



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



A INFLUÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO NAS MORTES EM DESASTRES CLIMÁTICOS: ESTUDO COMPARATIVO GLOBAL

HELOÍSA MARTINS BARBOZA – heloisamartins@usp.br
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FEA-RP

PERLA CALIL PONGELUPPE WADHY REBEHY – perla@usp.br
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – FEA-RP

ÁREA: 9. ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE
SUBÁREA: 9.7 – DESENVOLVIMENTO SUSTENTAVEL

RESUMO: O AUMENTO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS EM CONSEQUÊNCIA DO ACÚMULO DE GASES DE EFEITO ESTUFA CONTIBUEM PARA A INTENSIFICAÇÃO DE DESASTRES CLIMÁTICOS AO REDOR DO PLANETA. ADEMAIS, A REDUÇÃO DA MORTALIDADE POR DESASTRE GLOBAIS É O OBJETIVO NÚMERO UM DOS SETE OBJETIVOS DO QUADRO DE SENDAI A SEREM ATINGIDOS ATÉ 2030 QUE BUSCA REDUZIR O IMPACTO DOS DESASTRES NAS PRÓXIMAS DÉCADAS. A PARTIR DISSO, O ESTUDO TEM COMO OBJETIVO IDENTIFICAR OS FATORES DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO QUE INFLUENCIAM NA QUANTIDADE DE MORTES EM DESASTRES CLIMÁTICOS EM DIFERENTES PAÍSES. PARA TANTO FORAM UTILIZADAS AA REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA E ESTASTISICA DESCRITIVA COM DADOS ENTRE 2000 ATÉ 2022 DE 89 PAÍSES E 9 TIPOS DE EVENTOS CLIMÁTICOS ENCONTRADOS PELO EM-DATA (INTERNATIONAL DISASTER DATABASE). OS RESULTADOS APONTARAM QUE O MODELO POSSUI UMA CORRELAÇÃO MODERADA COM O TOTAL DE MORTES DE UM EVENTO E QUE SOMENTE OS INDICADORES DE IDH, GINI E PIB POSSUEM SIGNIFICÂNCIA DENTRE OS DEMAIS INDICADORES ANALISADOS NESSE MODELO, CONTRIBUINDO PARA COMPREENSÃO DE QUAIS VARIÁVEIS COMPOEM O CONCEITO DE DENSENVOLVIMENTO CITADO NA LITERATURA DE GERENCIAMENTO DE DESASTRES. PARA PESQUISAS FUTURAS HÁ UMA NECESSIDADE DE COMPREENSÃO MAIS AFUNDO DO CONTEXTO DE CADA PAÍS DURANTE A OCORRÊNCIA DESSES EVENTOS AFIM DE IDENTIFICAR NOVAS VARIÁVEIS QUE COMPOEM O CONCEITO DE DESENVOLVIMENTO E QUE PODEM IMPACTAR NA GRAVIDADE DOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS.

PALAVRAS-CHAVES: DESESENVOLVIMENTO ECONOMICO; GERENCIAMENTO DE DESASTRES; OPERAÇÕES HUMANITÁRIAS.

1 INTRODUÇÃO

Os eventos climáticos extremos são pontuados como o segundo maior risco global em uma visão de curto prazo, e, como o maior risco global nos últimos 10 anos, como pode ser observado no relatório “The Global Risks 2024” elaborado pelo Fórum Econômico Mundial (Figura 1).

