

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

POLY ROSENBERG

**O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA POBREZA E NO RISCO DE
INSEGURANÇA ALIMENTAR**

Porto Alegre

2023

POLY ROSENBERG

**O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA POBREZA E NO RISCO DE
INSEGURANÇA ALIMENTAR**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Antonio Conterato

Porto Alegre

2023

CIP - Catalogação na Publicação

Rosenberg, Poly
O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA POBREZA E NO
RISCO DE INSEGURANÇA ALIMENTAR / Poly Rosenberg. --
2023.
55 f.
Orientador: Marcelo Antonio Conterato.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Economia da Pobreza. 2. Mudanças Climáticas. 3.
Insegurança Alimentar. I. Conterato, Marcelo Antonio,
orient. II. Título.

POLY ROSENBERG

**O IMPACTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA POBREZA E NO RISCO DE
INSEGURANÇA ALIMENTAR**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, 3 de abril de 2023.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marcelo Antonio Conterato - Orientador
UFRGS

Profa. Dra. Rumi Regina Kubo
UFRGS

Profa. Dra. Daniela Dias Kunh
UFRGS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Naiara e Jorge, por todo o apoio durante estes anos, por sempre me permitirem ser quem eu sou e decidir quem eu quero ser, me dando liberdade pra seguir meus caminhos por mais difícil que tenha sido lidar com a distância. Obrigada por sempre priorizarem meus estudos e me incentivarem sempre a me tornar uma pessoa melhor, sem eles essa graduação não seria possível.

Agradeço ao meu professor orientador, Dr. Marcelo Conterato pela paciência e incentivo à pesquisa e ao tema.

Agradeço também ao meu namorado e companheiro de vida, Leonardo, que me apoia e incentiva desde o dia que nos conhecemos. Obrigada pela insistência e por acreditar em mim.

Às minhas amigas e amigos que acompanharam essa jornada, obrigada por estarem presentes todos esses anos.

Por fim, agradeço à UFRGS, instituição pública de excelente qualidade, que me deu oportunidades e ensinamentos que eu não teria em outro lugar.

RESUMO

Os impactos do aquecimento global vêm sendo centro de debates internacionais desde o final do século XX, e a discussão tem se intensificado cada vez mais quando vemos as consequências da degradação ambiental ao redor do mundo. Apesar dos diversos acordos de redução da emissão de gases nocivos, vemos poucos países honrando o compromisso de realizar políticas efetivas de proteção ao meio ambiente, e nos últimos anos temos visto cada vez mais a ocorrência de eventos extremos. Casos de secas e enchentes ocorrem em diversas regiões, mas a população pobre é a mais vulnerável quando exposta à situações de risco, por viverem em áreas de pouca infraestrutura, terem poucos recursos para lidar com perdas e devido ao baixo acesso à saúde e educação. Este trabalho busca revisar as principais teorias da economia ambiental e as instituições governamentais que lideram os tópicos e relatórios sobre os impactos das mudanças climáticas. Será analisado do ponto de vista socioeconômico como as alterações ambientais causadas pela humanidade afetam as pessoas em situação de pobreza, apontando os principais pontos de vulnerabilidade e suas consequências na economia e no bem-estar da população. Neste cenário, será feita uma análise sobre a insegurança alimentar e como esta é afetada pelos efeitos do clima. Objetiva-se analisar os impactos das mudanças climáticas na população de baixa renda, e demonstrar que os maiores emissores de gases de efeito estufa são os menos vulneráveis e dependentes do bom funcionamento do meio ambiente. Conclui-se que nos últimos anos, os casos de fome e desnutrição vêm aumentando, e os efeitos das mudanças climáticas reforça a situação de pobreza da população.

Palavras-chave: Mudanças climáticas. Economia da pobreza. Vulnerabilidade. Insegurança alimentar.

ABSTRACT

The impacts of global warming have been the center of international debates since the end of the 20th century, and the discussion has intensified more and more when we see the consequences of environmental degradation around the world. Despite the various agreements to reduce the emission of greenhouse gases, we see few countries honoring the commitment to conduct effective policies to protect the environment, and in recent years we have seen an increasing number of extreme events. Cases of droughts and floods occur in several regions, but the poor population is the most vulnerable when exposed to risk situations, as they live in areas with little infrastructure, have few resources to deal with losses and due to poor access to health and education. This work seeks to review the main theories of environmental economics and the government institutions that lead topics and reports on the impacts of climate change. It will be analyzed from a socioeconomic point of view how environmental changes caused by humanity affect people living in poverty, pointing out the main points of vulnerability and their consequences on the economy and the well-being of the population. In this scenario, an analysis will be made about food insecurity and how it is affected by the effects of climate. The objective is to analyze the impacts of climate change on the low-income population, and to demonstrate that the greatest emitters of greenhouse gases are the least vulnerable and less dependent on the proper functioning of the environment. It is concluded that in recent years, cases of hunger and malnutrition have been increasing, and the effects of climate change reinforce the poverty situation of the population.

Key-words: Climate change. Poverty. Vulnerability. Food insecurity.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AR	Assessment Report
COP	Conference Of the Parties
DICE	Dynamics Integrated Climate-Economy Model
EKC	Environmental Kuznets Curve
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FMI	Fundo Monetário Internacional
HDR	Human Development Report
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NDC	National Determined Contributions
MPI	Global Multidimensional Poverty Index
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
RICE	Regional Integrated model of Climate and the Economy
SDG	Sustainable Development Goals
SEA	South East Asia
SEADICE	South East Asia Dynamic Integrated Climate and Economy model
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
WRI	World Resources International

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	ECONOMIA E CIÊNCIAS CLIMÁTICAS: ORGANIZAÇÕES E ESTUDOS SOBRE O TEMA	10
3	O IMPACTO DO MEIO AMBIENTE NA DESIGUALDADE DE RENDA	19
3.1	IMPACTOS CLIMÁTICOS NA AMÉRICA LATINA E CARIBE.....	24
4	ECONOMIA DA POBREZA E INSEGURANÇA ALIMENTAR	28
4.1	O PANORAMA DA INSEGURANÇA ALIMENTAR NA AMÉRICA LATINA E CARIBE	34
5	CONCLUSÃO.....	38
	REFERÊNCIAS.....	41
	ANEXO A – TABELA 1	45
	ANEXO B – TABELA 2	51

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a definição de “pobreza” vai além de questões monetárias, o termo engloba questões de segurança alimentar e nutricional, saúde, educação e demais serviços básicos de bem-estar social. A partir disso, os dados mostram que cerca de 8,4% da população mundial vive em situação de extrema pobreza, sem acesso à água potável, saneamento básico, educação básica, serviços de saúde, entre outros. Atualmente, quase um bilhão de pessoas vivem abaixo da linha da pobreza, ou seja, recebem menos de US\$ 2,15 ao dia e a maioria da população pobre vive nas regiões do sul da Ásia e da África Subsaariana. A primeira meta do *Sustainable Development Goals* (SDG) é erradicar a pobreza até 2030 e uma das formas de alcançar este objetivo é promover o desenvolvimento sustentável e diminuir a emissão de gases poluentes, a fim de diminuir os impactos causados pelas mudanças climáticas.

Segundo Stern (2005), a elevação da temperatura global afeta a população de diversas formas, entre as principais: aumento do risco de secas e enchentes, causadas pelo derretimento das calotas polares; gera queda da produção agrária, afetando principalmente países dependentes da agricultura; a população desabrigada tende a crescer, devido à elevação do nível do mar; provável aumento do número de mortes causadas pelas ondas de calor e desnutrição. Assim, é clara a relação entre as mudanças climáticas e o nível de pobreza. Apesar de a população pobre ter diminuído significativamente nas últimas décadas, o aquecimento global é um empecilho para alcançar a primeira meta do SDG, colocando em risco os avanços dos últimos anos.

A preocupação com o meio ambiente se torna cada vez maior, cada vez mais os órgãos internacionais investem em estudos para analisar políticas públicas de mitigação e adaptação. A relevância do tema deu origem ao *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) e mais adiante ao *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) – conferência permanente da ONU para realizar debates acerca do aquecimento global –, a qual resultou no Tratado de Kyoto e Acordo de Paris. O meio ambiente é um bem público e sua destruição gera um futuro de incertezas. Os estudos ambientais são necessários para a prevenção de grandes catástrofes causadas pelas mudanças climáticas.

Neste contexto, este trabalho busca responder à pergunta “como o aquecimento global pode afetar os indicadores alimentares da população pobre?”, fazendo uso das ciências econômicas e utilizando como base estudos da economia da pobreza e economia ambiental, para possibilitar a análise de indicadores de renda e desenvolvimento humano.

Assim, os principais objetivos deste trabalho são:

- a) analisar o impacto socioeconômico do ponto de vista alimentar causado pelas mudanças climáticas nos países não desenvolvidos, visto que estes são os mais sensíveis ao clima, por serem altamente dependentes da agricultura.
- b) compreender como as mudanças climáticas aumentam o risco de aumento da desigualdade social e de renda, e de que forma a população pobre enfrenta estes problemas.
- c) realizar uma análise comparativa entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, a fim de comprovar a hipótese de que, apesar dos primeiros serem os maiores poluentes, são os menos vulneráveis a estas mudanças

Para tanto, o trabalho irá comentar modelos teóricos que integram economia e meio ambiente, utilizando estudos que buscam estimar o preço social da emissão de gás carbônico, além de destacar organizações voltadas aos estudos do desenvolvimento humano. Em seguida, será abordada a proposta central do trabalho: analisar os aspectos da economia da pobreza trazendo o tema da insegurança alimentar, possibilitando assim, verificar que os países não desenvolvidos são os mais sensíveis às mudanças climáticas.

2 ECONOMIA E CIÊNCIAS CLIMÁTICAS: ORGANIZAÇÕES E ESTUDOS SOBRE O TEMA

A degradação ambiental é tema de diversas discussões, devido à crescente preocupação com a poluição global. A emissão de gases poluentes gera impactos irreversíveis para o planeta em diversos aspectos, sejam eles sociais ou ambientais. Nas últimas décadas, as pesquisas têm se tornado mais numerosas e são vistas com mais relevância no meio acadêmico, devido à urgência de mudanças.

A UNFCCC tem como objetivo prevenir impactos ambientais graves causados pelo homem, criando metas para emissão de carbono de diversos países. O órgão principal da UNFCCC é a *Conference of the Parties* (Conferência das Partes - COP), um conjunto de representantes dos países membros que organiza e coordena as convenções. Entre os tratados resultantes da convenção, podemos destacar o Protocolo de Kyoto (COP3) e o Acordo de Paris (COP21), ambos com o objetivo de limitar os impactos causados pela emissão de gases estufa na atmosfera. O Protocolo de Kyoto, criado em 1997, propôs metas de redução de emissão para os países membros e entrou em vigor em 2005. Sanderson e Islam (2007) explicam que “os países concordaram em reduzir a emissão de gases estufa em diferentes quantidades, de forma que a diminuição agregada resultasse em uma redução de 5,2% abaixo dos níveis de 1990, entre os anos 2008-2012” (SANDERSON; ISLAM, 2007, p. 6, tradução nossa)¹. O tratado apresentou a realidade climática e sua execução gerou algumas controvérsias, visto que assume que os países industrializados são os maiores poluentes e, com isto, deveriam reduzir suas emissões em maior escala do que os países menos desenvolvidos.

O Acordo de Paris, aprovado em 2015, tem como objetivo manter a temperatura mundial a, no máximo, 2°C acima do nível pré-industrial, criando políticas de incentivo para este número ser reduzido a 1,5°C acima do nível pré-industrial. Além disso, também objetiva-se fortalecer os países, de modo a se tornarem mais resistentes às mudanças climáticas. Além de propor formas de desenvolvimento sustentável, o Acordo também dispõe de suporte financeiro para

¹ Do original em inglês: “*The Annex I countries agreed to reduce their GHG emissions by different amounts that produced an aggregate reduction to 5.2% below 1990 levels, by the year range 2008–12*”

tornar viável a mudança na estrutura produtiva que alguns países necessitam para alcançarem as metas.

Outro órgão fundamental para a realização deste estudo é o IPCC, organização da ONU voltada para avaliar as mudanças climáticas. O IPCC foi criado em 1988, com o objetivo de realizar estudos que gerem informações úteis para a tomada de decisões de políticas públicas acerca do tema. Atualmente conta com a contribuição de 195 países e é separado em três grupos de estudos: o *Working Group I* (WGI) examina as mudanças climáticas do ponto de vista das ciências naturais, medindo a emissão de gases poluentes na atmosfera e realizando previsões durante os anos; *Working Group II* (WGII) estuda os impactos das mudanças climáticas e suas formas de adaptação e redução de danos, analisando os níveis de vulnerabilidade socioeconômicos e de sistemas ambientais; *Working Group III* (WGIII) foca em políticas de redução de emissão de gases poluentes, com o objetivo de mitigar e remover estes gases da atmosfera. Estes três grupos de estudo são responsáveis pelos Relatórios de Avaliação (AR) do IPCC, publicados em um intervalo de 5 a 7 anos entre um e outro, e pelos Relatórios Especiais, voltados para questões específicas independente dos ARs.

É importante destacar que, apesar de trazer estudos e conclusões relevantes, estas organizações não têm como objetivo advogar a favor ou contra políticas públicas, estes órgãos apenas orientam soluções para os problemas gerados pelas mudanças climáticas.

O campo de estudos que integra economia e mudanças climáticas é separado entre economistas ambientais (*environmental economists*) e economistas ecológicos (*ecological economists*). Venkatachalam (2005) e Van den Bergh (2001) explicam quais são as semelhanças e diferenças entre as linhas de pensamento. Ambas as abordagens buscam uma forma de desenvolver modelos de crescimento sustentável com base nas interações entre economia e meio ambiente. Os economistas ambientais seguem a teoria *mainstream*, baseada no modelo Pigouviano de externalidades e falhas de mercado (PIGOU, 1920), utilizando as premissas básicas da teoria neoclássica: individualismo, racionalismo, marginalismo, eficiência e equilíbrio geral.

Por outro lado, os autores ecológicos dizem ser necessária a inclusão de outros recursos para tornar o modelo mais realista. Esta área de pesquisa surgiu na

década de 1980, e atraiu pesquisadores de diversas áreas, por ser um campo de estudos multidisciplinar. A principal obra sobre o tema (COSTANZA *et al.*, 1999) integra estudos sociais e naturais. Sua abordagem se diferencia dos métodos utilizados pelos autores ambientais, pois “vê a economia como um subsistema de um ecossistema maior e global, o qual impõe limites físicos ao crescimento econômico” (VAN DEN BERGH, 2001, p.1, tradução nossa)².

Apesar de criar uma alternativa para a teoria tradicional, a economia ecológica é um campo relativamente recente de pesquisa e, por ser multidisciplinar, também aborda questões muito complexas. Devido a isso, os principais estudos sobre o tema se encaixam nas premissas neoclássicas, portanto, pouco será abordado neste trabalho sobre a economia ecológica.

Entre os economistas ambientais, é necessário destacar William Nordhaus, ganhador do prêmio Nobel de Economia 2018, que desenvolveu o *Dynamics Integrated Climate-Economy Model* (modelo DICE), visando analisar os custos e benefícios da diminuição de gases poluentes, integrando economia e meio ambiente (NORDHAUS, 1992). Este modelo se inicia com as premissas clássicas da economia, utilizando a função Cobb-Douglas e considerando tecnologia, acúmulo de capital e trabalho (neste caso, crescimento populacional e mudanças tecnológicas são fatores exógenos) (NORDHAUS, 1992). A partir de então, o autor introduz os gases de efeito estufa como variável para calcular as emissões, concentrações e danos causados por esses gases (NORDHAUS, 1992).

