvidos começou a sentir os impactos, antes desacomodados

a taxas mais altas de inflação: Silicon Valley e First Republic Bank nos EUA pedem falência, ambos focados em startups. Segundo o Banco Mundial (2023), um avanço das turbulências no setor bancário mundial e políticas monetárias mais rígidas (principalmente para controle inflacionário) podem desaquecer ainda mais o crescimento das economias mundiais no futuro próximo.

Portanto, neste novo contexto, a inflação mundial, elevadas taxas de juros, crise geopolítica, estagnação do crescimento econômico e o fim dos auxílios financeiros (decorrido do fim da crise sanitária global da covid) começaram a trazer suas consequências já no fim de 2022 e se mantiveram. No Brasil, por exemplo, houve uma elevação de 44% nos pedidos de falência no primeiro trimestre de 2023, sendo 92 pedidos somente em janeiro, na comparação ao ano anterior, sendo a maioria de pequenas e médias empresas (SERASA EXPERIAN, 2023). O problema não ficou só no CNPJ, em janeiro de 2023 o número de inadimplentes alcançou 70,1 milhões, superando o recorde de 2018 que era de 59,3 milhões (SERASA, 2023). Um comunicado de janeiro de 2023 do Banco Mundial alerta que o somatório destas variáveis agregado a uma volta da pandemia do covid com as novas cepas que têm surgido e se espalhado velozmente podem levar o mundo a duas recessões globais seguidas, pela primeira vez em mais de 80 anos (Banco Mundial, 2023b).

### 3 METODOLOGIA

Para atingir o propósito pesquisado, foram coletadas as seguintes variáveis no *Our World in Data (2023)* (instituição que coleta e organiza dados de diversas fontes públicas do mundo com o objetivo de propagá-los gratuitamente para uso em pesquisas e consequente resolução de problemas sociais críticos como pobreza, mudanças climáticas, desigualdades, dentre outros):

- **Casos Totais** = número total de casos confirmados de Covid 19, incluindo casos prováveis quando relatados. Variável Independente (X).
- **Mortes Totais** = número total de mortes atribuídas a Covid 19, incluindo casos prováveis quando relatados. Variável Independente (X).
- **Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)** = Índice composto que mede em três dimensões o desenvolvimento humano – vida longa e saudável, conhecimento e padrão de vida decente. Variável Independente (X).
- **PIB Per Capita** = Produto interno bruto em paridade do poder de compra (em dólar), ano de 2022. Variável Independente (X)

- **Pobreza extrema** = Parcela da população que vive em extrema pobreza, ano de 2022. Variável Dependente (Y).

As fontes das variáveis são as elencadas a seguir, segundo disponível no *Our World in Data*:

**Quadro 1 – Variáveis e suas fontes**

Variável	Fonte
Casos Totais	Organização Mundial da Saúde (OMS)
Mortes Totais	Organização Mundial da Saúde (OMS)
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
PIB Per Capita	Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial
Pobreza Extrema	Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial

Fonte: Our World In Data (2023)

A coleta foi realizada considerando o último dia do ano do calendário civil de 2022, no qual já havia sido decretado o fim dos isolamentos sociais e ampla flexibilização sanitária em quase todo o planeta para a volta ao trabalho presencial cotidiano.

As variáveis *Casos Totais* e *Mortes Totais* contabilizam o somatório de casos desde o início de 2020, enquanto as variáveis *PIB Per Capita*, *IDH* e *Pobreza Extrema* são referentes ao ano de 2022. Dessa forma, é possível averiguar o impacto nestas últimas três variáveis socioeconômicas para o ano no qual foi decretado o fim da emergência mundial da pandemia (2022) em confrontação ao somatório que as mortes e casos de covid tiveram desde o início do período pandêmico (começo de 2020). Para esta pesquisa, não foi abordada a variável *Índice de Rigor* (por sua vez utilizada por Vitenu-Sackey e Barfi (2021)), que mensura o rigor dos *lockdowns* em cada país, visto que aproximadamente 2/3 do período de análise desta nova proposta de estudo já se encontrava sem as barreiras restritivas impostas pelos governos.