FIGURA 1: Riscos globais classificados por gravidade a curto e longo prazo



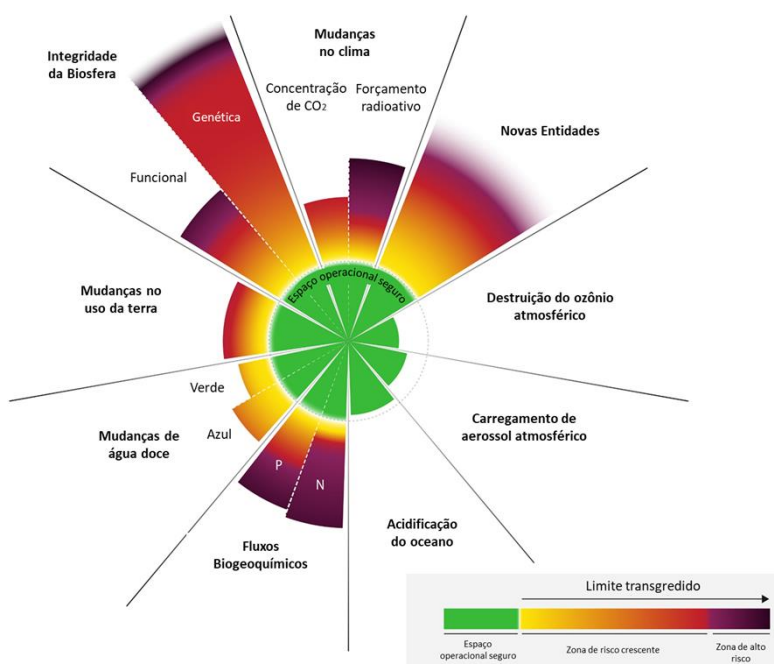
Fonte: Adaptado de Word economic forum (2024).

A partir da figura 1 é possível analisar que em curto prazo os riscos globais correspondem somente a dois itens, sendo esses os eventos climáticos o 2º maior risco em um período 2 anos, todavia, ao longo prazo os riscos ambientais correspondem a 50% do total de riscos apresentados, além disso, o relatório do Painel Internacional sobre Alterações Climáticas (IPCC, 2022) comunica que a sociedade humana tem sido responsável pelas alterações climáticas e em consequência, essas geram impactos e riscos que podem ultrapassar os limites de adaptação e resultam em perdas e danos para o planeta. Esses limites são impactados diretamente em alterações físico, biogeoquímico decorrentes da influência das ações do homem (Rockstrom, 2009).

O conceito de Limites Planetários (Richardson et al, 2023), explica os limites nos quais a humanidade poderia se desenvolver e sustentar as futuras gerações, porém, quando os limites

são transgredidos o planeta se torna um ambiente cada vez mais crítico, ficando instável e imprevisível.

FIGURA 2: Limites Planetários



Fonte: Adaptado de Word economic forum (2024).

Dos nove limites planetários apresentados, seis já foram transgredidos como as mudanças de água doce, uso da terra mudança no clima, a integridade da biosfera e novas entidades já os fluxos biogeoquímicos se encontram em uma zona de alto risco restando somente três limites em um espaço operacional seguro, sendo a acidificação do oceano, o carregamento de aerossol atmosférico e a destruição do ozônio atmosférico. A partir dessa realidade, a UNDRR (United Nations Office for Disaster Risk Reduction) definiu como principais consequências dos eventos climáticos extremos: a interrupção de serviços básicos, danos às fontes de subsistência e sua infraestrutura, mortes, lesões, impacto econômico na região, e doenças que podem afetar o físico e mental do ser humano.

Dessa maneira, a compreensão dos desastres e suas relações se tornam um conceito importante a ser estudado. De acordo Matteti et Brinker (2019), os desastres compreendem os impactos locais de problemas de desenvolvimento globais e não há um consenso sobre como o desenvolvimento de determinada região amplia ou diminui o impacto de desastres, já para Ludwig e Mattedi (2016), a relação de que, se por um lado os desastres são um obstáculo para o desenvolvimento, do outro, o nível de desenvolvimento materializa os riscos dos desastres.

Todavia, para Stern (2007) o desenvolvimento social e econômico permanece em grande parte alheio ao risco de desastres ambientais induzidos pelo homem, e, a partir desse dilema entre a influência do desenvolvimento e desastre que esse artigo visa aprofundar-se analisando a relação que indicadores socioeconômicos como GINI, PIB, IDH e entre outros possuem com a intensidade dos desastres analisando a mortalidade desses eventos, dessa maneira o estudo visa apoiar ações de coordenação de logística humanitária nas etapas iniciais de mitigação e preparação sendo um fator orientador para realização de ações mais assertivas e eficazes para as comunidades.

Assim, essa pesquisa tem como objetivo identificar os fatores de desenvolvimento econômico que influenciam na quantidade de mortes em desastres climáticos em diferentes países.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os termos abordados e apresentados no referencial teórico trazem grande parte das definições encontradas, todavia, o gerenciamento de desastres traz muitos termos coloquiais (vulnerabilidade, risco, resiliência, resistência etc.) e que não possuem um acordo internacional seguido sobre essas definições. (Birkmann, 2006).