Alguns anos depois, em 1996, desenvolveu também o *Regional Integrated model of Climate and the Economy* (RICE), com o mesmo objetivo, porém desagregado entre regiões (países) para uma análise mais profunda e específica (NORDHAUS; YANG, 1996). Seus modelos envolvem “economia moderna, ciclo do carbono, ciências climáticas, e impactos”³ (NORDHAUS; BOYER, 2000, p. 4, tradução nossa) na tentativa de medir e reduzir os custos do aquecimento global. O autor também publicou seu livro *Warming the World: Economic Models of Global Warming*, onde desenvolvem o DICE-94 e o RICE-99, modelos revisados e atualizados. Nesta obra, os autores derivam as equações do RICE-99 e demonstram aplicações dos modelos. O DICE-RICE permite expandir as análises

² Do original em inglês: “*The view that the economy is a subsystem of a larger local and global ecosystem which sets limits to the physical growth of the economy.*”

³ Do original em inglês: “[...] *end-to-end fashion the economics, carbon cycle, climate science, and impacts*”

socioambientais de forma que a tomada de decisões de políticas públicas acerca do tema se torne mais objetiva e, conseqüentemente, eficiente, para aumentar o bem-estar da população ao longo do tempo. Por seguir a linha *mainstream*, o autor carrega em seus modelos os pressupostos neoclássicos, baseia em seus modelos *trade-offs* entre o consumo presente e futuro de gás carbônico, utilizando o médio e longo prazo para análise. Ainda análogo aos modelos neoclássicos, busca encontrar o ponto de ótimo (eficiência de Pareto) para a redução da emissão de gases poluentes. A emissão destes gases é vista como “capital negativo”, e sua redução é comparável a variável de investimento no modelo neoclássico comum.

Para abordar a discussão sobre crescimento econômico e desigualdade de renda é necessário incluir os estudos de Kuznets (1955). O autor tem como objetivo estudar o comportamento do nível de desigualdade de renda junto ao crescimento. Em seu trabalho, conclui que a relação gráfica entre a renda per capita e a desigualdade forma uma curva em “U-invertido”, ou seja, inicialmente o crescimento econômico aumenta os níveis de desigualdade, porém, no longo prazo tenderia a cair. O aumento inicial ocorre, pois, com o aumento do produto, se eleva a demanda por mão de obra, gerando um aumento do salário real da mão de obra qualificada e se vê um processo de êxodo rural como oferta de mão de obra não qualificada, portanto se eleva a concentração de renda. Já a relação entre crescimento do produto e diminuição da desigualdade de renda, vista na segunda metade da curva, se deve aos ganhos de educação gerados pelo desenvolvimento econômico do país, que cria mão de obra qualificada, possibilitando o aumento real dos salários.

Utilizando a teoria de Kuznets, foi criada a hipótese da curva de Kuznets Ambiental (EKC) em 1991, que supõe que a relação entre o nível de poluição se assemelha ao de desigualdade conforme o aumento do produto, criando a mesma relação de “U-invertido” visto anteriormente (GROSSMAN; KRUEGER, 1991). Segundo a teoria, conforme o crescimento econômico se acelera, a poluição gerada pela industrialização e o uso dos recursos naturais sem reposição geram o aumento dos níveis de degradação ambiental. Com o aumento do desenvolvimento, a estrutura produtiva se altera para evitar a escassez de recursos, causando a redução da emissão de poluentes. Entretanto, há diversas críticas ao modelo, alegando que não se pode assumir que apenas o crescimento do produto é capaz de reduzir os danos ambientais. David Stern (1996) critica esta teoria, alegando que

a partir dos estudos de Grossman e Krueger, o crescimento econômico só poderia ser benéfico para o meio ambiente se houvesse elevação da renda da classe média, ou seja, excluindo a parcela com renda mais elevada da sociedade. Conforme destacado pelo autor, o uso do EKC só é útil para testes econométricos, não podendo ser aplicado empiricamente, além de comprometer a tomada de decisões de políticas ambientais.

Samuel Fankhauser, em seu artigo "*The Social Costs of Greenhouse Gas Emissions: An Expected Value Approach*" deriva um modelo estocástico a fim de chegar ao valor aproximado do custo social marginal da emissão de gases de efeito estufa, pois apesar da vasta literatura sobre o tema, até então haviam poucos estudos voltados para a quantificação monetária dos danos causados pelo aquecimento global (FANKHAUSER, 1994). O autor considera importante a utilização de um modelo estocástico, pois este permite o cálculo toda uma distribuição de probabilidade de dano causado pela emissão de gases de efeito estufa. A partir do modelo derivado em seu trabalho, encontra os valores estimados: "o custo social de emissão de CO₂ em US\$ 20/tC para emissões entre 1991-2000, um valor que aumenta ao longo do tempo para aproximadamente US\$ 28/tC entre 2021-2030" (FANKHAUSER, 1994, p. 1, tradução nossa)⁴, sendo que este aumento ocorre devido ao crescimento econômico e populacional. Se não fosse por estes fatores, este número poderia decair ao longo do tempo. Além disso, destaca que o objetivo de seu modelo não é encontrar o ponto de ótimo de emissão destes gases, e que para isso seria necessária a utilização do modelo DICE (NORDHAUS, 1992).

No âmbito dos estudos aplicados de economia e meio ambiente, podemos mencionar a obra de Sanderson e Islam (2007), que aplica os estudos econômicos sobre mudanças climáticas no desenvolvimento do Sudeste Asiático (SEA). Os autores iniciam o livro com a importância da distinção entre os conceitos de atenuação e adaptação para políticas públicas. O objetivo das políticas de atenuação é reduzir a emissão de gases poluentes para evitar mudanças climáticas, enquanto as políticas de adaptação são aplicadas após os efeitos da poluição, visando a redução dos danos já causados. Focam seus estudos em políticas de adaptação, analisando os danos causados e utilizando o Modelo DICE

⁴ Do original em inglês: "We estimate social costs of CO₂ emissions in the order of 20 \$/tC for emissions between 1991 and 2000, a value which rises over time to about 28 \$/tC in 2021- 2030."

(NORDHAUS, 1992) adaptado à região mencionada – SEADICE – para estimar os impactos.

O objetivo da obra é trazer contribuições para os estudos da economia ambiental, e assim o fez. É importante destacar que são poucos os estudos de aplicação do Modelo DICE em países em desenvolvimento. Neste livro, os autores estimaram os impactos da emissão de CO₂ no sudeste asiático com sucesso. De acordo com os estudos, o impacto das mudanças climáticas no PIB do Sudeste da Ásia é de -5,3%, considerando impactos na agricultura, regiões costeiras, saúde, ecossistema, infra-estrutura e outros aspectos de vulnerabilidade (SANDERSON; ISLAM, 2007).

Devemos destacar também o autor Nicholas Stern, ganhador do Prêmio Nobel de Economia, e autor do Relatório Stern (2005) que aborda as consequências sociais e econômicas das mudanças climáticas. Ao contrário do que é mostrado no EKC, Stern argumenta que o aumento da temperatura derivado do crescimento da produção mundial traz riscos para a sociedade, e, se não forem tomadas providências o quanto antes, as consequências podem ser irreversíveis.

O objetivo de sua obra é demonstrar como a economia global pode reduzir a emissão de gases poluentes no médio e longo prazo, analisando as políticas necessárias e suas consequências durante o tempo. Para isso, propõe diferentes abordagens para adaptação, analisa os custos e benefícios da transição econômica, realiza previsões sobre índices de renda e desigualdade econômica, entre outros aspectos.

Conforme mencionado por Stern (2005), a probabilidade da escassez de recursos básicos como alimentação e saúde aumenta cada vez mais. Segundo estudos, caso não haja mudanças na produção, o custo para a sociedade é de 5% do PIB mundial e, em casos extremos, pode chegar a 20%, devido às catástrofes ambientais, como tornados e secas. Enquanto isso, o custo de redução de gases poluentes gira apenas em torno de 1% do PIB anual, o necessário para reduzir 80% destes gases, que geraria um cenário estável com o atual.

Seguindo a teoria *mainstream*, o autor acredita que o meio ambiente é uma externalidade, que interage com outras falhas de mercado. Sendo assim, coloca três elementos necessários de políticas públicas para evitar ainda mais a degradação ambiental: regulação da emissão de carbono, através de impostos; incentivos à

inovação sustentável; tornar energia limpa mais acessível, informando e educando sobre meio ambiente e seus impactos.

São colocadas diversas formas de redução da emissão de gases estufa, “aumento da eficiência energética, mudanças na demanda, e, adoção de energia, aquecimento e tecnologias sustentáveis” (STERN, 2005, p. viii, tradução nossa). Além disso, as previsões mostram que mesmo com o aumento do uso de energia renovável e a redução do uso de combustíveis fósseis, estes podem se esgotar até 2050, tornando inevitável a necessidade de alternativas energéticas.

Parece contraditório manter um nível de produção ambientalmente insustentável se este é mais caro do que seu oposto. A razão disso é simples: as consequências são sentidas pela população mais vulnerável, que depende do bom funcionamento do meio ambiente para sobreviver, a parcela mais pobre do planeta. Os países com baixos índices de industrialização são os mais dependentes do meio ambiente, pois vivem da produção agrária. Em muitos lugares, as famílias vivem de agricultura de subsistência e catástrofes ambientais colocam em risco o pouco que eles têm. Enquanto isso, a emissão dos gases é gerada diretamente pela produção da população rica, que tem mecanismos de defesa contra os desastres ambientais.

Segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano da ONU (HDR, 2008) os países industrializados são os maiores poluentes, mas também são os menos vulneráveis ao risco. Além da independência da agricultura, os países ricos contam com a possibilidade da contratação de seguros, compras de ativos e, por terem alta renda, também utilizam da poupança caso seja necessário.

A distinção entre risco e vulnerabilidade se faz importante aqui: o risco é um fator exógeno e está além do nosso controle, enquanto a vulnerabilidade é o quanto o indivíduo consegue lidar com o risco sem afetar seu bem-estar (HDR, 2008). Para uma análise mais profunda entre estes termos, utilizamos a base de dados CAIT do WRI, que, junto com o Banco Mundial, nos permite fazer comparações entre países, trazendo indicadores de desenvolvimento humano, posições de risco e de vulnerabilidade. Além disso, é possível a análise de gráficos de emissão absoluta e relativa de gás carbônico ao longo do tempo em determinadas regiões, permitindo a comparação entre países, blocos econômicos, etc.

O Relatório das Nações Unidas também destaca alguns fatores que geram propensão para a conversão do risco em vulnerabilidade:

- a) pobreza e baixo desenvolvimento humano (pois os recursos para se proteger dos riscos são limitados, conforme mencionado anteriormente) e, vemos uma dualidade na relação entre pobreza e vulnerabilidade, a população se torna vulnerável por ser pobre, mas é pobre por ser vulnerável. Este efeito é chamado de “espiral da pobreza”, onde a população tenta evitar a pobreza no curto prazo, mas no longo prazo o efeito é reverso, tornando essas pessoas cada vez mais pobres e vulneráveis;
- b) desigualdade no desenvolvimento humano, principalmente dentro do mesmo país ou região – é apontado que países com maiores níveis de desigualdade sofrem mais as consequências dos impactos ambientais do que os países menos desiguais –;
- c) falta de infraestrutura, principalmente contra desastres ambientais.

No AR5, o WGII destaca que as atividades primárias, dependentes do bom funcionamento dos ecossistemas, sentem de imediato os impactos das mudanças climáticas (IPCC, 2014b). O sétimo capítulo deste relatório é voltado unicamente para a produção de alimentos e nutrição, e utilizam a definição do termo “segurança alimentar” de acordo com a *World Food Summit*: “Segurança alimentar é quando todas as pessoas, em todos os momentos, têm condições físicas e econômicas para acessar alimentos nutritivos, seguros, e suficientes para suprir suas preferências alimentares e necessidades diárias para uma vida ativa e saudável” (IPCC, 2014b, p. 490, tradução nossa)⁵.

O que destacam e estudam neste capítulo, é o risco colocado na segurança alimentar, resultado da necessidade de alterações na produção devido às mudanças climáticas. Além do risco de escassez de recursos essenciais como a água, os eventos climáticos geram a necessidade de alteração na cadeia produtiva do setor agrícola, visto que os riscos de secas ou enchentes são muito altos, e levam à instabilidade de produção e preços. Por este motivo, cada vez mais os produtores rurais estão optando por plantios de menor risco como forma de adaptação ao clima:

⁵ Do original em inglês: “*Food security is met when ‘all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe, and nutritious food to meet their dietary needs and food preferences for an active and healthy life.’*”

Estratégias para lidar com os riscos das mudanças climáticas podem reforçar privações. Produtores em áreas propensas à secas frequentemente abrem mão de produções que poderiam aumentar a renda para minimizar o risco, preferindo produzir safras com retornos mais baixos, mas resistentes à seca. (HDR, 2008, p. 8, tradução nossa)⁶.

O nono capítulo deste relatório será de extrema importância para este trabalho, pois retomam a discussão dos riscos na agricultura, alegando, conforme já mencionado anteriormente, que o maior impacto econômico causado pelas mudanças climáticas será no setor agrário, principalmente em países em desenvolvimento, e com menores consequências em países desenvolvidos (IPCC, 2014b).

⁶ Do original em inglês: “*Strategies for coping with climate risks can reinforce deprivation. Producers in drought prone areas often forego production of crops that could raise income in order to minimize risk, preferring to produce crops with lower economic returns but resistant to drought*”

3 O IMPACTO DO MEIO AMBIENTE NA DESIGUALDADE DE RENDA

Nos dias de hoje, o meio ambiente é uma pauta de urgência a ser tratada pelos líderes de Estado e Instituições mundiais. Existem muitos aspectos que podem ser analisados quando se fala de meio ambiente e degradação ambiental. Pode-se tratar das questões biológicas e químicas, e como isso impacta a natureza atualmente. Também, podemos falar sobre questões econômicas do ponto de vista produtivo, e como os processos de industrialização e produção podem ser nocivos ou não para o planeta. Neste capítulo, o foco a ser tratado será o impacto socioeconômico que eventos climáticos causam na população pobre, trazendo análises sobre países pobres e ricos, suas economias, e como estas afetam e são afetadas pela natureza e eventos consequentes do aquecimento global. Será feita uma revisão das últimas COP (COP26 e COP27), além do Acordo de Paris e Acordo de Glasgow, para analisarmos como está o andamento das agendas climáticas que os países envolvidos se comprometeram. Dentro deste cenário, o principal ponto a ser analisado será como o meio ambiente e as mudanças climáticas afetam direta e indiretamente as pessoas de baixa renda.

Sabemos que atualmente os impactos e mudanças no clima e meio ambiente, causadas por ações antropogênicas, são evidentes e cientificamente comprovadas. A concentração de gases de efeito estufa está em crescimento, o oceano está mais ácido e os níveis de oxigênio das águas está caindo. Nós vemos que o oceano e a atmosfera estão aquecidos e, pelo aumento da temperatura, o nível do mar está cada vez mais elevado⁷, devido ao derretimento acelerado de calotas polares e da neve. O aumento de quantidade de água no planeta, resulta em um maior nível de precipitação e eventos extremos como tempestades, ou secas em áreas subtropicais (IPCC, 2022a). Além disso, a elevação do nível do mar coloca em risco populações que vivem em regiões litorâneas e que dependem da pesca como subsistência.

A situação em que nos encontramos com relação ao clima do planeta não é surpresa para organizações internacionais e chefes de Estado. Desde o final do século XX o tema já estava em pauta em conferências internacionais. Em junho de 1988, foi realizada a *Toronto Conference on the Changing Atmosphere*, um evento

⁷ De acordo com o IPCC, entre 1900 e 2018 houve um aumento de 0,20 metros no nível do mar, vendo uma elevação acelerada a partir dos anos 1960.

organizado após a cidade de Toronto registrar ondas de calor que nunca haviam sido vistas anteriormente. Desde então, iniciou o debate de que a humanidade estava interferindo no clima de forma não intencional. Nesta conferência, foi proposta a meta inicial de reduzir até 2005 as emissões de carbono em 20% abaixo dos níveis de 1988. Ainda em novembro deste ano, foi criado o IPCC, com o objetivo de “preparar revisões e recomendações a respeito do conhecimento sobre a ciência das mudanças climáticas, dos impactos sociais e econômicos das mudanças climáticas, e potenciais estratégias e elementos a serem incluídos em possíveis conferências futuras sobre clima”⁸. Já em 1997, o Protocolo de Kyoto foi estabelecido na COP3, com a intenção de reduzir os gases de efeito estufa, propondo acordos rígidos e metas para que os países tivessem o compromisso de realizar políticas de redução aos danos ambientais. O tratado propõe que os países que são os maiores emissores de carbono reduzissem suas emissões em até 5,2% abaixo dos níveis de 1990 entre 2008 e 2012.