Para as análises, foram coletados os dados de todos os países do mundo (desenvolvidos e em desenvolvimento) que tivessem disponíveis seus percentuais da parcela de sua população vivendo em extrema pobreza no banco de dados abordado. Dentre uma população de 241 países, alcançou-se um total de 124 países para esta análise, após eliminação daqueles com variáveis independentes com dados ausentes. Todas as variáveis

foram, então, transformadas em Logaritmo Natural, conforme procedimentos também abordados por Vitenu-Sackey e Barfi (2021).

Importante destacar que dentre os países em análise não havia aqueles imersos em guerras, pois parte significativa deles não tinham seus dados disponíveis quanto à variável em análise. A guerra é a principal causa da fome e subnutrição nos países em desenvolvimento. Segundo a FAO (*Food and Agriculture Organization*), os seguintes países em guerra estão em pior situação no mundo, classificados quanto à situação de fome aguda.

**Tabela 1 – Países com mais de um quarto da população em situação de fome aguda**

Países	% da população afetada	Número de pessoas
Iémen	60%	17 milhões
Sudão do Sul	45%	4,8 milhões
Síria	33%	6,5 milhões
Líbano	33% (devido ao grande número de refugiados sírios)	1,9 milhão
República Centro-Africana	30%	1,1 milhão

Fonte: Adaptado de FAO (2023)

A metodologia abordada seguiu dois passos. Primeiro analisou-se a possível relação de multicolinearidade entre as variáveis independentes com abordagem do teste VIF (*Variance Inflation Factor*), correlação e uma regressão múltipla *stepwise*. Caso alcançado resultados aprovados para uso da equação preditiva com todas variáveis, a mesma seria mantida para as análises. Essa parte inicial foi desenvolvida utilizando-se os softwares de programação R e Python, assim como a planilha eletrônica Microsoft Excel.

Havendo multicolinearidade entre as variáveis, ingressava-se no segundo passo: adoção de regressões simples entre as variáveis independentes anteriormente deletadas nos passos do *stepwise* com a variável dependente (*Extrema Pobreza*), mas agora com abordagens de Inteligência Artificial para melhor otimização de seus coeficientes e maiores chances de obtenção da normalidade de seus resíduos. Assim, aplicou-se programações de *Machine Learning*, separando as variáveis em 70% para treino e 30% para testes das equações desenvolvidas via uso do software Python.

Foi utilizado o teste *Shapiro-Wilk* para averiguação da normalidade dos resíduos, o qual precisaria ser aprovado seguindo o seguinte teste de hipóteses:

**Quadro 2 – Teste de hipótese para normalidade de resíduos**

H <sub>0</sub> – Hipótese Nula	A equação formulada pode ser utilizada para prever a variável dependente
H <sub>1</sub> – Hipótese Alternativa	A equação formulada <b>não</b> pode ser utilizada para prever a variável dependente
Critério para análise do teste <i>Shapiro-Wilk</i> de normalidade: <i>p-value</i>	
Rejeita-se H <sub>0</sub> se o valor $p \leq 5\%$	<b>Teste Reprovado</b>
Aceita-se H <sub>0</sub> se o valor $p > 5\%$	<b>Teste Aprovado</b>

**4 RESULTADOS E DISCUSSÕES****4.1 Regressão Múltipla com todas variáveis independentes**

O teste VIF para detecção de multicolinearidades, assim como a correlação entre as variáveis podem ser vistos a seguir.

**Tabela 2: Resultados dos testes VIF para as variáveis**

Variável	Teste VIF
Total de Mortes	89.944633
Total de Casos	287.836455
IDH	11.269046
PIB Per Capita	95.907979
Pobreza Extrema	4.983663

**Tabela 3 – Resultados da correlação entre as variáveis**

	Total_Casos	Total_Mortes	PIB Per Capita	Pobreza Extrema	IDH
Total_Casos	1				
Total_Mortes	0,9142	1			
PIB Per Capita	0,7050	0,5601	1		
Pobreza Extrema	-0,6127	-0,4830	-0,8351	1	
IDH	0,7193	0,5800	0,9511	-0,8564	1

Conclusivamente, há forte relação entre todas as variáveis independentes, ao resultarem em elevados valores acima de 5 no teste VIF, assim como entre suas correlações.

Para não haver coeficientes ineficientes na regressão múltipla, abordou-se inicialmente um procedimento *stepwise* para eliminação das variáveis multicolineares, resultando em uma equação exclusivamente com a variável IDH como preditora. Portanto, adotou-se uma regressão simples inicialmente entre a pobreza extrema e o IDH, assim como outras regressões simples para averiguação dos resultados, frente à impossibilidade da adoção de uma regressão múltipla.