2.1 Desenvolvimento econômico e a vulnerabilidade

O desenvolvimento econômico no contexto dos desastres climáticos é amplamente mencionado, e, como a vulnerabilidade é produzida de acordo com o padrão de desenvolvimento é fundamental analisar como ela é gerada, como aumenta e como se acumula para que seja possível estabelecer indicadores de desenvolvimento e desastres (Ludwig, L. e Mattedi, M. A 2016), é importante compreender o que se considera na literatura como desenvolvimento e o quão esse termo está relacionado com o desenvolvimento econômico dos países ou da região afetada.

Em uma análise mais aprofundada, o desenvolvimento econômico pode ser definido o processo na qual a qualidade de vida de uma sociedade é melhorada, isso inclui além dos critérios financeiros, eles envolvem boas condições de saúde, educação, equidade social (Sen, 1999). Tendo em vista esse conceito, a variável do desenvolvimento se torna cada vez mais um elemento de estudo das escolas acadêmicas que buscam contribuir com a compreensão das variáveis da vulnerabilidade, a uma combinação de fatores como pobreza, urbanização

desordenada, falta de infraestruturas presentes em países em desenvolvimento aparentam impactarem diretamente em perdas econômicas e humanas (Birkmann, 2006).

Para uma análise nacional, a política Nacional de defesa civil define a vulnerabilidade como a relação entre a magnitude de uma ameaça e caso ela ocorra, a intensidade do ocorrido. Essa definição inicial apresentada contempla informações mais amplas sobre o termo, ao investigarmos globalmente, é possível encontrar que a vulnerabilidade nesse cenário de desastres é vista como as características de fatores de origem física, econômica e ambiental que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto desses perigos (UNDRR, 2017).

2.2 Desastres naturais

O conceito de desastres naturais para se referir as consequências de eventos climáticos é amplamente utilizado na literatura e já é um hábito no vocabulário de muitos brasileiros, todavia, a UNDRR (2017), defende que os riscos de eventos naturais só se tornam um desastre quando impactam a sociedade, sendo o risco algo natural, mas os desastres não, sendo o termo mais adequado a ser utilizado riscos naturais ao se referir a eventos futuros. O termo catástrofe também é empregado nesse contexto, assim, inundações, erupções de vulcões e entre outros podem ser considerados catástrofes, porém, desde que afetem uma determinada população (Cruz, 2003 apud Montero, J; Zanella, M; 2009)

Sendo assim, o conceito de risco ao se referenciar a possibilidade de ocorrência e gravidade desses eventos climáticos são definidos por uma equação que visa contemplar as principais variáveis desse tema:

$$Risco = Perigo \times Exposição \times Vulnerabilidade$$

Adicionalmente, outros autores também reconhecem o conceito de desastre não sendo visto somente como um fenômeno que afeta o desenvolvimento da região, mas como uma consequência sendo a vulnerabilidade produzida pelo padrão de desenvolvimento (Ludwig e Mattedi, 2016). Diante disso, os estudos e pesquisas a frente de desastres foram aos poucos alterando a concepção de eventos naturais/sobrenaturais dando lugar a uma concepção mais social e integral dos desastres naturais (Monteiro, J; Zanella, M; 2009).

A rede LA RED (Rede de estudos sociais em Prevenção de Desastres na América Latina) desenvolveram estudos que envolvem essa concepção entre o social e o integral de um desastres, e, provavelmente com o intuito de desnaturalizar o termo de desastre naturais, alguns países da América Latina passaram a utilizá-lo, o Chile como exemplo, passou a adotar o termo

“desastre sociocultural”, já no Brasil a discussão do termo começa a ser difundido por volta de 2013 no evento SIIVDS (Seminário Internacional de Investigações sobre Vulnerabilidade dos Desastres Socionaturais), onde também é compartilhado outro termo, desastre ambiental que pode ser utilizado visto que o termo ambiental já incluiria os aspectos físicos e sociais, deixando de ser algo redundante (Monteiro, J; Zanella, M; 2009).