A partir daí, algumas conferências das Nações Unidas ocorreram, e dentre elas, devemos destacar a COP21, realizada em 2015 em Paris, que resultou no Acordo de Paris, tratado internacional que envolve 195 países dispostos a realizar políticas ambientais para reduzir os efeitos das mudanças climáticas. A principal meta a ser alcançada com este tratado é o comprometimento em manter a elevação da temperatura global abaixo de 2°C, e busca esforços dos países para que este número reduza para 1,5°C. Foi colocado um plano de ação estabelecendo que até 2020 os países iriam reavaliar suas metas de redução de gases de efeito estufa, com o objetivo que a meta fosse atingida. Estabeleceram um ciclo em que a cada 5 anos os países deveriam criar novos planos climáticos (ou revisar os que já estavam em vigor)⁹, com o objetivo de reforçar as ações tomadas em relação ao clima, visto que os tratados anteriores não tiveram o efeito esperado nas políticas ambientais. O Acordo de Paris contou com o comprometimento de 186 países, que compartilharam

⁸ Do original em inglês: “[...]was to prepare a comprehensive review and recommendations with respect to the state of knowledge of the science of climate change; the social and economic impact of climate change, and potential response strategies and elements for inclusion in a possible future international convention on climate”

⁹ *Nationally Determined Contribution* (NDC), ou em português, contribuições nacionalmente determinadas, são resultado do Acordo de Paris, e representam documentos de comprometimento de cada nação, reportadas a cada 5 anos para repassar as metas de redução de danos ambientais.

seus planos nacionais de ação climática, com o objetivo de, no longo prazo, reduzir a zero a emissão de gases de efeito estufa.

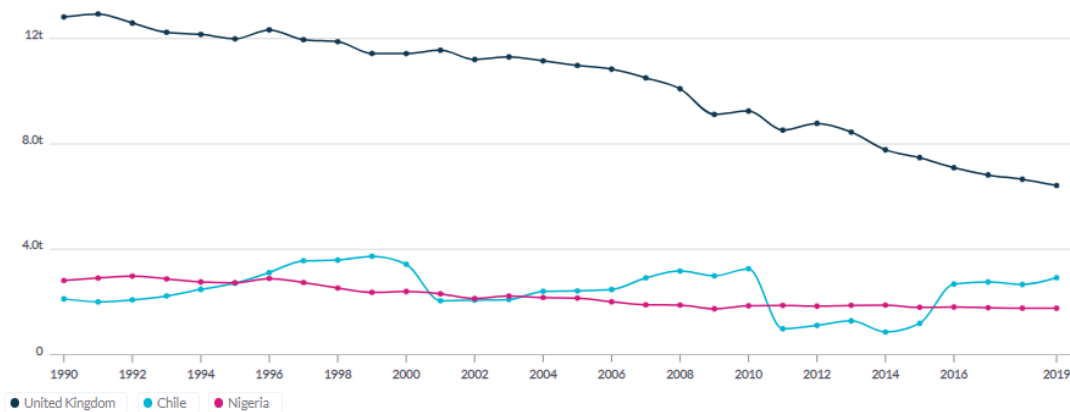
A COP26, realizada em Glasgow, trazia pontos como “estabelecer novas metas de redução de emissões, duplicar o financiamento para adaptação, diminuir as emissões de metano, interromper a perda florestal, eliminar gradativamente o uso de carvão e acabar com o financiamento internacional para combustíveis fósseis” (WRI BRASIL, 2022), porém, com a guerra entre Rússia e Ucrânia e os conflitos entre China e Taiwan que vimos durante o ano de 2022, estes compromissos climáticos ficaram em segundo plano. Em novembro de 2022, foi realizada a COP27 no Egito, porém não foi visto muito avanço no comprometimento dos países com relação à conferência anterior. Até o final de 2022, apenas 24 de 194 países participantes apresentaram NDCs novas ou atualizadas para a redução de emissões de gases nocivos ao meio ambiente. Alguns países como Austrália e Reino Unido mostraram avanços nas metas climáticas e apresentaram atualizações nas NDCs para alcançar a meta de redução prometida no Acordo de Paris (WRI BRASIL, 2022). O que podemos destacar na COP27, e que é um fato histórico para o sistema social e econômico, foi a criação de um fundo financeiro destinado ao apoio à população de baixa renda afetada por eventos climáticos. A situação climática gera graves consequências para pessoas vulneráveis: muitas perdem suas casas, agricultores têm seus campos (e conseqüentemente sua fonte de renda) destruídos, povos nativos precisam se deslocar de suas terras ancestrais, secas e enchentes resultam em fome, doenças e diminuição da renda. A COP27 estabeleceu como forma de adaptação aos eventos climáticos que até a próxima conferência (COP28, a ser realizada em 2023), estará em plena operação a *Santiago Network* (Rede Santiago, proposta na COP25 em Madrid). Esta rede deverá fornecer aos países menos desenvolvidos a assistência técnica necessária para o fortalecimento de estruturas que devem reduzir os danos causados pelos eventos extremos das ações climáticas, porém ainda não foi definido como será o funcionamento prático desta rede.

Quando falamos sobre o impacto das mudanças climáticas sobre a população, deve-se dar uma atenção especial às pessoas de baixa renda, e alguns fatores devem ser analisados com cautela. O relatório escrito pelo WGII no AR6, retoma o conceito de “espiral de pobreza”, onde os níveis de pobreza são

fortalecidos devido às mudanças climáticas. O risco de extrema pobreza é muito maior para pessoas de baixa renda que vivenciam eventos climáticos seguidamente – essas pessoas não conseguem se recuperar de desastres naturais a tempo da ocorrência de um novo evento. Além dos efeitos diretos dos eventos climáticos (risco de insegurança alimentar, maior exposição a doenças, destruição de moradias etc.), as consequências indiretas – elevação de preços, por exemplo – direcionam ainda mais estas pessoas em direção a níveis extremos de pobreza. Os indicadores não climáticos são intensificados pelas catástrofes climáticas, e acabam se tornando uma consequência tão influente ou até mais do que o próprio evento.

Sabemos que os países mais ricos são os maiores poluentes devido ao alto nível de industrialização. Por outro lado, são os menos vulneráveis aos impactos climáticos, gerando assim uma maior desigualdade de renda. Essa desigualdade é proveniente da riqueza gerada pela produção de bens industrializados e, também, por impactar direta e indiretamente a população de baixa renda, tornando estes ainda mais pobres. No gráfico 1 podemos ver um exemplo da relação de emissão de gases de efeito estufa entre Reino Unido, Chile e Nigéria:

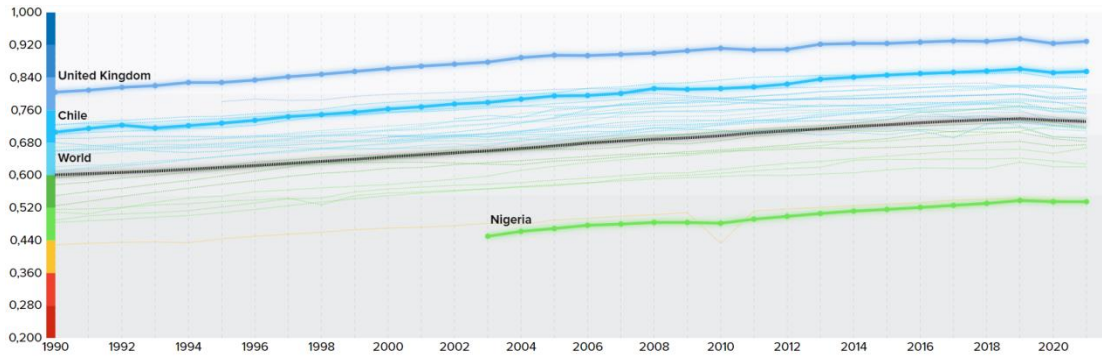
Gráfico 1 – emissão de gases de efeito estufa per capita



Fonte: CAIT, WRI (2023)

Em 2019, estes países eram respectivamente o 20º, 56º e 133º no ranking de PIB per capita, sendo entre eles o Reino Unido o maior emissor de gases de efeito estufa e a Nigéria o menor. Além do PIB, é interessante analisarmos o IDH destes países, conforme gráfico 2:

Gráfico 2 – Índice de Desenvolvimento Humano até 2020:



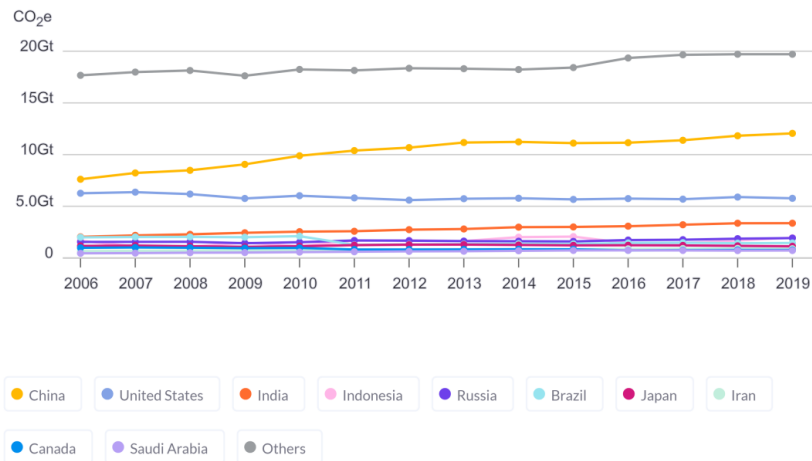
Fonte: ONU (2023).

Conforme mostrado, entre os países selecionados, o Reino Unido é com maior IDH em 2020 (0,929), seguido do Chile (0,855) e então a Nigéria (0,535) que está abaixo da média mundial (0,732).

Os gráficos 1 e 2 mostram que os maiores emissores de gases de efeito estufa são os mais ricos e socialmente desenvolvidos, apesar de serem menos vulneráveis às mudanças climáticas. De acordo com o WRI, os índices de vulnerabilidade destes países são 0,30 no Reino Unido, 0,34 no Chile e 0,50 na Nigéria, sendo a colocação no ranking mundial de 8º, 22º e 128º lugar, respectivamente.

De acordo com o CAIT, os cinco maiores emissores de gases de efeito estufa são respectivamente China, Estados Unidos, Índia, Indonésia e Rússia (Lista completa na Tabela 1):

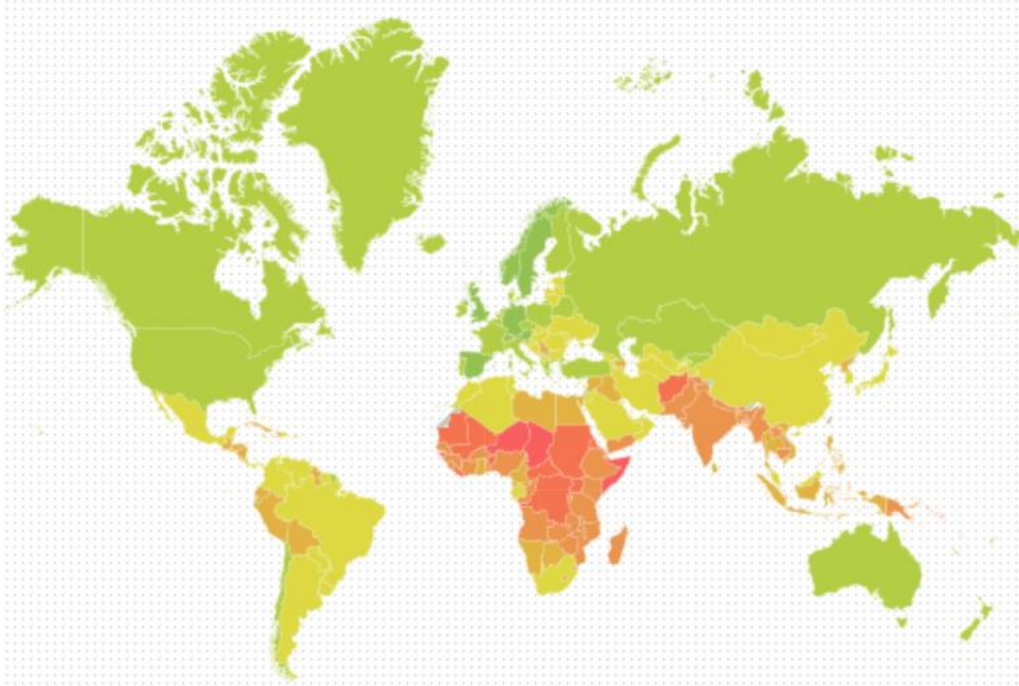
Gráfico 3 – Emissões de gases de efeito estufa por país entre 2006 e 2019



Fonte: CAIT, WRI (2023)

Também, podemos analisar os índices de vulnerabilidade por país na figura 1, onde quanto mais verde, mais baixo é seu nível, sendo melhor sua posição:

Figura 1 – índice de vulnerabilidade por país:



Fonte: UNIVERSITY OF NOTRE-DAME (2023)

O ranking completo de vulnerabilidade se encontra na Tabela 2.

3.1 IMPACTOS CLIMÁTICOS NA AMÉRICA LATINA E CARIBE

A América Latina é uma região que teve seu crescimento econômico baseado majoritariamente na economia primária. Apesar de ser uma das regiões mais diversas em questões culturais e em biodiversidade, é um continente que ainda sofre muito com a desigualdade social e econômica de seus povos. A estrutura econômica da região é marcada por um baixo desenvolvimento econômico e muitos vivem abaixo da linha da pobreza. Apesar disso, nas últimas décadas houve um grande crescimento industrial e muitos países se tornaram capazes de realizar políticas públicas para redução da pobreza, como é o caso do Brasil, por exemplo. Países da América Central, por outro lado, ainda vivem uma realidade de superação recente do colonialismo, onde muitas pessoas estão em situação de vulnerabilidade e os riscos climáticos são extremamente altos. Em muitas regiões, a população sofre com insegurança alimentar, falta de saneamento básico, muitos não tem acesso à saúde

e educação, além de baixa renda, dentro de um cenário de má gestão política, que não oferece o suporte necessário para suprir as necessidades básicas de sustento humano.

As mudanças climáticas que vimos nos últimos anos afeta diretamente a população latino-americana. Por ser uma região muito grande, os efeitos variam. No Brasil, estudos mostram que a região Nordeste registrou uma redução de 22% nos níveis de chuva, enquanto na região sudeste do continente houve um aumento de 25% (IPCC, 2021). O crescimento do desmatamento, principalmente na região Amazônica e no Cerrado – regiões alvo da produção para o agronegócio, que transforma essas áreas em lavouras de monocultura e áreas de pasto para pecuária – afeta diretamente os efeitos climáticos observados em toda a América Latina, por serem regiões extensas e ricas em fauna e flora. Estes movimentos de desmatamento resultam no aumento da pobreza e vulnerabilidade nas regiões, que muitas vezes são habitadas por povos indígenas que já vivem há muitas gerações nestas terras. De acordo com o Banco Mundial, entre 150.000 e 2,1 milhão de pessoas na América Latina são levadas à pobreza devido à desastres naturais e, a previsão é que até 2030, mais de 3 milhões de pessoas se tornem pobres por este motivo, além do risco de perda de cerca de 20% de perda nas colheitas de milho e feijão na América Central (WORLD BANK, 2021). Na Argentina, por exemplo, “em 2018 o governo deixou de arrecadar aproximadamente US\$ 1,5 bilhões de impostos de exportação devido à quebra de safra consequente da seca que ocorreu em 2017” (WORLD BANK, 2021)¹⁰.