Em todas as equações de regressão aplicaram-se procedimentos de *machine learning* com uso de 70% dos dados para treino e 30% para teste – com o intuito de melhorar a acuracidade de seus coeficientes e normalidade dos resíduos. A seguinte Equação 1 foi gerada após todos os procedimentos realizados, com os seguintes valores do R<sup>2</sup> ajustado e teste *Shapiro-Wilk* de normalidade dos resíduos:

$$\text{Pobreza Extrema (Y)} = -1,8249 - 7,88912 \cdot \text{IDH (X)} \quad (1)$$

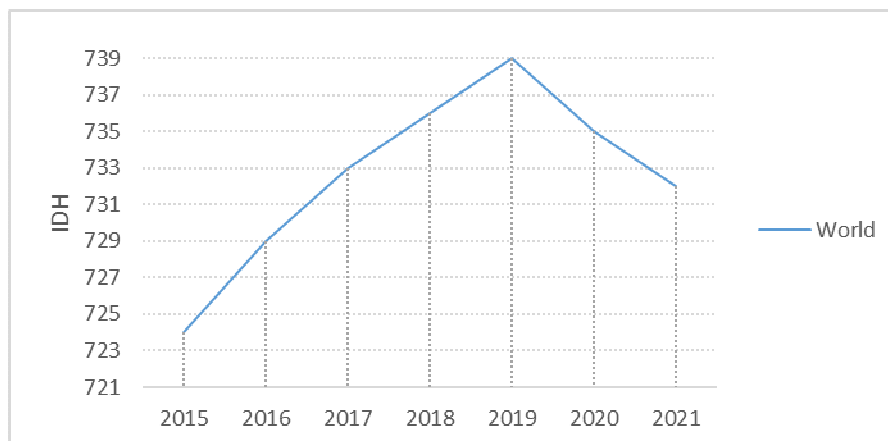
**Tabela 4 – Resultados do R<sup>2</sup> Ajustado e teste de normalidade para Equação 1**

Equação 1	Resultados
Shapiro-Wilk normality test	0.5321
R <sup>2</sup> Ajustado	0,7627

A normalidade dos resíduos da equação foi aprovada resultante de seu *p-value* acima de 0,05, assim como obtendo-se um grau de ajuste elevado frente seu R<sup>2</sup> ajustado de 76,27%. Para atentar qual o sentido que houve a variação da pobreza extrema como resultante das mudanças do IDH, necessita-se observar o sentido desta última após fim de 2019, quando inicializada a pandemia do covid-19. Observa-se no gráfico em sequência que, na média do mundo, houve retrocesso neste índice até fins de 2020 (último dado disponível).



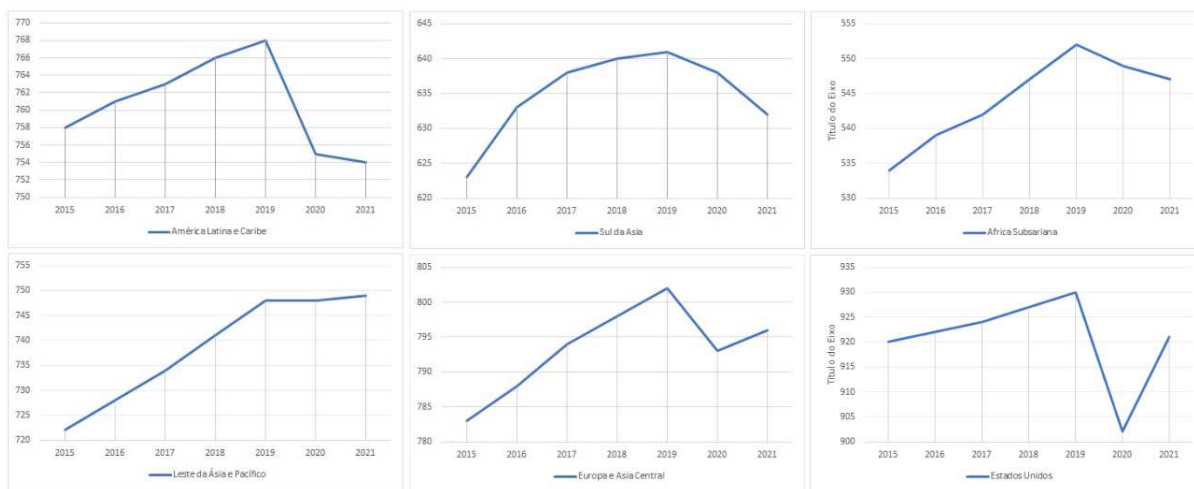
**Figura 4 – Evolução do Índice de Desenvolvimento do Mundo**