Todavia, para a Defesa Civil e o Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional do Brasil o termo de desastre natural ainda é utilizado em alguns meios de comunicação e sites. O termo desastre é definido pela Política nacional de defesa civil como:

“Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.” (Ministério da Integração, 2007)

A definição da nomenclatura correta e mais adequada para esse tipo de evento ainda é um tema que não possui um acordo ou uso comum para todos, entretanto, as consequências desses eventos continuam a existir e estes podem ser dos mais diversas dependendo do tipo de desastre e da região afetada, dentre isso, o Ministério da Integração considera como principais consequência dos desastres: crescimento desordenado de cidades, desemprego, regressão social, aumento do custo de vida e entre outros como uma das principais consequências dos desastres no desenvolvimento econômico do local afetado.

Por fim, a classificação dos principais tipos de desastres a serem investigados nesse estudo são definidos pela Classificação de Perigo e Glossário de Riscos do IRDR:

TABELA 1: Definição de tipo de desastres

Tipo de Desastre	Definição	Fonte
<i>Terremoto</i>	Movimento repentino de um bloco da crosta terrestre ao longo de uma falha geológica e tremor de solo associado.	IRDR,2024
<i>Enchentes</i>	Transbordamento de água de um canal de riacho, costa, lagos e reservatórios para terras ou acúmulo de água em um ponto	IRDR,2024
<i>Tempestade</i>	Variação muito grande da velocidade do vento.	WMO, 2018
<i>Movimento de massa</i>	Subdivido em Movimento de massa úmido (Fluxo de detritos, fluxo de lama, queda de rochas) e seco (movimento descendente de materiais terrestres sob condições hidrológicas secas)	IRDR,2024
<i>Incêndio</i>	Qualquer combustão ou queima descontrolada e não prescrita de plantas em um ambiente natural	IRDR,2024
<i>Atividade Vulcânica</i>	Evento vulcânico próximo a uma abertura/ventilação na superfície da Terra, incluindo erupções vulcânicas de lava, cinzas, vapor quente, gás e material piroclástico	IRDR,2024

<i>Seca</i>	Deficiência prolongada de precipitação abaixo de um certo limite em uma grande área e por um período superior a um mês	OMM, 2020
<i>Temperatura Extrema</i>	Variações de temperatura acima (calor extremo) ou abaixo (frio extremo) das condições normais.	IRDR, 2024
<i>Epidemia</i>	Aumento incomum no número de casos de doença infecciosa.	EM-DAT, 2024

Fonte: Adaptado de EM-DAT 2024.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Esse estudo visa analisar e explorar indicadores de desenvolvimento econômicos analisando a sua correlação com a quantidade de mortes de eventos climáticos extremos, se estes contribuem positivamente ou negativamente com a gravidade do evento ocorrido naquele ano em determinado país. Partindo desse princípio, as pesquisas descritivas são utilizadas quando se busca explorar a correlação entre variáveis e determinado fenômeno (Gil et al. (2002, p. 41) e a regressão linear múltipla que é uma técnica utilizada para analisar a relação entre a variável dependente e diversas variáveis independentes (Hair et al., 2009). Dito isso, a análise desse estudo é feita por meio da estatística descritiva e a regressão linear múltipla.

3.1 Caracterização da base de dados

A principal base de dados utilizada para o fornecimento de ocorrências de desastres é por meio do EM-DAT (*The International Disasters Database*) com dados extraídos do período de 2000 até 2022 para a análise descritiva e para a realização da regressão linear com dados de 2014 até 2022. Para as variáveis econômicas, foram examinados: PIB (Produto interno bruto dos países), IDH (Índice de desenvolvimento humano), GINI (Índice que mede a desigualdade de distribuição de renda entre a população), Índice de desemprego (% da população) e o PIB per capita (USD).

TABELA 2: Classificação de Variáveis

Variáveis	Descrição	Fonte de dados
Variável dependente (Y)	Y1: Total de mortes	EM-DATA, 2024
Variáveis independentes (X)	X1: GINI X2: PIB (USD) X3: IDH X5: índice de desemprego (%) X6: PIB Per capita (USD)	UNDATA, 2024 World Data Bank, 2022 UNDP, 2022 UNDATA, 2024 World Data Bank, 2022

Fonte: Elaborada pela autora.