Na Nicarágua, 27,5% dos eventos extremos ocorridos são enchentes e 27,5% são tempestades tropicais. O índice de vulnerabilidade do país 0,45, colocando-o em 104º lugar no ranking mundial de 195 países. Dentre as NDCs do país, podemos destacar o ponto sobre agricultura, que entre as metas está melhorar o sistema de irrigação, implantando novas tecnologias para captação de água, visto que o país tem experienciado longos períodos de seca e grandes perdas de produção agrária. Destaca-se também o ponto sobre risco de desastres naturais, onde o país se compromete a modernizar seus sistemas meteorológicos, a fim de utilizar tecnologias que possibilitem prever e se prevenir de tempestades e secas extremas. Sobre a água, no ponto 15, o país planeja melhorar a infraestrutura e os cuidados

¹⁰ Do original em inglês: “[...] in 2018, Argentina lost an estimated \$1.5 billion in tax revenue, mostly due to reduced export tax revenues after a severe drought in 2017.”

com o ecossistema, para garantir maior quantidade de água disponível e melhor qualidade, investindo em programas de saneamento básico (CAIT WRI, 2023).

Na Guatemala, as NDCs são muito parecidas com a Nicarágua, priorizando captação de água para irrigação, melhorias na qualidade da água potável e mais tecnologias para previsões climáticas. Quanto aos eventos naturais, o país tem grandes riscos de enchentes, sendo este evento 26,85% dos eventos extremos vistos no país. A Guatemala ocupa o 106º lugar no ranking de vulnerabilidade, também com índice de 0,45 (CAIT WRI, 2023).

O Peru também sofre com altos riscos de enchentes, sendo cerca de 30,9% dos eventos anuais. O país está no 94º lugar no ranking de vulnerabilidade, sendo seu índice de 0,44. Entre as NDCs, o Peru se destaca no âmbito de gerenciamento de riscos de desastres naturais, levantando pontos sobre educação e saúde para diminuir a vulnerabilidade sobre o risco de eventos ambientais. Também, na área do desenvolvimento humano, as metas trazem pobreza e desigualdade de gênero, sugerindo políticas de adaptação aos impactos climáticos (CAIT WRI, 2023).

No Panamá, as NDCs de agricultura envolvem aprimorar as tecnologias para uma produção agrária menos agressiva ao meio ambiente e mais produtiva, para garantir a segurança alimentar da população. No ponto 9 sobre saúde, o Panamá tem como meta desenvolver até 2025 o "*National Climate Change Plan for the Health Sector with mitigation and adaptation components*", com a intenção de mitigar os riscos à saúde causados pelos efeitos climáticos e diminuir a vulnerabilidade neste âmbito. O país também pretende desenvolver fontes de energia sustentável, um ponto importante visto que quase 50% da emissão de carbono vem de gastos elétricos. Entre os desastres naturais, cerca de 66,07% são enchentes, o de maior ocorrência no Panamá. Além disso, o país tem 0,39 no índice de vulnerabilidade, 59º no ranking mundial (CAIT WRI, 2023).

Estes são apenas alguns exemplos de países da América Latina que se comprometeram com as NDCs no Acordo de Paris, com a intenção de melhorar a qualidade de vida e aumentar o bem-estar de sua população. Os índices de vulnerabilidade variam pelo continente, mas, conforme descrito, todos eles sofrem com os desastres naturais.

Até 2021, quase 25% da população na América Central vivia em regiões rurais (FAO, 2021). Estes países são marcados por uma alta desigualdade social e

econômica, os efeitos do clima geram elevados índices de pobreza e, conseqüentemente, uma elevação no coeficiente de GINI. De acordo com o IPCC, em 2018, todos os países da América Central (exceto El Salvador) tinham o coeficiente de GINI mais alto do que a média do continente (IPCC, 2021).

A população destes países não sofre apenas perdas econômicas em situações de eventos extremos, a falta de acesso à saúde torna a situação muito mais grave do que seria em uma região mais rica. Eventos como tornados e tempestades tropicais afetam a fraca estrutura de saneamento básico, impactando na qualidade da água e aumentando a propensão a doenças. Enchentes obrigam as pessoas a terem contato com água contaminada, elevando os riscos de doenças dermatológicas. Também, é perceptível o crescimento de casos de doenças virais transmitidas por picadas de insetos, consequência do aumento do nível das chuvas e umidade. Por exemplo, em Honduras houve um grande número de casos de dengue, na Costa Rica foi registrado um crescimento dos casos de leishmaniose e, no Panamá, as chuvas resultaram em aumento nos casos de malária (IPCC, 2021). Todas estas doenças seriam facilmente tratadas em situações econômicas favoráveis, porém, com um sistema de saúde precário, estes diagnósticos muitas vezes levam à morte. Estas zonas tropicais registram temperaturas elevadas que, com a umidade, apresentam ondas de calor que podem também causar doenças desencadeadas pela desidratação.

Considerando um aumento na temperatura e uma redução nos regimes de chuva, os pequenos produtores que dependem da irrigação natural serão os mais afetados. O El Niño é um evento que se estende há anos pelos países da América Central, trazendo incertezas para a produção agrária devido às longas secas e fortes chuvas fora do período previsto. Estima-se que na Guatemala, considerando uma queda de 30% da chuva e elevação da temperatura em 3,5°C, cerca de 1,2% do PIB seria reduzido, consequência das quebras de safra e perda da renda proveniente da agricultura (IPCC, 2021). Além da diminuição da renda, as baixas produtividades aumentam o risco de doenças e insegurança alimentar nestas regiões.

4 ECONOMIA DA POBREZA E INSEGURANÇA ALIMENTAR

De acordo com o MPI 2022, um a cada sete adultos vive abaixo da linha da pobreza, enquanto o número para crianças aumenta para uma a cada três. Destes, cerca de 518 milhões (metade da população pobre) vivem em situação de pobreza severa. Enquanto isso, as regiões com maior concentração de pessoas pobres (aproximadamente 83% do total mundial) vivem nas regiões da África Subsaariana e no sul da Ásia (MPI, 2022). Em muitos aspectos, a “espiral de pobreza” torna essas pessoas cada vez mais vulneráveis, pois muitas vezes não têm recursos para contornar os riscos e gera um efeito que os coloca ainda mais em situação de pobreza. Podemos destacar algumas características que mantêm a população mais longe de suprir suas necessidades mínimas de sobrevivência. A primeira delas é a falta de recursos financeiros, que cria uma barreira para que haja a possibilidade de uma boa alimentação, acesso à educação, saúde e outras necessidades básicas. A partir deste ponto, é difícil se criar uma saída para a situação em que se encontram.

A falta de acesso à saúde apresenta altos índices de mortalidade infantil: Até 2008, cerca de 10 milhões de crianças abaixo de 5 anos morrem todos os anos devido à pobreza e desnutrição (HDR, 2008). Também, em países pouco estruturados, se vê uma grande quantidade de mortes a partir de doenças infecciosas, principalmente o HIV e malária. A África é a região com maior índice de casos de malária no mundo, de 1 milhão de mortes por ano causadas pela doença, cerca de 90% se situam no continente africano (HDR, 2008).

O baixo nível de educação nestes países também não colabora para o desenvolvimento da população. O Banco Mundial afirma que apenas uma a cada cinco crianças vivendo em regiões pobres têm acesso à educação, e que cerca de 250 milhões de crianças nessas regiões não alcançarão seu total desenvolvimento devido à falta de acesso às escolas e estudos. Entre os motivos que levam à baixa frequência escolar, deve-se destacar a falta de infraestrutura - pois as pessoas vivem em regiões isoladas e de difícil acesso - e, principalmente, a estrutura de trabalho nestes países. Por serem majoritariamente agrários e baseados em uma economia simples de subsistência, boa parte das crianças inicia cedo a vida trabalhista, muitas vezes realizando tarefas rurais junto à família. Nestes casos, faz parte da cultura destes povos não priorizar a educação, visto que muitas vezes boa

parte da família não frequentou a escola também. Para pessoas tão pobres e carentes, a maior prioridade é conseguir comida, e, muitas vezes, nem isso é possível, gerando situações de insegurança alimentar para uma grande parcela delas.

O risco de insegurança alimentar afeta, principalmente, a população de baixa renda do planeta. O termo “segurança alimentar”, conforme mencionado na primeira seção, é caracterizado pelas condições físicas e econômicas de se alimentar e nutrir diariamente de forma saudável. A insegurança alimentar se torna um risco quando, para esta parcela da população, não há meios e/ou condições, financeiras ou sociais, de acesso à alimentação de forma plena e estável, aumentando os níveis de vulnerabilidade das comunidades. Nesta seção, vamos abordar como elementos da economia da pobreza causam o risco de insegurança alimentar na população, aumentando o nível de vulnerabilidade dessas pessoas.

De acordo com a FAO, os níveis de insegurança alimentar podem ser medidos da seguinte forma:

- a) segurança alimentar/insegurança alimentar branda: capacidade garantida de conseguir se alimentar;
- b) segurança alimentar moderada: pessoas que não tem como garantir a qualidade e variedade de alimentos. Essas pessoas não têm dinheiro suficiente para uma dieta saudável e algumas vezes ficam sem comida ou pulam refeições para racionar alimentos;
- c) insegurança alimentar severa: pessoas que ficam mais de um dia (ou dias) sem comer com frequência durante o ano. Muitas vezes essas pessoas não têm nem comida para racionar.

Considerando os pontos acima, nem sempre a insegurança alimentar é caracterizada apenas pela fome ou falta de comida, a má alimentação também é um fator indicativo. Apesar de muitas pessoas não verem a obesidade como um problema de insegurança alimentar, o sobrepeso pode resultar em doenças crônicas não transmissíveis, sendo resultado de uma má alimentação com baixa fonte de nutrientes e alto teor de sódio, gorduras e açúcares. O barateamento e fácil acesso a alimentos ultra processados mostra um crescente consumo destes produtos, que contém poucas vitaminas e nutrientes, desencadeando um processo de subnutrição

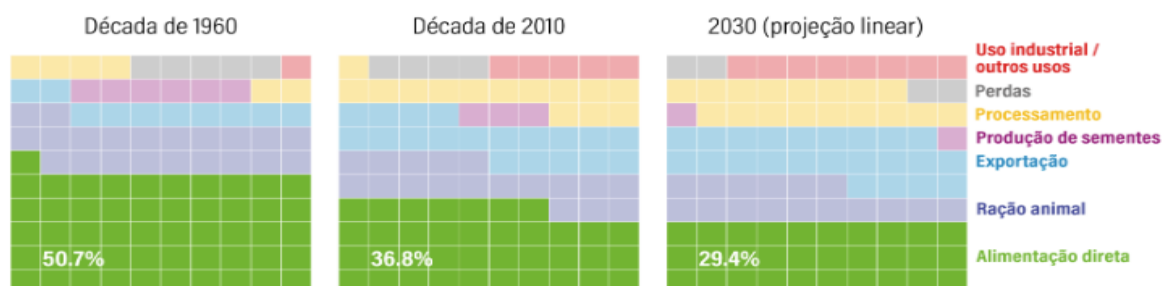
e sobrepeso. Só no Brasil, por exemplo, o consumo de alimentos ultra processados subiu 46% em 16 anos (Instituto Ibirapitanga, 2020).

Sabemos que, atualmente, mais de 750 milhões de pessoas no mundo estão em situação de insegurança alimentar, apesar do crescimento contínuo da produção agrícola - cerca de 12% da superfície terrestre é destinada para o cultivo agropecuário. Estima-se que apenas 37% desta produção é destinada para alimentar a população - os demais 63% são direcionados para a pecuária, multiplicação de sementes, uso industrial, entre outros -, sendo que esta pequena parcela tende a diminuir com o passar dos anos, enquanto a área plantada deve fazer um movimento crescente. Estudos comprovam que a produção mundial é capaz de alimentar de forma saudável toda a população, porém, não é o que se vê na atualidade (FAO, 2018a).

De acordo com artigo publicado pelo WRI (2023), a área absoluta destinada à alimentação direta (ou seja, cultivo direcionado apenas para alimentar a população humana) se mantém a mesma desde 1960 - 297 milhões de hectares. Enquanto isso, o cultivo para outros usos, como por exemplo, o uso industrial, aumentou quase 500% entre 1960 e a atualidade. Se este ritmo for mantido, estima-se que até 2030 a parcela destinada à alimentação direta irá cair ainda mais, totalizando apenas 29% da área plantada. O gráfico 4 retrata os movimentos de plantio nos últimos anos, trazendo um aumento da produção de ração, do destino para uso industrial e exportação, em detrimento da alimentação populacional:

Gráfico 4 – Parcela global de áreas de cultivo:

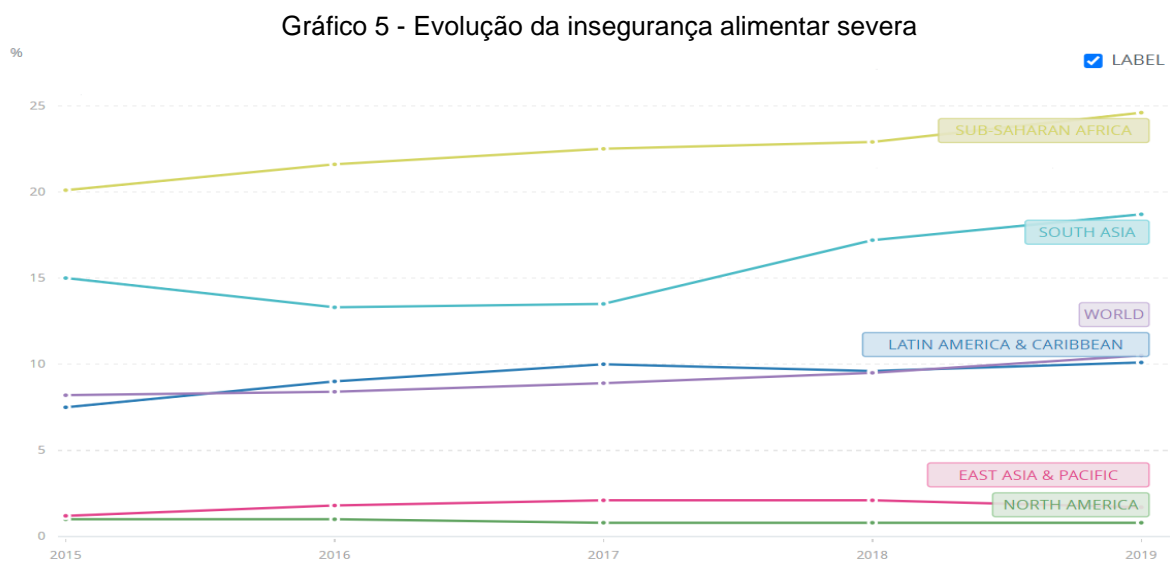
Parcela global de áreas de cultivo destinadas à alimentação direta



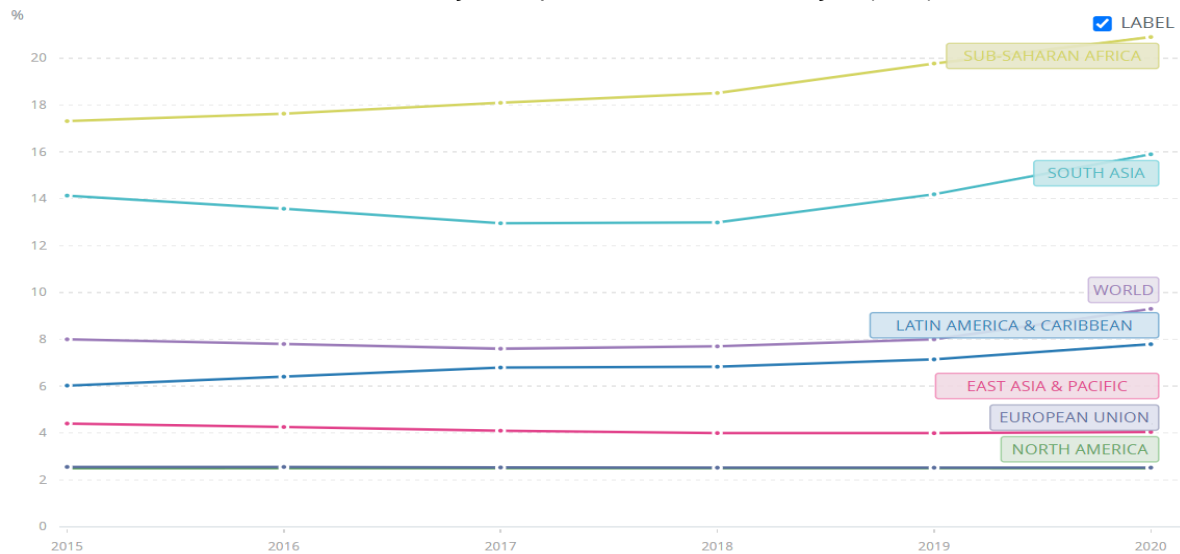
Fonte: Ray, D. K.; Sloat, L. L.; Garcia, A. S.; Davis, K. F.; Ali, T.; e Xie, W. (2022). *Crop harvests for direct food use insufficient to meet the UN's food security goal* (Safras utilizadas para alimentação direta é insuficiente para cumprir a meta de segurança alimentar da ONU). *Nature Food*, 3(5), 367-374.