Fonte: Our World in Data apud PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2023)

Porém, essa variação foi muito diferente entre as regiões em desenvolvimento, necessitando uma análise em gráficos separados adicionalmente.

**Figura 5 – Índices de Desenvolvimento Humano por regiões continentais (ou país)**



Fonte: Our World in Data apud PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2023)

De forma geral, constata-se que em metade das regiões com dados do PNUD disponíveis houve queda do IDH entre 2020 e 2021 (parte superior do gráfico), gerando um aumento da pobreza extrema – sendo estas consideradas regiões de países em desenvolvimento. Na parte inferior do gráfico, que detém uma parte significativa dos países desenvolvidos, nota-se que após a queda inicial do IDH em 2019 (período anterior à pandemia) há uma retomada das elevações do índice a partir de 2020 (quando começa a pandemia) até 2021, reduzindo a pobreza extrema nos países destas regiões (não há dados para 2022 até o momento).

Essa relação inversa entre *IDH* e *Pobreza Extrema*, pela lógica, era esperada. Vitenu-Sackey e Barfi (2021), em seus estudos, usaram diretamente a variável IDH como *proxy* para pobreza extrema (não utilizando diretamente a variável *Pobreza Extrema*), já declarando-as inversamente proporcionais. Os autores encontraram em sua equação de regressão múltipla que o aumento de casos de covid diminuía o IDH dos países (consequentemente aumentando a pobreza extrema) entre janeiro e outubro de 2020 – momento no qual não havia os programas de auxílio em franco andamento e as vacinações apenas iniciavam sua primeira dose, assim como vigoravam *lockdowns* no mundo inteiro. Os autores não observaram regiões do mundo em separado, apenas o somatório global.

#### 4.2 Total de Casos e de Mortes por Covid-19 e a Pobreza Extrema

Frente à existência da multicolinearidade entre as variáveis *Total de Mortes* e *Total de Casos* na Equação 1, assim como com as demais variáveis independentes, averiguou-se neste momento os procedimentos de *machine learning* em duas regressões simples, abordando-se ambas as variáveis relacionadas ao vírus da covid-19 como predictoras, obtendo-se as Equações 2 e 3 vistas em sequência, seguidas de seus testes de normalidade e  $R^2$  ajustado:

$$\text{Pobreza Extrema (Y)} = 8,2205 - 0,5443.\text{Total\_Casos (X)} \quad (2)$$

**Tabela 5: Resultados do  $R^2$  ajustado e teste de normalidade para Equação 2**

Equação 2	Resultados
Shapiro-Wilk normality test	0.2886
$R^2$ Ajustado	0.4596

$$\text{Pobreza Extrema (Y)} = 4,8562 - 0,4393.\text{Total\_Mortes (X)} \quad (3)$$

**Tabela 6: Resultados do  $R^2$  ajustado e teste de normalidade para Equação 3**

Equação 3	Resultados
Shapiro-Wilk normality test	0,065
$R^2$ Ajustado	0,2709

As Equações 2 e 3 são passíveis de utilização ao obterem aprovação da normalidade de seus resíduos (*p-values* acima de 0,05). Porém, o grau de ajuste do número *Total de Casos* na explicação das mudanças na *Extrema Pobreza* é mais robusto (45,96%) em comparação ao número de *Total de Mortes* (27,09%). Ambos os coeficientes da variável independente obtiveram valores negativos, denotando que tanto um aumento do número de casos quanto o aumento do número de mortes, considerando o período total de 2020 a 2022, diminuiriam a extrema pobreza.