Baseado no quadro de Sendai (Acordo internacional global para reduzir os riscos e impactos dos desastres naturais até 2030) foi escolhido explicar o número de mortes por desastres climáticos nesse estudo:

(Y): Mortalidade global dos desastres

Essa variável é caracterizada pelo EM-DAT como: o número de mortes relatadas (confirmadas diretamente) e pessoas desaparecidas cujo paradeiro desde o desastre é desconhecido e, portanto, são consideradas como mortas.

Adicionalmente, para essa investigação foram analisados 89 países e 1142 eventos. Para a realização da análise estatística esses eventos tiveram seu total de mortes consolidados de acordo com o ano e o país visto que o cenário econômico daquele ano permaneceria o mesmo, e, esse estudo em específico não analisa a individualidade do tipo de desastre enfrentado, resultando no final uma análise de 291 casos (e a quantidade de países analisados não sofreram alterações).

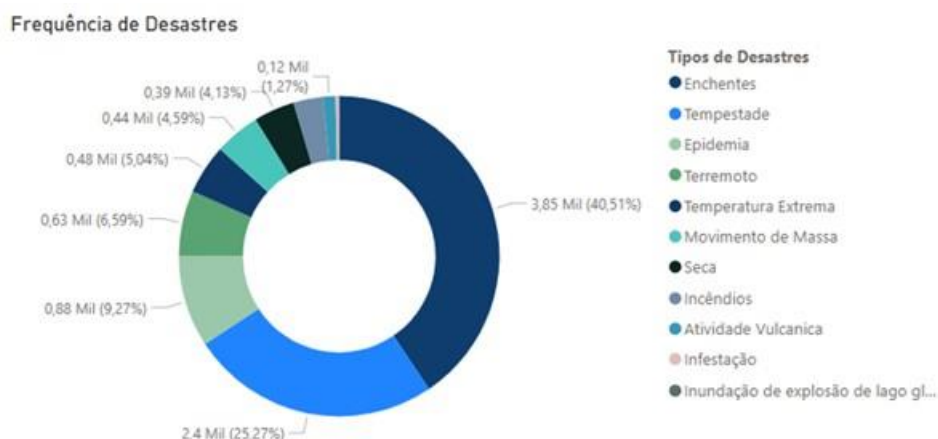
4 RESULTADOS

Os desastres analisados na base de dados do The International Disaster Database (EM-DAT) mantido pelo Centro de epidemiologia em Desastres da Universidade de Louvain realiza o registro de dados de eventos de desastres naturais desde 1940, o que torna possível uma análise de longo prazo sobre os eventos, todavia, o site indica que dados antes dos anos 2000 podem conter vieses, dito isso, a base analisada contempla dados de 2000 até 2022.

4.1 Estatística Descritiva

Para a estatística descritiva foi realizado análises focadas em contemplar diversas perspectivas e cenários sobre as variáveis de mortes, desastres e principais países desse tipo de evento.

FIGURA 3: Frequência dos desastres climáticos EM-DAT 2000-2022

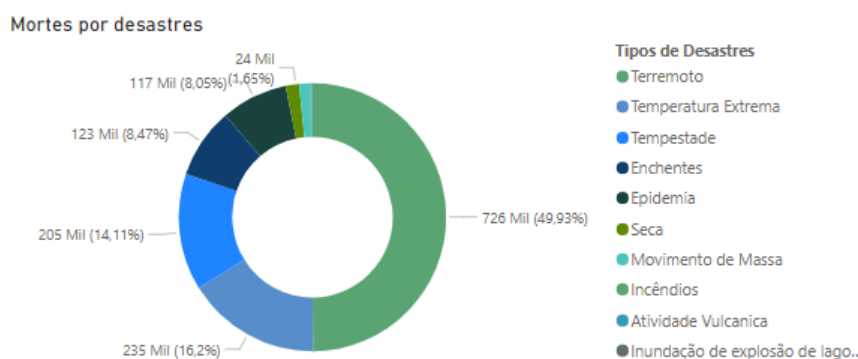


Fonte: Elaborado pela autora a partir de EM-DAT (2024).