Além disso, é importante destacar o fato que muitos países desenvolvidos também têm uma alta participação da agropecuária em sua economia. Um claro exemplo é os Estados Unidos, que tem ampla área de cultivo de milho e algodão. Porém, boa parte desta produção não é direcionada para a alimentação direta, e sim para a produção de ração e outros alimentos processados. O Brasil, em contrapartida, tem parte da sua produção para a alimentação da população, apesar da grande parcela exportadora. Mesmo assim, a população cresce tão rapidamente que não é possível combater a fome de maneira eficiente. Conforme Conterato e Vasconcellos (2020), o problema em países em desenvolvimento, muitas vezes, não é a falta de oferta de alimentos, mas sim o baixo poder aquisitivo da população que, muitas vezes, é uma classe pobre sem acesso à alimentação saudável.

Estima-se que o nível de pessoas passando fome no mundo cresceu nos últimos anos: vemos que em 2019 cerca de 8% estavam em situação de fome, contra 9,3% em 2020. Em 2021, vemos uma pequena desaceleração no crescimento, e o percentual passou para 10% naquele ano. A situação é mais grave na África, que teve o crescimento acima da média mundial. O continente teve um crescimento de 2,8% entre 2019 e 2021, e estudos mostram que 20,2% da população africana está subnutrida, seguida pelas regiões da América Latina (9,1%) e Ásia (9%) (FAO, 2021). A evolução recente dos índices de insegurança alimentar e desnutrição nas diferentes regiões pode ser vista nos gráficos 5 e 6:



Fonte: Banco Mundial (2023)

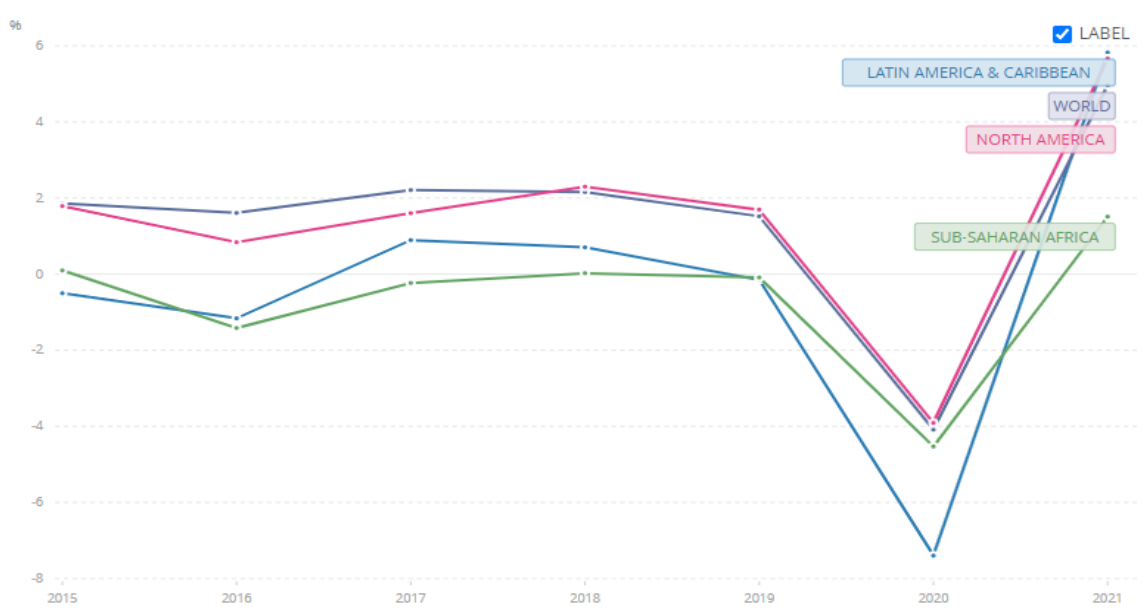
Gráfico 6 - Evolução da prevalência de desnutrição (PoU)¹¹

Fonte: Banco Mundial (2023)

Em número absolutos, cerca de 720 a 811 milhões de pessoas passaram fome em 2020 - em média, 118 milhões de pessoas a mais do que em 2019 (FAO, 2021). Por região, são 418 milhões de pessoas na Ásia, 282 milhões na África e 60 milhões na América Latina (FAO, 2021). A pandemia da COVID-19 teve grande influência no crescimento deste número, porém, não foi o único fator responsável. Já estávamos vendo globalmente um movimento econômico que tenderia a um aumento da desigualdade de renda, e este foi agravado pela crise pandêmica. De acordo com o Banco Mundial já se via uma desaceleração no crescimento da renda per capita antes de 2019 em todo o mundo, porém, foi visto uma queda na renda familiar após a crise, que pode ser visto no gráfico 7:

¹¹ Do inglês “*Prevalence of Undernourishment*”, o índice de desnutrição da FAO é baseado em dados de consumo de alimentos, acesso à alimentação e a energia necessária para o funcionamento do corpo.

Gráfico 7 - Variação da renda per capita entre 2015 e 2021



Fonte: Banco Mundial (2023)

Como pode ser observado, apesar da variação mundial ter sido generalizada (a média registrada com uma queda de 4,1%), a América Latina foi a região que mais foi afetada pela crise, registrando uma variação de 7,4% abaixo do que foi verificado em 2019. Entre 2008 e 2013, a pobreza mundial reduzia, em média, 1,4% ao ano, o correspondente a 86 milhões de pessoas que saíam da faixa de pobreza anualmente. Este percentual começou a diminuir em 2014, e entre este ano e 2019, os níveis de pobreza reduziram apenas 0,6% ao ano. Se antes, cumprir a meta de erradicar a pobreza até 2030 parecia difícil, hoje parece quase impossível de alcançar em considerando os lentos avanços dos últimos anos.

Com uma renda mais baixa e isolamento social, os hábitos alimentares mudaram ao redor do mundo, as pessoas diminuíram o consumo de alimentos frescos e saudáveis, e passaram a buscar alimentos mais baratos, rápidos, processados e menos nutritivos. No Brasil, por exemplo, estudos mostram que a partir de 2020 houve um aumento do consumo de alimentos processados por pessoas de baixa renda, negras e de regiões mais pobres (FAO, 2021).

A insegurança alimentar no Brasil se tornou menos preocupante a partir do início dos anos 2000 quando o país saiu do mapa da fome graças às políticas públicas voltadas à alimentação. De acordo com Delgado e Zimmerman,

[...] a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2004 mostra que a situação da segurança alimentar era de 65%; na PNAD 2009, era de 70%; e na PNAD 2013, atingiu os 77% (AIN, 2020a). Ou seja, entre os anos de 2004, 2009 e 2013, a população brasileira viveu uma tendência marcada pelo aumento de sua capacidade de acesso aos alimentos e, conseqüentemente, pela redução significativa da insegurança alimentar e da fome (DELGADO; ZIMMERMANN, 2023, p. 167).

Porém, as políticas públicas geridas nos anos que se seguiram não deram a devida atenção ao problema da segurança alimentar no Brasil e, este número que se sustentava em crescimento, começou a diminuir, levando as pessoas de volta à pobreza. A Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) realizada pelo IBGE em 2017-2018, aponta que apenas 63,3% da população vive em segurança alimentar. Em termos relativos, a população brasileira era mais bem alimentada em 2004 do que em 2018. Aproximadamente 36,7% de todas as famílias brasileiras, ou seja, 84,8 milhões de pessoas apresentavam algum grau de insegurança alimentar em 2020. Destas pessoas, 74% do total de famílias tem como “chefe da família” uma pessoa parda ou preta, que destaca a desigualdade racial no nosso país, onde a maior parte da população pobre é negra (Insituto Ibirapitanga, 2020).

4.1 O PANORAMA DA INSEGURANÇA ALIMENTAR NA AMÉRICA LATINA E CARIBE

De acordo com a FAO, a desnutrição na América Latina atinge 9,1% da população, cerca de 59,7 milhões de pessoas. Apesar de estar abaixo da média mundial de 9,9%, entre 2014 e 2020 houve um crescimento de 70% dos níveis de desnutrição na região. Entretanto, cerca de 50% deste crescimento ocorreu com a pandemia do COVID-19, e vimos que entre 2019 e 2020 a PoU teve um crescimento de 2% (cerca de 13 milhões de pessoas), o maior já registrado no período de um ano. Com este regresso, os níveis de desnutrição se equiparam aos de 2005 (FAO, 2021). Além do aumento da desnutrição, neste mesmo ano, cerca de 30% a mais da população passou a conviver com a fome.

Em 2020, cerca de 14,2% da população latino-americana convivia com insegurança alimentar severa, um aumento significativo considerando que em 2014, este percentual era apenas de 7,7%. Somente entre 2019 e 2020, o crescimento deste número foi de 4,1% na região. Em todas as sub-regiões do continente, também foi registrado um aumento nos últimos anos. Na América do Sul, por

exemplo, 12,9% da população vivia uma situação de insegurança alimentar severa em 2020, sendo o aumento desde 2019 de 4,3% (FAO, 2021).

O Corredor Seco é a região entre o sul do México e o Panamá, tendo como principais países a Guatemala, El Salvador, Nicarágua e Honduras, onde mais da metade da população depende da agricultura. Nessa região, 73% da população rural vive na pobreza, sendo mais de 7 milhões de pessoas vivendo a situação de insegurança alimentar severa (FAO, 2022).

Devido às mudanças climáticas, o fenômeno do El Niño tem ocorrido seguidamente, causando secas por mais de 5 anos. Por ser uma região pobre, muitas pessoas vivem da subsistência, concentrando uma grande quantidade de pequenos agricultores de feijão e milho, que têm sofrido com dificuldades para prever os rendimentos das safras. Em 2019, estas pessoas dependentes da agricultura de subsistência perderam metade da safra como consequência do El Niño. De acordo com os governos da América Central, cerca de 2,2 milhões de pessoas sofreram com a quebra de safra (FAO, 2019).

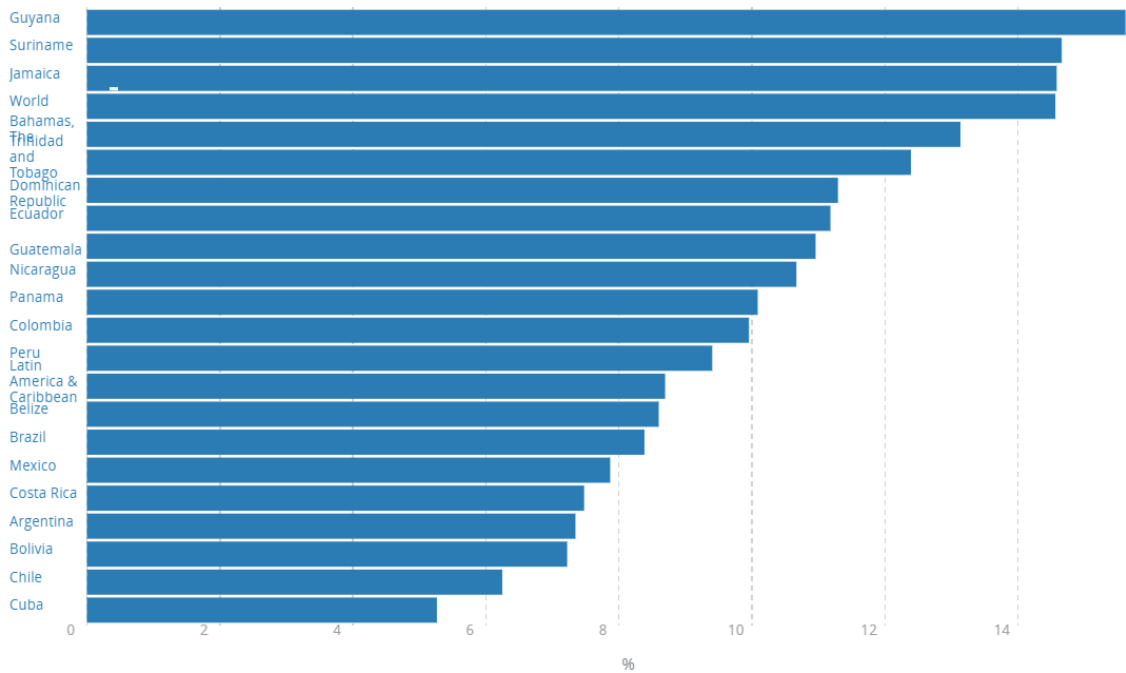
Os impactos ambientais tornam a região muito vulnerável, pois a produção agrária se torna instável devido ao atraso de chuvas e prolongamento das secas, que empobrecem o solo e fragilizam o crescimento das culturas. A região sobrevive de períodos de produção: o primeiro é plantado entre setembro e novembro e colhido em janeiro, para que haja alimentos até junho; o segundo é de junho a agosto e mantém a sobrevivência até a colheita seguinte. Devido aos eventos climáticos, o rendimento da colheita não tem sido suficiente para sustentar a população durante o período de entre safra nos últimos anos. Em 2018, o atraso nas chuvas resultou em perdas de 70% da primeira safra e 50% da segunda safra (FAO, 2019).

A população se tornou ainda mais vulnerável devido à falta de alimentos, e teve que recorrer à importação. A dependência de importar produtos alimentícios leva à vulnerabilidade da variação de preços, visto que não são regiões com moedas fortes e nem economias estáveis. O fato de dependerem da importação, com a ausência de produtos locais, leva ao aumento dos preços dos alimentos, tornando a região ainda mais pobre e dificultando mais ainda o acesso à alimentação. Além do alto preço dos produtos importados, a baixa oferta causada pela escassez da produção local resulta em inflação, que impede várias pessoas ao acesso à alimentação. Também, diminui a renda daqueles que dependem da venda dos produtos agrários.

A espiral da pobreza se torna evidente nesses casos: com a crise das secas, muitas famílias que já eram pobres e dependiam da agricultura para sobreviver tiveram que vender seus animais e residências em troca de comida, aumentando o número de pessoas desabrigadas nesses países. Além da moradia, a pequena produção agrícola de subsistência é uma fonte de comida e renda, e a venda destes bens mostra o desespero da insegurança alimentar causada pelos impactos climáticos.