Estes resultados entram em convergência com as conclusões de Bargain e Aminjonov (2021), Lustig *et al* (2021), Li *et al* (2020), Gronbach (2021), Marins *et al* (2020) e Menta (2021). Todos estes autores discorrem que a disseminação da contaminação pelo vírus mês a mês a partir de 2020 em sincronia com os *lockdowns* e aumento das mortes sobrecarregando os hospitais não preparados para tamanho volume de atendimento em suas UTIs forçaram muitos governos a criarem programas de auxílio de renda aos mais vulneráveis economicamente, reduzindo os percentuais de pobreza e, principalmente, da pobreza extrema, a partir de meados de 2020 - quando em comparação a períodos anteriores ao início da pandemia. Finalmente, ainda há convergência aos achados de Vitenu-Sackey e Barfi (2021), pois os autores também concluíram que a elevação do número de óbitos reduzia a pobreza extrema (ao constatarem a elevação do IDH) – mesmo com dados até outubro de 2020, no qual já haviam iniciado os programas de auxílio de renda emergenciais.

O segundo fator explicativo deste resultado foi o fim dos *lockdowns* e possibilidade de retomada das atividades presenciais dentre 2022 em quase todo o mundo com o maior avanço do ciclo vacinal completo. Dessa forma, houve um solavanco de retomada da empregabilidade (apesar de ainda centrada no mercado informal como ocorreu na América Latina, conforme discorre Ripani (2023)) e consequente recuperação do PIB Per Capita em quase todas as regiões continentais. Recuperação, porém, extremamente desigual: com maiores crescimentos nas regiões economicamente mais desenvolvidas, ao passo que as regiões em desenvolvimento apenas retomaram as perdas pré-pandemia – conforme apontam os dados do Banco Mundial (2023a). Portanto, estas elevações do PIB Per Capita podem ser consideradas mais como um aumento “superficial”. Ademais, a própria retomada presencial das atividades de trabalho aumentou naturalmente o número de casos positivados de covid, assim como aumentou também os rendimentos das pessoas (possibilitando muitos saírem novamente da extrema pobreza ou até da pobreza).

### 4.3 PIB Per Capita e a Pobreza Extrema

Finalmente, considerou-se que frente a retomada das atividades laborais e da implementação dos programas de auxílio de renda em mais de uma centena e meia de nações, haver-se-ia uma recuperação do PIB Per Capita em âmbito global – constatada nos dados do Banco Mundial (2023a) a partir de 2020. Haveria, desta forma, um impacto na variação da pobreza extrema do mundo?

Decorrida a multicolinearidade na Equação 1 da variável PIB Per Capita com as demais variáveis independentes, gerou-se a Equação 4 entre esta preditora e *Pobreza Extrema* como dependente, através de uma regressão simples, novamente com abordagens de Inteligência Artificial para otimização de seus coeficientes, com seus testes abaixo demonstrados.

$$\text{Pobreza Extrema (Y)} = 14,04015 - 1,4337 \cdot \text{PIB Per Capita (X)} \quad (4)$$

**Tabela 7 – Resultados do R<sup>2</sup> ajustado e teste de normalidade para Equação 4**

Equação 4	Resultados
Shapiro-Wilk normality test	0.0623
R <sup>2</sup> Ajustado	0.7102

A situação de aprovação da normalidade dos resíduos, somada ao bom grau de ajuste da equação preditiva (R<sup>2</sup>) e ao coeficiente negativo da variável independente (assim como à correlação negativa entre ambas variáveis), permitem afirmar que a queda do PIB Per Capita ocorrida em 2020 em todos os continentes (Banco Mundial 2023a) elevou a pobreza extrema no mundo.

Já a recuperação do PIB Per Capita entre os anos de 2021 e 2022 (Banco Mundial 2023a), em sentido oposto, possibilitou a diminuição da pobreza extrema mundial. Cabe observar que as elevações foram muito maiores em algumas regiões desenvolvidas (inclusive superando o período pré-pandemia), como na América do Norte, Leste Asiático & Pacífico e União Europeia.

Regiões continentais em desenvolvimento somente recuperaram os patamares de PIB Per Capita anteriores à pandemia – com algumas regiões chegando a perder PIB Per Capita

novamente em 2022, induzindo desta forma a um novo aumento da pobreza extrema – mas não de forma tão drástica em comparação ao ano de 2020 (ver Figuras 2 e 3).