Os resultados envolveram 218 países e 9.506 desastres, posto isso, observa-se que: Os eventos que mais ocorrem são em ordem: Enchentes (40,51%) ; Tempestades (25,27%); Epidemia (9,27%) ; Terremoto (6,59%); Temperatura extrema (5,04%) e outros que contemplam (13,32%).

A partir da análise inicial sobre a frequência dos eventos ao longo dos anos, é possível analisar a relação e o comportamento das variáveis de danos e mortes e as principais regiões do globo impactadas.

FIGURA 4: Análise de mortes por desastres EM-DAT 2000-2022

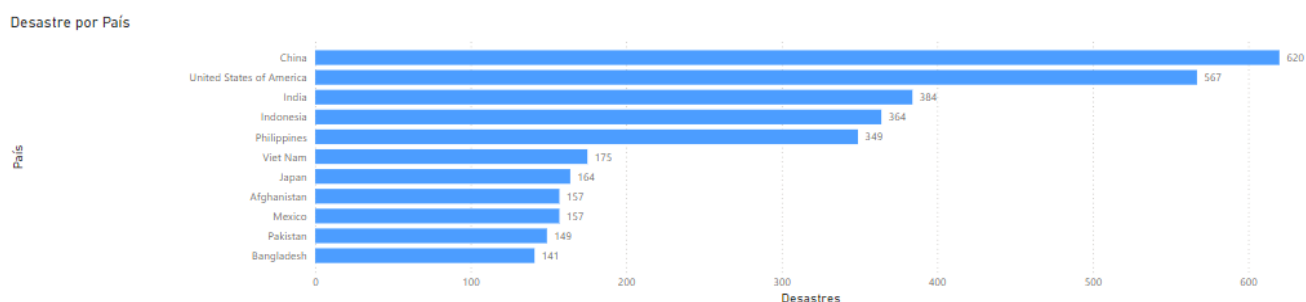


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Diante da figura apresentada é possível notar que 49,93% das mortes provenientes de desastres ambientais são dos desastres do tipo terremoto, todavia, não é possível concluir somente a partir dessa análise que é esse evento que causa mais danos e mortes sem analisar o

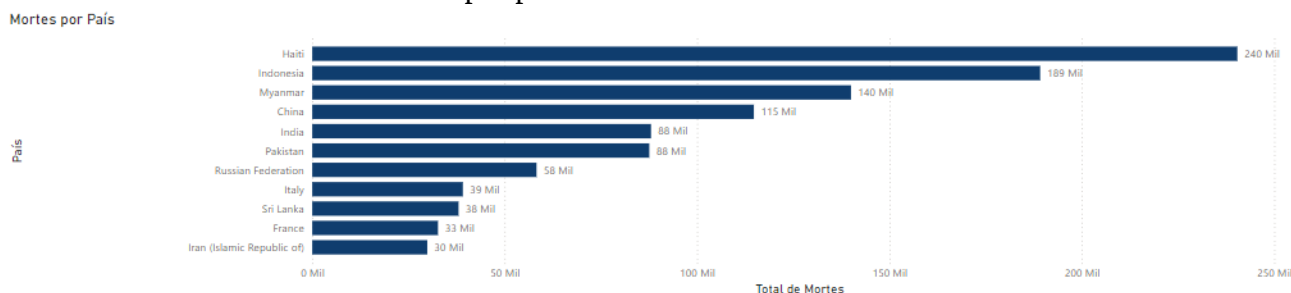
contexto dos eventos e países que enfrentam esse tipo de desastre. Ademais, outra análise relevante a partir dos dados é que o segundo desastre mais significativo e com mais mortes são as temperaturas extremas (16,2%) sendo este, um tipo de desastre com a probabilidade de aumentar visto o avanço das mudanças climáticas e o aumento da temperatura média do globo nos anos futuros. Outra análise que foi feita, é a relação entre os países que mais enfrentam desastres ambientais, e os países que mais sofrem com mortes em decorrência de desastres são:

FIGURA 5: Análise de desastres por país EM-DAT 2000-2022



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

FIGURA 6: Análise de mortes por país EM-DAT 2000-2022



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Diante dos rankings gerados pelos dados é possível perceber que existe uma pequena diferenciação entre os países que mais passam por desastres ambientais daqueles que enfrentam mais mortes, na figura 6, os países do ranking possuem um perfil diferente, onde é apresentado mais países emergentes com maiores índices de mortalidade do que na análise do ranking de países que enfrentam mais desastres, podendo ser uma correlação sobre o impacto do nível de desenvolvimento de cada um refletindo na variável quantidade de mortes afirmando a discussão já existente sobre a influencia do desenvolvimento na gravidade dos desastres climáticos.