Entre as consequências da subnutrição, podemos destacar o baixo peso ao nascer (BPN), um grande fator da mortalidade infantil. Este fator é desencadeado pela má-nutrição durante a gestação, quando o feto não tem nutrientes suficientes para se desenvolver no período adequado. É importante destacar que estes não são casos de nascimentos prematuros, onde o bebê não atingiu o peso saudável por motivos alheios à alimentação materna. No Brasil por exemplo, 10% dos bebês nascidos não prematuros nascem com menos de 2,5kg devido à desnutrição intrauterina (PEREIRA; YOKOO; ARAUJO, 2023). Até 2015, o percentual de crianças nascidas com baixo peso na América Latina era cerca de 9%, que é abaixo da média mundial de 15%. Os países com os maiores índices eram a Guiana Francesa com 16%, Suriname com 15% e Jamaica também com 15%. Os países que em 2015 registravam os menores índices de BPN eram Cuba, com 5% e Chile com 6%. No gráfico 8, podemos ver o percentual registrado em 2015 na média mundial e em diversos países da América Latina:

Gráfico 8 – Percentual de nascimentos com baixo peso:



Fonte: Banco Mundial (2023)

A baixa renda e insegurança alimentar já eram uma realidade na América Latina, principalmente entre os países mais pobres da América Central. Os efeitos do clima trouxeram consequências graves de aumento da pobreza e desnutrição, tornando essas pessoas ainda mais vulneráveis aos riscos climáticos futuros e evidenciando a desigualdade de renda crescente na região.

5 CONCLUSÃO

Os estudos teóricos com relação à economia e mudanças climáticas são diversos, apesar de serem pouco conhecidos. Os economistas ecológicos e os economistas ambientais têm o comum objetivo de integrar economia e meio ambiente de forma que os modelos criados sejam eficientes e sustentáveis. As pesquisas sobre economia ecológica trazem estudos integrando diversas áreas e inclui tanto o ponto de vista econômico quanto o social. Já o campo de economia ambiental segue uma linha *mainstream* da economia, e por ser mais antigo e tradicional, os estudos sobre o tema são mais completos.

Os economistas ambientais apresentam estudos baseados em Pigou e Kuznets, acrescentando aos modelos clássicos uma perspectiva ambiental. Se destaca Nordhaus, com seu modelo DICE-RICE que busca calcular os impactos econômicos dos gases de efeito estufa. Também no campo da economia *mainstream*, o autor Samuel Fankhauser considera os impactos ambientais como uma externalidade, e seu modelo busca encontrar o custo social marginal da emissão de gases de efeito estufa.

Além dos estudos teóricos, alguns economistas se destacam nos estudos práticos, como é o caso de Nicholas Stern, autor do Relatório Stern (2005), que debate o impacto das mudanças climáticas no desenvolvimento humano, e como os efeitos do aquecimento global afetam a desigualdade de renda e a população pobre.

Quando falamos sobre economia da pobreza, nem sempre o clima é lembrado como fator importante para o tema. Grandes instituições internacionais estão à frente deste debate há anos, porém, as mudanças não irão ocorrer se os países membros não cumprirem os compromissos acordados. Apesar de diversas conferências, acordos e instituições dedicadas aos estudos das mudanças climáticas, vemos que o planeta está dando passos muito lentos em direção à meta do Acordo de Paris de limitar o efeito do aquecimento global em até 1,5°C. Após a pandemia da COVID-19 e os conflitos políticos que vimos nos últimos anos, a agenda climática ficou em segundo plano, muitos países não renovaram suas NDCs e a primeira meta do SDG de erradicar a pobreza parece que foi esquecida. Estávamos vendo uma tendência de melhoria nos índices de pobreza na média mundial até 2014/2015. A partir daí, os indicadores ficaram relativamente

estagnados, e, com a crise da pandemia, voltaram a regredir. O PIB per capita reduziu, enquanto os níveis de fome e inflação seguiam uma tendência de alta. Além disso, foi registrado o aumento do número de pessoas abaixo da linha da pobreza.

Vimos pouco progresso entre a COP26 e a COP27, poucos países realizaram políticas confiáveis para a redução de gases estufa e o cumprimento de suas NDCs. A boa notícia na COP27 foi a determinação da ONU de finalizar o desenvolvimento e colocar em ação a *Santiago Network*, que deve proporcionar um apoio adequado aos países em desenvolvimento que necessitam de assistência em relação aos riscos gerados pelos eventos climáticos.

Enquanto os países pobres são os mais afetados pelas mudanças climáticas, os países desenvolvidos são os maiores emissores de gases de efeito estufa. Esta hipótese havia sido levantada no início do trabalho, e foi trazido um exemplo que apresenta as emissões do Reino Unido, Chile e Nigéria. De acordo com os dados apresentados, a hipótese que os países que menos poluem são os mais vulneráveis às mudanças climáticas foi comprovada.

Sabemos que os efeitos climáticos afetam direta e indiretamente a população pobre, trazendo perdas econômicas e humanitárias. As consequências nas áreas da saúde, educação e urbanismo afetam essa população de forma que não conseguem sair da situação de pobreza. A “espiral da pobreza” os coloca em situações de vulnerabilidade onde a tomada de decisão para sustento no curto prazo muitas vezes é prejudicial ao longo prazo. Por exemplo: crianças que deixam de ir para a escola para ajudar em casa, que muitas vezes pertencem a famílias que dependem da agricultura de subsistência para sobreviver. As quebras de safra resultantes de secas e enchentes intensificam esse processo, pois acarretam em mais trabalho para os membros da família. A falta da educação dificulta o caminho para saída da situação de pobreza no longo prazo, mas no momento, a prioridade é o trabalho no campo e tentar buscar produtividade suficiente para sustentar a todos.

Na América Latina, os países mais pobres, principalmente no Caribe e América Central, têm experienciado graves consequências do aquecimento global nos últimos anos. O aumento de doenças virais, enchentes, tornados e secas têm sido cada vez mais frequentes nessa região, e por serem países majoritariamente agrários, onde mais de 70% da população vive na área rural, os impactos são diretos na renda e segurança alimentar. Em regiões como o Corredor Seco, os países têm

vivido anos de secas prolongadas e fortes chuvas fora de época, gerando perdas agrárias principalmente para pequenos produtores que dependem do ciclo das chuvas para irrigar suas colheitas. As consequências da quebra de safra em um país de baixa renda são graves: além do aumento da fome e insegurança alimentar, a baixa oferta gera inflação e cria uma demanda por importação, e esta dependência eleva ainda mais o preço dos alimentos. Uma população pobre, que dependia de sua própria colheita para sobrevivência agora é obrigada a comprar alimentos e, sem renda para tal, precisam vender seus bens. Em casos mais graves, chegam a vender suas próprias residências, aumentando o número de pessoas desabrigadas nesses países. Apesar disso, sabemos que há produção agrícola suficiente no mundo para alimentar toda a população com fome, porém boa parte desta produção é destinada para a industrialização e produção de ração, deixando de lado a população carente e aumentando a insegurança alimentar globalmente.

REFERÊNCIAS

AGRAS, J.; CHAPMAN, D. A dynamic approach to the environmental Kuznets Curve Hypothesis. **Ecological Economics**, New York, 1999, n. 28, p. 267–277.

BELIK, W. **Estudo sobre a cadeia de alimentos**. Rio de Janeiro: Insituto Ibirapitanga, 2020

BELIK, W. **Um retrato do sistema alimentar brasileiro e suas contradições**. Rio de Janeiro: Insituto Ibirapitanga, 2020

BENEDETTI, A. **Central America's Dry Corridor**: turning emergency into opportunities. Rome, Oct. 19 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/newsroom/detail/central-america-s-dry-corridor-turning-emergency-into-opportunities/en>. Acesso em: 8 mar. 2023.

BURTON, I. Vulnerability and adaptive response in the context of climate and climate change. **Climatic Change**, Toronto, n. 36, p.185-196, 1997.

CEPAL. **Panorama social da América Latina e do Caribe 2022**, Santiago, 2022. Disponível em: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/48609/5/S2200949_pt.pdf. Acesso em: 15 mar. 2023.

CODA, J.I. **Promoting climate change action in Latin America and the Caribbean**. Apr. 14 2021. Disponível em <https://www.worldbank.org/en/results/2021/04/14/promoting-climate-change-action-in-latin-america-and-the-caribbean>. Acesso em: 14 mar. 2023

COSTANZA, R. *et al.* **An introduction to ecological economics**. New York: CRC Press, 1997

CONTERATO, M.A.; VASCONCELLOS, F. Políticas públicas e consumo sustentável. *In*: PREISS, P.V.; SCHNEIDER, S. **Sistemas alimentares no século XII**: debates contemporâneos. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2020. p. 177-197.

DELGADO, N.G.; ZIMMERMAN, S.A. Políticas públicas para soberania e segurança alimentar no Brasil: conquistas, desmontes e desafios para uma (re)construção. *In*: NORONHA, G.S. *et al.* **Alimentação e nutrição no Brasil**: perspectivas na segurança e soberania alimentar. Rio de Janeiro: Edições Livres, 2023. p. 167-212.

FAMILIAR, J., **Climate change impacts in Latin America and the Caribbean**: confronting the new normal. Washington, Dec. 2 2014. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/news/speech/2014/12/02/climate-change-impacts-in-latin-america-and-the-caribbean-confronting-the-new-climate-normal>. Acesso em: 9 mar. 2023.

FANKHAUSER, S. The social costs of greenhouse gas emissions: an expected value approach. **The Energy Journal**, London, 1994, v. 15, n. 2, p. 157-184. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/41322881>. Acesso em: 13 mai. 2018.

FANKHAUSER, S.; STERN, N. **Climate change, development, poverty and economics**. London: Centre for Climate Change Economics and Policy, 2016. (Working paper, 284).

FAO. **Adverse climate events in the Central American Dry Corridor leave 1.4 million people in need of urgent food assistance**. Panama City, Apr. 25 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/americas/noticias/ver/pt/c/1191838/>. Acesso em: 8 mar. 2023.

FAO. **Dry Corridor Central America**: situation report. Panama City, July 2016. Disponível em: <https://www.fao.org/3/br092e/br092e.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2023.

FAO. **Latin America and the Caribbean**: regional overview of food security and nutrition: statistics and trends. Santiago, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/3/cb7497en/cb7497en.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

FAO. **Regional initiative for the Dry Corridor**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://www.fao.org/hand-in-hand/investment-forum-2022/the-dry-corridor/en>. Acesso em: 8 mar. 2023.

IPCC. **Climate change 1995**: AR2: the science of climate change. New York, 1996. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>. Acesso em: 10 maio 2019.

IPCC. **Climate change 2001**: TAR climate change 2001: impacts, adaptation and vulnerability: a report of Working Group II of the IPCC. New York, 2001. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg2/>. Acesso em: 10 maio 2019.

IPCC. **Climate change 2014**: AR5: impacts, adaptation and vulnerability: a report of Working Group II of the IPCC. New York, 2014. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>. Acesso em: 10 maio 2019.

IPCC. **Climate change 2021**: AR6: the physical science basis: a report of Working Group I of the IPCC. New York, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>. Acesso em: 27 fev. 2023.

IPCC. **Climate change 2022**: AR5: impacts, adaptation and vulnerability: a report of Working Group II of the IPCC. New York, 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 27 fev. 2023.

KELLY, P. M.; ADGER, W. N. Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. **Climatic Change**, Norwich, 2000, n. 47, p. 325-352.

KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. **The American Economic Review**, [s.l.], 1955, n. 49, p. 1–28. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1811581?seq=1&cid=pdf-reference#references_tab_contents. Acesso em: 7 maio 2018.

LIST, J.A.; GALLET, C.A. The environmental Kuznets curve: does one size fit all? **Ecological Economics**, Orlando, 1999, v. 31, p. 409-423.

MARTINEZ-ALIER, J.; MURADIAN, R. **Handbook of ecological economics**. Cheltenham: Edward Elgar, 2015.

NORDHAUS, W.D. **The DICE Model**: background and structure of a dynamic integrated climate-economy model of the economics of global warming, New Haven, Cowles Foundation Discussion, 1992. (Working paper, 1009).

NORDHAUS, W.D.; BOYER, J. **Warming the world**: economic models of global warming. Cambridge: MIT Press, 2000.

NORDHAUS, W.D.; YANG, Z. A Regional Dynamic General-Equilibrium Model of Alternative Climate-Change Strategie, **The American Economic Review**, [s.l.], 1996, v. 86, p. 741-765. (Working paper, 4)

PEREIRA, R.A.; YOKOO, E.M; ARAUJO, M.C. Evolução da má-nutrição na população brasileira. *In*: NORONHA, G.S. *et al.* **Alimentação e nutrição no Brasil: perspectivas na segurança e soberania alimentar**. Rio de Janeiro: Edições Livres, 2023. p. 213-272.

PIGOU, A.C. **Economics of welfare**. London: Macmillan Press, 1920.

SANDERSON, J.; ISLAM, S. **Climate change and economic development: SEA regional modelling and analysis**. New York: Palgrave Macmillan, 2007.

SLOAT, L. *et al.* **O mundo está cultivando mais alimentos – mas nao para alimentação**. [s.l.], 10 jan. 2023. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/o-mundo-esta-cultivando-mais-alimentos-mas-nao-para-alimentacao>. Acesso em: 14 mar. 2023.

STERN, D. I. The rise and fall of the environmental Kuznets Curve. **World Development**, New York, 2004. v. 32, p. 1419-1439 (Working paper, 8).

STERN, D. I.; COMMON, M. S.; BARBIER, E. B. Economic growth and environmental degradation: the environmental Kuznets curve and sustainable development. **World Development**, Great Britain, 1996. v. 24, p. 1151-1160 (Working paper, 7)

STERN, N. **Stern review**: the economics of climate change. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

UN. **Human development report 2007/2008**: fighting climate change: human solidarity in a divided world. New York, 2008.

UNIVERSITY OF NOTRE-DAME. **Country index**. Notre-Dame: Notre-Dame Global Adaptation Initiative, 2022. Disponível em: <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>. Acesso em: 13 mar. 2023.

VAN DEN BERGH, C.J.M. J. **Ecological economics: themes, approaches, and differences with environmental economics**. Amsterdam: Springer-Verlag, 2001.

VENKATACHALAM, L. Environmental economics and ecological economics: where they can converge? **Elsevier Science Publishing**, Bangalore, p. 550-558, 2006. (Working paper, 6).

WORLD BANK GROUP, **A roadmap for climate action in Latin America and the Caribbean 2021-2025**. [s.l.], [2023]. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d3e9d5ba-bdea-543b-8e51-e53f39308a73/content>. Acesso em: 15 mar. 2023.

WORLD BANK, **Food security update: World Bank response to rising food insecurity**. [s.l.], 13 Mar. 2023. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/topic/agriculture/brief/food-security-update>. Acesso em: 15 mar. 2023.

WMO. **2019 State of climate services: agriculture and food security**. Geneva, 2019. Disponível em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10089. Acesso em: 15 mar. 2023

WRI. **COP27: os principais resultados e perspectivas para 2023**. [s.l.], 12 dez. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/cop27-principais-resultados-e-perspectivas-para-2023>. Acesso em: 10 mar. 2023

WRI. **Como avançaram os compromissos firmados na COP26**. [s.l.], 25 out. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/imprensa/posicionamento-cop27-fundo-perdas-danos>. Acesso em: 10 mar. 2023.

WRI. **Em avanço histórico, COP27 estabelece fundo para ajudar países vulneráveis a enfrentar impactos climáticos**. [s.l.], 21 nov. 2022. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/imprensa/posicionamento-cop27-fundo-perdas-danos>. Acesso em: 10 mar. 2023

WRI. **CAIT climate database**. [s.l.], 2023. Disponível em: <http://cait.wri.org>. Acesso em: 10 jan. 2023.

WORLD BANK. **World Bank Open Data**. New York, 2023. Disponível em: <https://data.worldbank.org/>. Acesso em 12 mar. 2023.