## 5 CONCLUSÕES

O início da pandemia em janeiro de 2020 levou em poucos meses às restrições sanitárias em todo o mundo, com os *lockdowns* prejudicando as economias e a empregabilidade das nações. Em meados de 2020, emergencialmente 151 países adotaram medidas de auxílio financeiro/social para que suas populações mais vulneráveis não fossem severamente atingidas de forma irreversível. Emergiu, então, este estudo com o intuito central de averiguar o impacto que o número de casos e de mortes durante os três anos que a OMS decretou emergência sanitária global pela pandemia da covid-19 incorreu na variação da pobreza extrema no mundo. Adotou-se para o estudo as variáveis disponíveis no *Our World in Data (2023)*, que coleta e organiza dados de fontes públicas e confiáveis relacionados a organizações mundiais como Banco Mundial, OMS (Organização Mundial da Saúde) e ONU (Organização das Nações Unidas), via abordagens de regressões com uso de Inteligência Artificial para melhor otimização dos coeficientes, assim como da obtenção da normalidade dos resíduos e conseqüente melhor predição das equações. Outras relações adjacentes foram realizadas para entendimento da evolução da pobreza extrema no mundo neste período pandêmico.

Conclusivamente, observou-se que o IDH regrediu entre 2019 e 2020 em todas as regiões continentais do mundo, aumentando a pobreza extrema. Mas, no período de 2020 a 2021, houve uma nova elevação deste índice, reduzindo a pobreza extrema (porém ainda não reingressando nos patamares anteriores à pandemia).

Para se entender por que houve esse novo avanço do IDH, as demais variáveis relacionadas à pandemia precisavam ser explanadas. As variáveis indicativas dos números de *Casos Totais* e *Mortes Totais* (por covid-19) no mundo indicaram que suas elevações no decorrer dos anos diminuiu a pobreza extrema. Esse achado entrou em concordância com as conclusões de Bargain e Aminjonov (2021), Lustig *et al* (2021), Li *et al* (2020), Gronbach (2021), Marins *et al* (2020) e Menta (2021) ao relacionarem esta conclusão com os programas de auxílio de renda emergencial implementados por 151 países para amparo às suas populações economicamente mais vulneráveis, o que incorreu na redução da pobreza extrema. Convergem, ainda, aos achados de Vitenu-Sackey e Barfi (2021), com seus estudos

apenas até outubro de 2020 nos quais apenas fizeram relações entre os casos e mortes adjacentes à covid-19 com o IDH dos países (como *proxy* inversa à pobreza extrema).

Dados do Banco Mundial (2023a) também apontam a elevação da empregabilidade em todos os continentes a partir do início de 2021 (tratando-se, porém, apenas de uma recuperação da forte queda dos empregos perdidos em 2020, não podendo considerar-se um “aumento real”), auxiliando na também recuperação do PIB das nações - mas de forma muito desigual entre as regiões continentais. Na última regressão efetuada, observou-se que a queda do PIB Per Capita em 2020 aumentou a pobreza extrema neste mesmo ano, seguido da recuperação deste indicador nos dois anos finais da pandemia, auxiliando agora na redução da pobreza extrema.

Porém, como apontado por Li *et al* (2020) e Barbosa e Prates (2020), esta redução da pobreza (e pobreza extrema) pode ser passageira, pois ao se retirar os auxílios a partir de 2023, há sérias possibilidades de as nações voltarem a regredir a patamares de pobreza tão grandes quanto ao período anterior à pandemia – principalmente devido à dependência que os recursos geraram, necessitando de fortes ações governamentais posteriores. O Brasil, por exemplo, já começou a sentir os sintomas do pós-pandemia, com elevações expressivas do número de pedidos de falência das PMEs e do aumento da inadimplência das pessoas físicas (SERASA, 2023; SERASA EXPERIAN, 2023).

O próprio Banco Mundial (2023b) apontou sérias preocupações nesse sentido ao indicar que o agravamento em 2023 da crise geopolítica mundial com a Guerra entre Rússia e Ucrânia, seguido de uma persistente e elevada inflação mundial advinda do aumento dos preços das commodities, das altas taxas de juros para o combate inflacionário, seguido de um possível ressurgimento da pandemia do covid-19 podem levar o mundo a uma situação de duas grandes crises em uma única década (com consequências imprevisíveis), somente ocorridas anteriormente entre a primeira e segunda guerras mundiais. A cogitação de uma nova crise de covid surge frente ao alastramento nos últimos meses das cepas Éris e Arcturus no mundo (ou mesmo de futuras outras variantes), “vencimento” das vacinas antigas e baixa taxa de vacinação nas nações mais pobres e das crianças. O mundo aguentaria economicamente um novo *lockdown*?