4.2 Regressão linear múltipla: fatores que interferem

A partir da regressão linear múltipla busca-se identificar se as variáveis de desenvolvimento econômico que possuem correlação com a quantidade de morte dos desastres ambientais.

TABELA 3: Coeficientes de determinação

<i>Estatística de regressão</i>	
R múltiplo	0,327007662
R-Quadrado	0,106934011
R-quadrado ajustado	0,091266186
Erro padrão	598,6541789
Observações	291

Fonte: Elaborado pela autora.

O coeficiente do R múltiplo que indica a correlação entre as variáveis preditoras (GINI, PIB, IDH, % de desemprego e PIB per capita) com a variável independente (total de mortes) possui um valor acima de 32% o que sugere uma correlação moderada entre o Y e as variáveis analisadas. O coeficiente de determinação R-Quadrado representa quantos por cento da variação do Y pode ser explicado através do modelo analisado, em este caso apenas 10,7% da quantidade de mortes é explicado pelas variáveis independentes.

TABELA 4: Resultado da Análise

	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>
Interseção	2153,726817	407,5040236	5,285166999	2,50098E-07
GINI	-19,41559031	5,663158066	-3,42840339	0,000696743
PIB	3,70882E-11	1,07643E-11	3,445472017	0,000655848
IDH	-1610,354694	452,3036201	-3,56034005	0,000433829
DESEMPREGO (%)	0,23438874	7,447701834	0,031471284	0,974915721
PIB Per capita (US\$)	0,000522582	0,003230757	0,161752276	0,871615547

Fonte: Elaborado pela autora.

Inicialmente, o valor-P representa o nível de significância da variável diante do modelo, sendo ele menor que 0,05 significativo, e o valor do coeficiente igual a zero indica que a variável independente não possui nenhuma influência sobre a variável dependente (quantidade de mortos), após essas análises iniciais é possível validar que as duas variáveis de PIB Per capita (US\$) e de desemprego que possuem um coeficiente nulo e o valor de -P acima de 0,05

indicando que não possuem influência significativa no número de mortes dentro do modelo analisado.

O coeficiente positivo do PIB e seu alto nível de significância indica que o aumento do número do PIB está associado com o aumento no número de mortes o que aparenta ser contraintuitivo abrindo margem para uma análise mais aprofundada do contexto dos eventos. Por fim, as variáveis independentes do GINI e do IDH apresentam uma alta significância e uma correlação negativa com o total de mortes, demonstrando que quanto maior o número desses indicadores, menor a quantidade de mortos registrados.

5 CONCLUSÃO

O intuito inicial dessa pesquisa foi analisar a correlação entre desenvolvimento econômico e o impacto dele na gravidade dos desastres climáticos, mais especificamente na quantidade de mortes sofridas. Para isso, foram analisados os indicadores econômicos como GINI, PIB, IDH, Desemprego (%) e o PIB per capita para representar as variáveis que compõem a definição de desenvolvimento, e para a caracterização da gravidade de desastres foram analisados a quantidade de mortos e o total de danos causados.

Inicialmente, analisando as variáveis escolhidas dentro desse modelo percebe-se que há uma correlação moderada entre as variáveis independentes e a quantidade de mortes dos desastres climáticos. Todavia os resultados apontam uma significância nos resultados para as variáveis, IDH, GINI, e o PIB, dentro do modelo analisado, no qual este indicou um coeficiente de determinação baixo (10,7%) em relação ao total de mortes de desastres.