ANEXO A – TABELA 1

Tabela 1 – ranking de emissores de gases de efeito estufa (em milhares de MtCO₂e)

Country/ Region	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
China	7,61	8,22	8,48	9,06	9,89	10,39	10,68	11,17	11,23	11,11	11,15	11,39	11,82	12,06
United States	6,26	6,37	6,18	5,76	6,03	5,81	5,59	5,73	5,78	5,67	5,74	5,69	5,89	5,77
India	2,05	2,19	2,29	2,44	2,55	2,58	2,74	2,80	2,98	3,00	3,08	3,22	3,36	3,36
Indonesia	1,66	1,11	1,09	1,49	1,13	1,68	1,70	1,64	2,02	2,07	1,43	1,45	1,69	1,96
Russia	1,55	1,56	1,57	1,43	1,52	1,69	1,67	1,63	1,62	1,60	1,73	1,77	1,87	1,92
Brazil	2,00	2,03	2,04	2,01	2,11	1,28	1,32	1,34	1,38	1,37	1,46	1,48	1,43	1,45
Japan	1,17	1,20	1,14	1,08	1,14	1,24	1,29	1,30	1,26	1,22	1,23	1,21	1,17	1,13
Iran	0,67	0,70	0,71	0,73	0,74	0,79	0,79	0,82	0,84	0,84	0,88	0,91	0,93	0,89
Canada	0,98	1,01	0,99	0,95	0,97	0,82	0,82	0,83	0,84	0,84	0,74	0,76	0,78	0,77
Saudi Arabia	0,45	0,47	0,51	0,52	0,57	0,60	0,64	0,65	0,70	0,73	0,74	0,73	0,72	0,72
Germany	0,91	0,88	0,89	0,83	0,86	0,82	0,83	0,85	0,81	0,81	0,82	0,80	0,77	0,72
Democratic Republic of the Congo	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,68	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Mexico	0,55	0,56	0,57	0,56	0,58	0,68	0,69	0,67	0,66	0,68	0,69	0,69	0,67	0,67
South Korea	0,50	0,51	0,52	0,53	0,59	0,62	0,62	0,62	0,61	0,63	0,65	0,66	0,67	0,65
Australia	0,64	0,64	0,61	0,63	0,60	0,64	0,64	0,55	0,57	0,57	0,58	0,63	0,62	0,61
South Africa	0,48	0,51	0,54	0,52	0,54	0,52	0,54	0,55	0,57	0,54	0,54	0,56	0,56	0,56
Turkey	0,29	0,32	0,31	0,32	0,33	0,33	0,35	0,34	0,37	0,37	0,43	0,47	0,47	0,46
Pakistan	0,30	0,32	0,32	0,34	0,33	0,34	0,34	0,35	0,37	0,38	0,41	0,43	0,43	0,44
Vietnam	0,21	0,23	0,24	0,26	0,28	0,24	0,24	0,26	0,27	0,31	0,32	0,33	0,39	0,44
Thailand	0,29	0,30	0,30	0,30	0,32	0,35	0,38	0,39	0,38	0,39	0,41	0,42	0,42	0,44
United Kingdom	0,66	0,64	0,62	0,57	0,58	0,54	0,56	0,54	0,50	0,49	0,47	0,45	0,44	0,43
Argentina	0,43	0,45	0,45	0,43	0,43	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,40	0,41	0,40	0,40
Malaysia	0,32	0,35	0,36	0,36	0,37	0,15	0,15	0,17	0,20	0,19	0,38	0,36	0,38	0,40
Italy	0,51	0,50	0,49	0,44	0,45	0,44	0,42	0,39	0,37	0,38	0,40	0,39	0,39	0,38
Nigeria	0,29	0,28	0,28	0,27	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35
France	0,43	0,43	0,42	0,40	0,41	0,40	0,40	0,40	0,37	0,37	0,37	0,37	0,36	0,35
Egypt	0,26	0,27	0,28	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,35
Iraq	0,15	0,14	0,16	0,17	0,19	0,20	0,23	0,24	0,24	0,25	0,28	0,29	0,30	0,32
Poland	0,31	0,31	0,30	0,29	0,30	0,34	0,34	0,33	0,32	0,32	0,33	0,34	0,34	0,32
Venezuela	0,44	0,44	0,45	0,44	0,45	0,47	0,50	0,51	0,50	0,48	0,39	0,36	0,34	0,30
Spain	0,40	0,42	0,38	0,35	0,33	0,34	0,33	0,31	0,31	0,32	0,30	0,32	0,31	0,29
Algeria	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28
Kazakhstan	0,24	0,25	0,30	0,27	0,29	0,30	0,29	0,31	0,26	0,24	0,26	0,28	0,28	0,27
Colombia	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,26	0,26	0,27	0,27
United Arab	0,16	0,17	0,19	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,23	0,25	0,25	0,25	0,23	0,24

Nauru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tuvalu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Niue	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fiji	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: CAIT, WRI (2023)

ANEXO B – TABELA 2

Tabela 2 – Ranking de vulnerabilidade

Country	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Niger	0,683	0,683	0,673	0,676	0,669	0,680	0,679	0,679	0,688	0,672	0,680	0,677	0,674	0,675
Somalia	0,681	0,682	0,682	0,682	0,682	0,681	0,681	0,680	0,679	0,678	0,676	0,674	0,674	0,673
Guinea-Bissau	0,675	0,675	0,672	0,677	0,670	0,665	0,662	0,665	0,661	0,664	0,657	0,661	0,660	0,658
Chad	0,653	0,652	0,654	0,650	0,657	0,653	0,648	0,648	0,655	0,662	0,659	0,651	0,658	0,658
Sudan	0,606	0,613	0,615	0,618	0,619	0,622	0,623	0,622	0,619	0,617	0,620	0,620	0,618	0,618
Liberia	0,605	0,600	0,611	0,610	0,609	0,607	0,608	0,605	0,608	0,610	0,609	0,604	0,603	0,603
Mali	0,606	0,605	0,605	0,607	0,610	0,610	0,611	0,610	0,609	0,602	0,602	0,599	0,598	0,598
Central African Republic	0,587	0,587	0,602	0,588	0,597	0,593	0,599	0,592	0,588	0,591	0,594	0,595	0,593	0,593
Eritrea	0,598	0,598	0,600	0,601	0,599	0,594	0,597	0,596	0,594	0,584	0,592	0,592	0,591	0,591
Congo, the Democratic Republic of	0,591	0,594	0,592	0,589	0,590	0,591	0,593	0,594	0,593	0,592	0,590	0,586	0,585	0,586
Rwanda	0,618	0,614	0,613	0,611	0,607	0,605	0,603	0,597	0,593	0,590	0,593	0,589	0,587	0,586
Micronesia, Federated States of	0,606	0,603	0,602	0,598	0,597	0,597	0,593	0,592	0,591	0,589	0,588	0,587	0,586	0,585
Uganda	0,591	0,589	0,588	0,587	0,587	0,583	0,582	0,581	0,578	0,577	0,580	0,582	0,580	0,580
Afghanistan	0,602	0,602	0,603	0,588	0,595	0,588	0,592	0,589	0,586	0,592	0,597	0,595	0,580	0,579
Tonga	0,572	0,590	0,557	0,586	0,566	0,587	0,569	0,584	0,578	0,584	0,582	0,573	0,580	0,579
Benin	0,588	0,589	0,580	0,584	0,580	0,582	0,582	0,586	0,585	0,586	0,578	0,584	0,575	0,572
Solomon Islands	0,611	0,607	0,611	0,601	0,598	0,598	0,595	0,593	0,594	0,593	0,583	0,569	0,573	0,571
Mauritania	0,575	0,571	0,573	0,570	0,567	0,564	0,567	0,568	0,571	0,566	0,566	0,564	0,566	0,571
Ethiopia	0,590	0,591	0,588	0,586	0,586	0,579	0,573	0,571	0,564	0,562	0,567	0,566	0,562	0,563
Sierra Leone	0,572	0,572	0,573	0,575	0,567	0,555	0,564	0,559	0,562	0,563	0,564	0,564	0,565	0,563
Madagascar	0,575	0,573	0,576	0,566	0,577	0,566	0,570	0,570	0,569	0,567	0,563	0,559	0,560	0,561
Yemen	0,546	0,548	0,550	0,544	0,545	0,551	0,551	0,562	0,565	0,562	0,558	0,563	0,559	0,558
Burundi	0,566	0,567	0,567	0,567	0,573	0,578	0,566	0,539	0,535	0,562	0,563	0,562	0,558	0,558
Zimbabwe	0,548	0,551	0,544	0,548	0,536	0,533	0,537	0,537	0,544	0,550	0,549	0,547	0,548	0,554
Malawi	0,560	0,558	0,556	0,558	0,556	0,551	0,551	0,546	0,547	0,554	0,550	0,548	0,547	0,548
Vanuatu	0,551	0,549	0,569	0,567	0,552	0,559	0,566	0,558	0,557	0,555	0,551	0,543	0,549	0,548
Burkina Faso	0,583	0,582	0,581	0,586	0,578	0,574	0,570	0,565	0,567	0,558	0,551	0,549	0,547	0,547
Gambia	0,557	0,559	0,562	0,566	0,560	0,561	0,565	0,564	0,559	0,559	0,552	0,549	0,549	0,545
Bangladesh	0,589	0,583	0,578	0,576	0,573	0,570	0,573	0,566	0,558	0,553	0,546	0,542	0,542	0,541
Papua New Guinea	0,545	0,540	0,550	0,554	0,542	0,539	0,545	0,544	0,518	0,524	0,520	0,527	0,537	0,536
Guinea	0,534	0,533	0,534	0,534	0,544	0,539	0,541	0,536	0,543	0,551	0,528	0,533	0,532	0,532
Senegal	0,545	0,544	0,531	0,532	0,530	0,531	0,532	0,535	0,535	0,532	0,534	0,536	0,530	0,532
Haiti	0,548	0,546	0,544	0,542	0,542	0,542	0,541	0,539	0,539	0,538	0,535	0,533	0,532	0,531
Comoros	0,520	0,533	0,528	0,530	0,539	0,539	0,537	0,542	0,528	0,527	0,536	0,524	0,531	0,531
Myanmar	0,543	0,543	0,539	0,538	0,538	0,533	0,534	0,536	0,532	0,539	0,533	0,533	0,530	0,530
Pakistan	0,541	0,544	0,540	0,543	0,539	0,533	0,531	0,530	0,527	0,523	0,523	0,522	0,528	0,530
Sao Tome and Principe	0,539	0,537	0,542	0,535	0,535	0,533	0,532	0,529	0,530	0,532	0,529	0,527	0,528	0,528
Lao People's Democratic	0,559	0,552	0,545	0,537	0,542	0,536	0,525	0,521	0,523	0,527	0,520	0,512	0,524	0,526

Republic														
Kenya	0,545	0,545	0,549	0,548	0,554	0,549	0,544	0,540	0,532	0,522	0,532	0,532	0,525	0,525
Maldives	0,560	0,567	0,562	0,559	0,559	0,544	0,541	0,541	0,539	0,532	0,528	0,526	0,525	0,525
Congo	0,537	0,529	0,536	0,524	0,533	0,541	0,533	0,528	0,525	0,505	0,513	0,513	0,520	0,523
Togo	0,536	0,535	0,536	0,529	0,527	0,527	0,533	0,532	0,532	0,533	0,531	0,524	0,522	0,521
Nepal	0,565	0,562	0,553	0,546	0,541	0,540	0,536	0,532	0,531	0,522	0,527	0,521	0,522	0,521
Zambia	0,541	0,539	0,537	0,538	0,535	0,534	0,532	0,530	0,531	0,530	0,525	0,522	0,521	0,521
Tanzania, United Republic of	0,544	0,541	0,541	0,542	0,542	0,539	0,536	0,533	0,528	0,525	0,524	0,522	0,520	0,520
Bhutan	0,546	0,535	0,528	0,531	0,529	0,527	0,527	0,525	0,520	0,519	0,527	0,519	0,520	0,519
Swaziland	0,524	0,523	0,521	0,525	0,527	0,526	0,522	0,523	0,523	0,522	0,516	0,521	0,518	0,519
Mozambique	0,526	0,524	0,526	0,525	0,521	0,519	0,517	0,517	0,516	0,516	0,517	0,516	0,516	0,517
Cote d'Ivoire	0,521	0,523	0,522	0,519	0,521	0,522	0,509	0,514	0,514	0,517	0,513	0,510	0,513	0,513
Cambodia	0,563	0,552	0,546	0,546	0,534	0,540	0,535	0,538	0,532	0,527	0,510	0,509	0,507	0,507
India	0,532	0,529	0,525	0,522	0,521	0,516	0,513	0,511	0,516	0,514	0,509	0,509	0,507	0,506
Angola	0,516	0,514	0,516	0,515	0,513	0,508	0,509	0,511	0,504	0,504	0,505	0,507	0,506	0,505
Nigeria	0,511	0,506	0,508	0,505	0,513	0,510	0,508	0,504	0,501	0,503	0,501	0,494	0,499	0,500
Timor-Leste	0,546	0,541	0,537	0,533	0,522	0,517	0,512	0,510	0,510	0,507	0,501	0,505	0,502	0,500
Samoa	0,501	0,488	0,491	0,493	0,497	0,482	0,504	0,493	0,483	0,487	0,490	0,490	0,488	0,487
Lesotho	0,481	0,491	0,500	0,488	0,493	0,493	0,489	0,486	0,482	0,486	0,484	0,481	0,483	0,484
Viet Nam	0,501	0,499	0,498	0,493	0,494	0,493	0,493	0,489	0,487	0,486	0,483	0,482	0,482	0,483
Djibouti	0,486	0,482	0,482	0,481	0,486	0,497	0,489	0,490	0,493	0,494	0,490	0,481	0,481	0,481
Cameroon	0,486	0,488	0,490	0,487	0,494	0,484	0,484	0,485	0,483	0,481	0,479	0,474	0,480	0,480
Sri Lanka	0,473	0,477	0,479	0,483	0,482	0,483	0,482	0,481	0,477	0,475	0,479	0,476	0,476	0,478
Antigua and Barbuda	0,475	0,480	0,478	0,479	0,481	0,484	0,480	0,472	0,475	0,473	0,471	0,477	0,477	0,477
Namibia	0,501	0,503	0,501	0,495	0,488	0,480	0,480	0,478	0,477	0,479	0,478	0,474	0,475	0,474
Korea, Democratic People's Repub	0,501	0,501	0,499	0,496	0,490	0,489	0,484	0,486	0,483	0,480	0,477	0,474	0,473	0,472
Ghana	0,507	0,504	0,499	0,492	0,488	0,489	0,490	0,482	0,489	0,475	0,478	0,477	0,472	0,471
Seychelles	0,480	0,478	0,483	0,476	0,481	0,465	0,475	0,468	0,470	0,475	0,472	0,474	0,469	0,469
Botswana	0,499	0,493	0,486	0,478	0,473	0,466	0,474	0,474	0,471	0,468	0,473	0,467	0,467	0,466
Syrian Arab Republic	0,453	0,456	0,457	0,455	0,455	0,457	0,463	0,465	0,467	0,468	0,467	0,467	0,466	0,466
Philippines	0,483	0,482	0,475	0,478	0,474	0,473	0,473	0,472	0,470	0,470	0,467	0,464	0,463	0,463
Honduras	0,474	0,474	0,474	0,471	0,471	0,470	0,468	0,468	0,468	0,470	0,468	0,464	0,463	0,462
Bolivia, Plurinational State of	0,487	0,486	0,486	0,481	0,474	0,472	0,467	0,466	0,466	0,466	0,464	0,462	0,460	0,460
Guyana	0,509	0,498	0,498	0,492	0,484	0,475	0,473	0,468	0,467	0,468	0,468	0,460	0,457	0,459
Belize	0,477	0,473	0,469	0,471	0,467	0,464	0,453	0,466	0,454	0,451	0,451	0,455	0,455	0,458
Bahamas	0,455	0,455	0,457	0,456	0,453	0,452	0,452	0,453	0,457	0,460	0,461	0,458	0,457	0,457
Saint Kitts and Nevis	0,442	0,448	0,448	0,444	0,448	0,445	0,444	0,442	0,443	0,449	0,452	0,455	0,455	0,455
Bahrain	0,456	0,456	0,451	0,452	0,450	0,452	0,452	0,453	0,453	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
Indonesia	0,469	0,467	0,465	0,462	0,459	0,459	0,458	0,456	0,455	0,457	0,455	0,454	0,450	0,451
Guatemala	0,479	0,478	0,468	0,463	0,458	0,456	0,454	0,455	0,451	0,451	0,449	0,449	0,447	0,447
Ecuador	0,463	0,460	0,454	0,454	0,452	0,451	0,454	0,452	0,450	0,446	0,445	0,446	0,447	0,447
Dominica	0,436	0,437	0,439	0,436	0,438	0,441	0,437	0,437	0,435	0,436	0,434	0,449	0,446	0,446
Nicaragua	0,470	0,469	0,466	0,468	0,466	0,461	0,461	0,460	0,453	0,449	0,449	0,449	0,446	0,446
El Salvador	0,454	0,450	0,458	0,452	0,448	0,446	0,443	0,445	0,445	0,445	0,445	0,442	0,443	0,444