## REFERÊNCIAS

BANCO MUNDIAL. World Bank Open Data. Disponível em: <https://data.worldbank.org/>. 2023a. Acesso em 30 mai. 2023.

BANCO MUNDIAL. Banco Mundial Perspectivas Econômicas Globais. Comunicado à imprensa, 10 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/press-release/2023/01/10/global-economic-prospects>. 2023b. Acesso em 10 ago. 2023.

BANCO MUNDIAL. March 2023 global poverty update from the World Bank: the challenge of estimating poverty in the pandemic. 2023b. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/opendata/march-2023-global-poverty-update-world-bank-challengeestimatingpovertypandemic?auHash=0pC7sGFz82gkH4TmALuZRazlaja4mX9kxlfYYh8i0zg>. Acesso em: 23 ago. 2023.

BANCO MUNDIAL. People lived below the \$2.15 per day poverty line in 2019. 2023d. Disponível em: <https://pip.worldbank.org/home>. Acesso em: 23 ago. 2023.

BARBOSA, R. J; PRATES, I. Efeitos do desemprego, do auxílio emergencial e do programa emergencial de preservação do emprego e da renda (MP nº 936/2020) sobre a renda, a pobreza e a desigualdade durante depois da pandemia. Mercado de Trabalho, n.69, jul., 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/bmt69/notastecnicas2>.

BARGAIN, O; AMINJONOV, Ulugbek. Poverty and COVID-19 in Africa and Latin America. **World Development**, v.142, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105422>.

BAYAR, A. A; GUNÇAVDI, O; LEVENT, H. Evaluating the impacts of the COVID-19 pandemic on unemployment, income distribution and poverty in Turkey. **Economic Systems**, v.47, n.1, mar. 2023, 101046. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2022.101046>.

BUSINESS TECH. Ramaphosa announces R500 billion support package as South Africa gets ready to slowly re-open its economy. 21 abr. 2020. Disponível em: <https://businesstech.co.za/news/government/391481/ramaphosa-announces-r500-billion-support-package-as-south-africa-gets-ready-to-slowly-re-open-its-economy/>. Acesso em: 23 jul. 2023.

CARVALHO, A. R *et al.* Vulnerabilidade social e crise sanitária no Brasil. **CSP – Cadernos de Saúde Pública**, n.37, v.9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00071721>.

CEPAL. Países da região ressaltam a urgência de uma vacinação equitativa e uma recuperação transformadora para construir um mundo melhor no âmbito da Agenda 2030. 2021. Disponível em: <https://www.cepal.org/pt-br/comunicados/paises-regiao-ressaltam-urgencia-vacinacao-equitativa-recuperacao-transformadora>. Acesso em: 15 ago. 2023.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United States. Hunger in conflict zones continues to intensify. Disponível em: <https://www.fao.org/news/story/pt/item/1099260/icode/>. Acesso em 06 set. 2023.

GONZÁLEZ-BUSTAMANTE, Bastián. Evolution and early government responses to COVID-19 in South America. **World Development**, n.137, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105180>.

GRONBACH, L. A resposta de proteção social da África do Sul à epidemia da Covid-19. IPC – Internacional Policy Centre for inclusive growth, fev. 2021. Disponível em:



[https://ipcig.org/sites/default/files/pub/pt-br/OP464PT\\_A\\_resposta\\_de\\_protecao\\_social\\_da\\_Africa\\_do\\_Sul.pdf](https://ipcig.org/sites/default/files/pub/pt-br/OP464PT_A_resposta_de_protecao_social_da_Africa_do_Sul.pdf). Acesso em 14 jun. 2023.

LI, J; VIDYATTAMA, Yogi; LA, Hai Anh; MIRANTI, Riyana; SOLOGON, Denisa M. The Impact of COVID-19 and Policy Responses on Australian Income Distribution and Poverty. **Economics**. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-021-02826-0>.

LUSTIG, N *et al.* The impact covid-19 and expanded social assistance on inequability and poverty in Argentina, Brazil, Colombia and Mexico. **CEQ Working Paper 92**. Tulane University, 2021.