As variáveis independentes que apresentam significância com o modelo, somente o IDH aponta uma explicação racional e de acordo com a literatura estudada, possuindo um coeficiente e significância alto, todavia esse indicador contribui com um dos pontos sobre o que se entende da relação de desenvolvimento do local com a gravidade dos desastres, sendo um ponto de início para encontrar e determinar quais são as variáveis que determinam um país vulnerável aos desastres e desenvolvido para evitar o impacto dos mesmos. Para as variáveis de PIB e GINI estas apresentam um resultado contra o esperado, onde o aumento do valor dessas variáveis indicam um aumento no número de mortes, o que sugere análises mais aprofundadas sobre o cenário dos países no qual esses desastres ocorreram afim de encontrar uma situação de causalidade ou explicativa mais tangível a respeito desses resultados.

Para pesquisas futuras, há um vasto campo para compreensão e realização de novas hipóteses para a compreensão e definição de variáveis mais tangíveis que definam o conceito de desenvolvimento e vulnerabilidade que impactem na diminuição da quantidade de mortos de um evento, visto que há uma grande vertente acadêmica da relação e o impacto do desenvolvimento econômico na gravidade dos eventos, é possível aprofundar a temática analisando somente um tipo de desastre, país, proporção do evento afim de buscar padrões e compreensão do que contribuiu com a vulnerabilidade de tal população a esse evento e se é possível ser replicado e estudado em novos cenários.

6.REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

BIRKMANN, Jorn. **Measuring Vulnerability to Natural Hazards: Towards Disaster Resilient Societies**. United Nations University Press, 2006. Disponível em: <https://archive.unu.edu/unupress/sample-chapters/1135-MeasuringVulnerabilityToNaturalHazards.pdf>. Acesso em: 07 jul. 2024.

CRUZ, José da. **Ecología social de los desastres**. Montevideo: Coscoroba, 2003.

EM-DAT. **The International Disaster Database**. 2024. Disponível em: <https://www.emdat.be/>. Acesso em: 07 jul. 2024.

GIL, Antonio Carlos et al. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002

HAIR, Joseph; BLACK, William; BABIN, Barry; ANDERSON, Rolph; (2009) **Multivariate Data Analysis. 7th Edition**, Prentice Hall, Upper Saddle River, 761.

IPCC, 2022. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 22 jun. 2024

LUDWIG, Leandro; MATTEDI, Marcos Antônio. **Dos desastres do desenvolvimento ao desenvolvimento dos desastres: a expressão territorial da vulnerabilidade**. Desenvolv. Meio Ambiente, v. 39, p. 23-42, dez. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/45575/30125>. Acesso em: 29 jun. 2024.

MATTEDI, Marcos Antônio; BRIKNER, Valter. **Desastres e Desenvolvimento**. 2019. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ezl.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscar.html?task=detalhes&source=&id=W2947057264>. Acesso em: 28 jun. 2024.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Política Nacional de Defesa Civil**. 2007. Disponível em:

<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/publicacoes/pndc.pdf>. Acesso em: 08 jul. 2024.

MONTEIRO, Jander; ZANELLA, Maria. **Desnaturalizando o desastre: as diferentes concepções teóricas que envolvem o conceito de desastre natural**. 2009. Disponível em: <https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/437/365>. Acesso em: 07 jul. 2024.

RICHARDSON, Katherine et al. **Earth beyond six of nine planetary boundaries**. *Science Advances*, v. 9, eadh2458, 2023. DOI: 10.1126/sciadv.adh2458. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.adh2458>. Acesso em: 15 jul. 2024.

ROCKSTRÖM, Johan.; STEFFEN, Will; NOONE, Kevin.; et al. **Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity**. *Ecology and Society*, v. 14, n. 2, p. 32, 2009. Disponível em: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>.

SEN, Amartya. **Development as Freedom**. 1999. Disponível em: <http://www.c3l.uni-oldenburg.de/cde/OMDE625/Sen/Sen-intro.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2024.

STERN, Nicholas. **Stern Review: The Economics of Climate Change**. 2007. Disponível em: http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf. Acesso em: 23 jun. 2024.

UNDRR. **Components of Risk**. 2017. Disponível em: <https://www.preventionweb.net/understanding-disaster-risk/component-risk/disaster-risk>. Acesso em: 04 jul. 2024.

WISNER, Ben; LUCE, Harold R. **Disaster vulnerability: scale, power, and daily life**. *Geojournal*, v. 30, n. 2, p. 127-140, 1993.

WORD ECONOMIC FORUM. **Global Risk Report**. 2024. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>. Acesso em: 15 jul.2024