Equatorial Guinea	0,456	0,452	0,456	0,451	0,451	0,449	0,445	0,442	0,446	0,449	0,448	0,446	0,444	0,444
Egypt	0,448	0,445	0,445	0,442	0,441	0,437	0,437	0,441	0,440	0,440	0,439	0,439	0,441	0,442
Iraq	0,466	0,456	0,456	0,456	0,455	0,453	0,451	0,447	0,447	0,444	0,441	0,440	0,440	0,439
Thailand	0,440	0,440	0,435	0,434	0,435	0,435	0,438	0,435	0,436	0,435	0,435	0,436	0,437	0,438
Azerbaijan	0,453	0,450	0,449	0,449	0,445	0,442	0,436	0,437	0,435	0,437	0,438	0,436	0,435	0,437
Fiji	0,434	0,438	0,441	0,436	0,439	0,440	0,435	0,434	0,431	0,433	0,431	0,429	0,433	0,436
Cuba	0,435	0,443	0,444	0,433	0,442	0,433	0,434	0,442	0,441	0,432	0,434	0,435	0,435	0,435
Peru	0,457	0,455	0,456	0,451	0,444	0,442	0,441	0,440	0,439	0,437	0,438	0,437	0,435	0,434
Libyan Arab Jamahiriya	0,406	0,407	0,404	0,407	0,421	0,417	0,419	0,433	0,444	0,443	0,437	0,436	0,435	0,434
Serbia	0,440	0,439	0,439	0,438	0,429	0,429	0,429	0,429	0,430	0,431	0,431	0,431	0,432	0,432
Moldova, Republic of	0,443	0,440	0,449	0,447	0,437	0,435	0,436	0,435	0,432	0,427	0,428	0,427	0,430	0,431
Mauritius	0,433	0,436	0,438	0,440	0,432	0,424	0,427	0,423	0,430	0,424	0,424	0,429	0,428	0,429
Dominican Republic	0,439	0,440	0,429	0,426	0,423	0,424	0,424	0,430	0,433	0,427	0,427	0,425	0,425	0,427
Jamaica	0,432	0,430	0,434	0,434	0,432	0,429	0,425	0,424	0,426	0,427	0,425	0,424	0,425	0,426
Gabon	0,435	0,436	0,434	0,431	0,430	0,429	0,429	0,428	0,427	0,426	0,425	0,425	0,424	0,424
Lebanon	0,427	0,426	0,423	0,415	0,416	0,418	0,417	0,418	0,421	0,419	0,425	0,419	0,418	0,420
Colombia	0,418	0,416	0,414	0,412	0,407	0,407	0,408	0,408	0,414	0,420	0,418	0,417	0,416	0,417
Mexico	0,423	0,422	0,420	0,418	0,418	0,417	0,416	0,415	0,414	0,414	0,413	0,411	0,417	0,417
South Africa	0,419	0,420	0,420	0,418	0,416	0,413	0,415	0,411	0,410	0,409	0,412	0,415	0,415	0,415
Oman	0,415	0,414	0,412	0,411	0,410	0,408	0,402	0,403	0,406	0,407	0,411	0,415	0,414	0,414
Albania	0,445	0,441	0,440	0,435	0,431	0,426	0,424	0,419	0,420	0,419	0,419	0,419	0,413	0,414
Cape Verde	0,439	0,440	0,430	0,429	0,425	0,438	0,443	0,439	0,422	0,423	0,426	0,427	0,423	0,413
Romania	0,415	0,415	0,415	0,415	0,415	0,414	0,412	0,409	0,408	0,408	0,412	0,412	0,412	0,413
Georgia	0,412	0,420	0,418	0,415	0,413	0,412	0,412	0,413	0,415	0,413	0,413	0,409	0,409	0,410
Turkmenistan	0,418	0,416	0,415	0,413	0,412	0,412	0,412	0,412	0,410	0,409	0,409	0,410	0,409	0,409
Saudi Arabia	0,417	0,415	0,414	0,414	0,410	0,409	0,408	0,408	0,406	0,407	0,408	0,406	0,407	0,407
Tajikistan	0,415	0,411	0,415	0,413	0,425	0,419	0,415	0,408	0,408	0,406	0,414	0,408	0,405	0,407
Argentina	0,408	0,409	0,408	0,408	0,406	0,405	0,406	0,406	0,406	0,403	0,404	0,406	0,406	0,407
Uruguay	0,410	0,405	0,405	0,404	0,403	0,402	0,405	0,406	0,407	0,407	0,407	0,402	0,406	0,406
Suriname	0,412	0,409	0,412	0,417	0,412	0,413	0,410	0,407	0,405	0,409	0,406	0,408	0,407	0,406
Paraguay	0,410	0,410	0,411	0,411	0,410	0,409	0,408	0,408	0,407	0,406	0,405	0,403	0,403	0,402
Uzbekistan	0,408	0,405	0,402	0,400	0,401	0,402	0,402	0,403	0,400	0,398	0,398	0,397	0,396	0,397
Armenia	0,408	0,400	0,397	0,392	0,403	0,402	0,401	0,398	0,397	0,401	0,393	0,396	0,396	0,396
China	0,420	0,417	0,414	0,410	0,407	0,406	0,402	0,400	0,399	0,398	0,396	0,396	0,395	0,396
Brazil	0,403	0,401	0,400	0,399	0,408	0,403	0,400	0,400	0,397	0,397	0,394	0,396	0,396	0,395
Latvia	0,397	0,396	0,397	0,394	0,394	0,394	0,393	0,391	0,390	0,394	0,395	0,391	0,394	0,395
Singapore	0,401	0,400	0,400	0,399	0,401	0,400	0,398	0,396	0,397	0,391	0,390	0,391	0,392	0,393
Croatia	0,390	0,390	0,387	0,386	0,383	0,379	0,381	0,383	0,382	0,389	0,390	0,390	0,392	0,392
Mongolia	0,426	0,426	0,414	0,401	0,403	0,395	0,393	0,395	0,395	0,398	0,395	0,391	0,390	0,391
Panama	0,402	0,402	0,399	0,398	0,395	0,395	0,392	0,393	0,389	0,388	0,391	0,391	0,391	0,391
Grenada	0,393	0,396	0,394	0,391	0,390	0,389	0,397	0,389	0,388	0,386	0,385	0,389	0,390	0,390
Tunisia	0,385	0,383	0,383	0,382	0,383	0,379	0,384	0,386	0,387	0,388	0,390	0,391	0,390	0,390
Algeria	0,389	0,388	0,382	0,381	0,382	0,381	0,382	0,382	0,383	0,385	0,389	0,389	0,389	0,390
Venezuela, Bolivarian Republic o	0,379	0,382	0,381	0,382	0,381	0,384	0,383	0,380	0,381	0,383	0,385	0,389	0,389	0,389
Iran, Islamic Republic of	0,381	0,383	0,383	0,384	0,385	0,389	0,392	0,390	0,389	0,387	0,386	0,389	0,389	0,389
Barbados	0,384	0,381	0,394	0,394	0,386	0,376	0,376	0,380	0,383	0,385	0,383	0,386	0,386	0,386

Ukraine	0,397	0,395	0,393	0,390	0,386	0,383	0,383	0,383	0,383	0,382	0,382	0,382	0,382	0,383
Kuwait	0,388	0,386	0,384	0,381	0,382	0,384	0,380	0,377	0,378	0,381	0,381	0,381	0,382	0,383
Costa Rica	0,390	0,389	0,392	0,388	0,382	0,382	0,380	0,381	0,383	0,384	0,384	0,382	0,382	0,383
Korea, Republic of	0,392	0,390	0,389	0,388	0,386	0,385	0,384	0,383	0,383	0,381	0,381	0,380	0,380	0,381
Morocco	0,402	0,396	0,390	0,384	0,383	0,382	0,380	0,382	0,380	0,382	0,379	0,379	0,379	0,380
Jordan	0,387	0,385	0,387	0,385	0,384	0,388	0,383	0,383	0,381	0,380	0,382	0,381	0,379	0,379
Japan	0,377	0,377	0,379	0,378	0,379	0,381	0,380	0,379	0,380	0,380	0,379	0,378	0,379	0,379
Montenegro	0,400	0,399	0,400	0,396	0,397	0,397	0,379	0,379	0,379	0,381	0,380	0,376	0,377	0,377
Malaysia	0,382	0,378	0,376	0,374	0,373	0,371	0,372	0,371	0,369	0,376	0,376	0,377	0,377	0,377
Lithuania	0,389	0,387	0,386	0,383	0,384	0,383	0,380	0,377	0,374	0,370	0,373	0,374	0,375	0,377
Trinidad and Tobago	0,385	0,385	0,387	0,387	0,384	0,378	0,377	0,376	0,374	0,375	0,376	0,375	0,376	0,376
Qatar	0,382	0,382	0,381	0,379	0,376	0,375	0,378	0,381	0,380	0,377	0,378	0,374	0,374	0,375
Macedonia	0,374	0,375	0,373	0,369	0,369	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370	0,370	0,371	0,372	0,373
Hungary	0,376	0,375	0,374	0,372	0,371	0,370	0,369	0,367	0,366	0,365	0,366	0,366	0,372	0,372
Brunei Darussalam	0,369	0,372	0,370	0,373	0,377	0,378	0,379	0,369	0,368	0,370	0,367	0,369	0,370	0,371
United Arab Emirates	0,382	0,381	0,383	0,381	0,380	0,380	0,378	0,377	0,374	0,372	0,371	0,370	0,369	0,370
Bosnia and Herzegovina	0,381	0,377	0,377	0,374	0,372	0,367	0,367	0,365	0,366	0,366	0,366	0,366	0,368	0,369
Slovakia	0,368	0,368	0,364	0,362	0,362	0,363	0,363	0,362	0,361	0,361	0,363	0,364	0,365	0,366
Bulgaria	0,377	0,378	0,381	0,378	0,372	0,368	0,368	0,368	0,369	0,376	0,374	0,365	0,365	0,365
Cyprus	0,363	0,362	0,361	0,358	0,359	0,358	0,362	0,360	0,359	0,361	0,362	0,363	0,365	0,365
Estonia	0,357	0,360	0,362	0,363	0,361	0,359	0,358	0,357	0,357	0,358	0,358	0,362	0,363	0,363
Saint Lucia	0,373	0,374	0,373	0,368	0,367	0,362	0,358	0,358	0,358	0,360	0,358	0,357	0,359	0,359
Kazakhstan	0,364	0,361	0,354	0,354	0,352	0,348	0,351	0,352	0,356	0,355	0,356	0,357	0,357	0,358
Denmark	0,346	0,345	0,347	0,346	0,346	0,346	0,352	0,356	0,356	0,355	0,354	0,353	0,353	0,354
Netherlands	0,358	0,357	0,366	0,365	0,366	0,366	0,366	0,355	0,354	0,353	0,351	0,350	0,351	0,351
Turkey	0,361	0,360	0,357	0,355	0,350	0,348	0,349	0,350	0,350	0,349	0,349	0,349	0,350	0,350
Russian Federation	0,340	0,340	0,342	0,340	0,338	0,347	0,346	0,345	0,353	0,351	0,350	0,349	0,349	0,350
Kyrgyzstan	0,367	0,358	0,363	0,358	0,353	0,352	0,352	0,354	0,357	0,353	0,355	0,351	0,349	0,350
Belgium	0,345	0,345	0,344	0,345	0,342	0,341	0,340	0,339	0,338	0,349	0,348	0,348	0,345	0,346
Belarus	0,349	0,348	0,348	0,346	0,343	0,343	0,345	0,346	0,349	0,351	0,347	0,343	0,344	0,345
Malta	0,344	0,343	0,345	0,343	0,341	0,329	0,329	0,327	0,329	0,332	0,344	0,337	0,336	0,338
Portugal	0,344	0,343	0,343	0,340	0,341	0,339	0,338	0,335	0,336	0,343	0,335	0,334	0,334	0,335
United States	0,338	0,336	0,335	0,334	0,333	0,332	0,332	0,332	0,331	0,331	0,332	0,328	0,329	0,329
Greece	0,336	0,336	0,339	0,335	0,332	0,334	0,333	0,331	0,332	0,331	0,330	0,328	0,327	0,327
Poland	0,331	0,330	0,330	0,329	0,327	0,332	0,326	0,325	0,324	0,324	0,323	0,325	0,326	0,327
Chile	0,355	0,355	0,354	0,352	0,344	0,341	0,340	0,330	0,330	0,331	0,328	0,324	0,324	0,325
Italy	0,325	0,327	0,327	0,326	0,325	0,324	0,324	0,323	0,324	0,323	0,323	0,322	0,323	0,323
Slovenia	0,329	0,330	0,332	0,330	0,327	0,325	0,324	0,319	0,319	0,322	0,322	0,320	0,322	0,322
Iceland	0,325	0,322	0,327	0,326	0,323	0,321	0,321	0,318	0,318	0,326	0,322	0,320	0,320	0,321
Australia	0,324	0,324	0,324	0,322	0,322	0,322	0,319	0,317	0,318	0,318	0,315	0,317	0,320	0,320
Ireland	0,305	0,307	0,309	0,307	0,306	0,308	0,306	0,305	0,304	0,308	0,304	0,306	0,318	0,319
Israel	0,316	0,315	0,314	0,314	0,313	0,314	0,313	0,312	0,312	0,312	0,312	0,313	0,315	0,316
New Zealand	0,317	0,316	0,317	0,316	0,314	0,315	0,312	0,312	0,311	0,312	0,310	0,309	0,310	0,310
France	0,311	0,311	0,313	0,312	0,312	0,311	0,311	0,310	0,310	0,310	0,309	0,309	0,309	0,310
Finland	0,292	0,292	0,292	0,290	0,287	0,288	0,291	0,293	0,297	0,294	0,294	0,309	0,309	0,310
Czech Republic	0,294	0,294	0,299	0,298	0,295	0,296	0,296	0,295	0,295	0,303	0,302	0,294	0,302	0,303

Luxembourg	0,304	0,304	0,304	0,303	0,302	0,303	0,301	0,299	0,298	0,295	0,298	0,301	0,300	0,301
Canada	0,304	0,302	0,304	0,302	0,304	0,301	0,300	0,300	0,299	0,299	0,300	0,302	0,300	0,301
Spain	0,305	0,305	0,306	0,304	0,303	0,303	0,302	0,300	0,301	0,301	0,299	0,299	0,299	0,300
United Kingdom	0,292	0,293	0,294	0,296	0,297	0,297	0,298	0,296	0,295	0,297	0,298	0,298	0,296	0,296
Sweden	0,294	0,297	0,297	0,297	0,295	0,295	0,297	0,297	0,296	0,296	0,295	0,296	0,296	0,296
Germany	0,297	0,296	0,297	0,294	0,294	0,293	0,294	0,294	0,293	0,293	0,292	0,293	0,293	0,293
Austria	0,288	0,288	0,291	0,290	0,288	0,286	0,289	0,290	0,288	0,286	0,284	0,282	0,283	0,284
Norway	0,257	0,255	0,253	0,251	0,252	0,253	0,254	0,253	0,254	0,256	0,256	0,256	0,256	0,257
Switzerland	0,256	0,256	0,256	0,254	0,252	0,252	0,250	0,250	0,249	0,253	0,254	0,255	0,255	0,255

Fonte: UNIVERSITY OF NOTRE-DAME (2023).