MAMUN, M. A.; ULLAH, I. COVID-19 suicides in Pakistan, dying off not COVID-19 fear but poverty? – The forthcoming economic challenges for a developing country. **Brain, Behavior, and Immunity**, vol.87, jul, 2020 pp.163-166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.05.028>.

MARINS, M T *et al.* Auxílio emergencial em tempos de pandemia. **Revista Sociedade e Estado** – v. 36, n.2, mai/ago, 2021.

MENTA, G. Poverty in the COVID-19 Era: Real-time Data Analysis on Five European Countries. *Research on Economic Inequality: Poverty, Inequality and Shocks (Research on Economic Inequality, Vol. 29)*, 2021, **Emerald Publishing Limited**, Bingley, pp. 209-247. DOI: <https://doi.org/10.1108/S1049-258520210000029010>.

MILLÁN-GUERRERO, R. O; CABALLERO-HOYOS, R; MONÁRREZ-ESPINO, J. Poverty and survival from COVID-19 in Mexico. **Journal of Public Health**, vol. 43, n.3, pp. 437-444, dez. 2020. DOI <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdaa228>.

MÉDICOS SEM FRONTEIRAS. A desigualdade no acesso a vacinas e o risco de prolongar a pandemia. 2022. Disponível em: <https://www.msف.org.br/noticias/a-desigualdade-no-acesso-a-vacinaseoriscodelongarapandemia%E2%80%AF/#:~:text=Cidad%C3%A3os%20de%20pa%C3%ADses%20pobres%20simplesmente,t%C3%AAm%20cobertura%20inferior%20a%205%25>. Acesso em: 10 jun. 2023.

OMS. Organização Mundial da Saúde: vacinas para a covid-19. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>. Acesso em: 05 set. 2023.

ONU N. OMS: África está a acaminho para controlar a Covid-19 em 2022. 2022. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2022/02/1779432>. Acesso em: 20 jul. 2023.

OUR WORLD IN DATA. Coronavirus Pandemic (COVID-19). Disponível em: <https://ourworldindata.org/coronavirus>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PATEL, J. A *et al.* Poverty, inequality and COVID-19: the forgotten vulnerable. **Public Health**, v.183, jun, p.110–111, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2020.05.006>.

RIPANI, L. Como criar bons empregos na América Latina e no Caribe? Ideação: Inovação em Gestão Pública. Disponível em: <https://blogs.iadb.org/brasil/pt-br/como-criar-bons-empregos-na-america-latina-e-no-caribe/>. Acesso em 17 ago. 2023.

SERASA. Estudo inédito da Serasa revela que apesar da alta da inadimplência registrada nos últimos 5 anos, brasileiros estão controlando mais as finanças. Disponível em: <https://www.serasa.com.br/imprensa/estudo-inedito-da-serasa-revela-que-apesar-da-alta-da-inadimplencia-registrada-nos-ultimos-5-anos-brasileiros-estao-controlando-mais-as-financas/>. Acesso em 25 jun. 2023.

SERASA EXPERIAN. Janeiro registra 92 pedidos de recuperação judicial, revela Serasa Experian. Disponível em: <https://www.serasaexperian.com.br/sala-de-imprensa/analise-dedados/janeiro-registra-92-pedidos-de-recuperacao-judicial-revela-serasa-experian/>. Acesos em: 25 jun. 2023.

VITENU-SACKEY, P. A; BARFI, R. The Impact of Covid-19 Pandemic on the Global Economy: Emphasis on Poverty Alleviation and Economic Growth. **The Economics and Finance Letters**, v. 8, n. 1, pp. 32-43, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18488/journal.29.2021.81.32.43>.

WEI, X; Li, L; ZHANG, F. The impact of the COVID-19 pandemic on socio-economic and Sustainability. **Environmental Science and Pollution Research**, v.28, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14986-0>.

**Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:**

HENRIQUE, D. C; AGUIAR FILHO, I. A; RAMOS, J. C. P; FARIAS G. D. Pobreza Extrema e a Covid-19 no Mundo: Um Estudo com Abordagens de Inteligência Artificial. **Rev. FSA**, Teresina, v. 20, n. 11, art. 8, p. 156-179, nov. 2023.

Contribuição dos Autores	D. C. Henrique	I. A. Aguiar Filho	J. C. P. Ramos	G. D. Farias
1) concepção e planejamento.	X			
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	X	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X		
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X	X