



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DO TRÓPICO ÚMIDO



Alex Santiago Nina

**DESASTRES NATURAIS E POBREZA ABSOLUTA NA AMAZÔNIA:
UMA ANÁLISE QUANTITATIVA**

Belém-PA
2021

Alex Santiago Nina

**DESASTRES NATURAIS E POBREZA ABSOLUTA NA AMAZÔNIA:
UMA ANÁLISE QUANTITATIVA**

Tese apresentada ao Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA-UFPA), em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, sob a orientação do Profa. Dra. Oriana Trindade de Almeida.

Belém-PA
2021

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a)
autor(a)**

N714d Nina, Alex Santiago.
Desastres naturais e pobreza absoluta na Amazônia :
uma análise quantitativa / Alex Santiago Nina. — 2021.
178 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^a. Dra. Oriana Trindade de Almeida
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará,
Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Programa de Pós-
Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Trópico
Úmido, Belém, 2021.

1. Desastres naturais. 2. Pobreza. 3. Amazônia. I.
Título.

CDD 500.1

Alex Santiago Nina

**DESASTRES NATURAIS E POBREZA ABSOLUTA NA AMAZÔNIA:
UMA ANÁLISE QUANTITATIVA**

Tese apresentada ao Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará (NAEA-UFGPA), em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido.

Data da Aprovação: ___/___/___

Conceito: _____

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Oriana Trindade de Almeida
Doutora em Ciências Sócio Ambiental
Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFGPA

Prof. Dr. João Batista Miranda Ribeiro
Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental
Instituto de Geociências, UFGPA

Prof. Dr. Maurício da Silva Borges
Doutor em Geologia e Geoquímica
Instituto de Geociências, UFGPA

Prof. Dr. Antônio Cordeiro de Santana
Doutor em Economia Aplicada
Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFGPA

Prof. Dra. Edna Maria Ramos de Castro
Doutora em Ciências Sociais
Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFGPA

Dedico esta tese ao meu avô, Rui Pontes Santiago
(1934-2020), que atuou como mecânico desta
universidade por mais de 50 anos

Agradecimentos

À Universidade Federal do Pará e ao Núcleo de Altos Estudos Amazônicos que oportunizaram a realização do Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido.

À Dra. Oriana Trindade de Almeida pela amizade construída e pela maneira ética e profissional com que conduziu a orientação de doutorado.

Aos professores que corroboraram com a meu aprimoramento acadêmico ao longo do doutorado, sejam nas disciplinas, sejam nas bancas de qualificação/defesa da tese.

A todos os demais funcionários da Universidade Federal do Pará (limpeza, secretaria, biblioteca, etc.).

Aos meus familiares, Antonio Carlos Oliveira Nina e Rosinês Santiago Nina (pais), Ivonês Damasceno Lobo (noiva) e Alan Michel Santiago Nina (irmão).

Aos amigos do curso de doutorado, os quais tive a honra de conhecer e ter uma rica troca de conhecimento.

*“Os efeitos mais graves de todos os desastres
naturais quem sofrem são os mais pobres”*

Papa Francisco

RESUMO

A Amazônia é uma das regiões mais pobres do Brasil e, nos últimos anos, vem sendo atingida por desastres naturais cada vez mais intensos. Neste sentido, esta tese de doutorado tem como objetivo analisar como a recorrência de desastres naturais afetou a variação da pobreza absoluta na Amazônia no período de 2000 a 2010. O início e fim deste período coincidem com últimas mensurações da pobreza a partir de dados dos censos demográficos, ao passo que neste intervalo, três grandes eventos de desastres naturais atingiram a Amazônia: as secas de 2005 e 2010 e as inundações de 2009. Inúmeros estudos, na literatura internacional, apontam que os desastres naturais atingem de forma mais severa os pobres do que os ricos e tendem a manter ou aumentar os níveis de pobreza nas regiões onde ocorrem. Com base nestas pesquisas, levantou-se a seguinte hipótese: “a ocorrência de desastres naturais aumenta a pobreza absoluta na Amazônia, tanto em termos de percentual como de intensidade”. Para testar esta hipótese, foi elaborado um modelo de regressão onde se inclui indicadores de pobreza absoluta como variável dependente e, como variáveis explanatórias, indicadores de desastres naturais, crescimento econômico e políticas públicas assistencialistas. Os resultados mostraram que a pobreza absoluta se acentuou nos municípios mais atingidos por desastres naturais, mas, enquanto as secas e inundações graduais afetaram percentual de pobres, as inundações bruscas diminuíram a renda dos pobres.

Palavras-Chave: Desastres Naturais. Pobreza. Amazônia.

ABSTRACT

The Amazon is one of the poorest Brazilian regions and, in recent years, it has been hit by intense natural disasters. In this sense, this Ph.D. thesis aims to analyze how the occurrence of natural disasters affects the variation of absolute poverty in the Amazon between 2000 and 2010. The beginning and the end of this period coincide with the latest measurements of data reduction from demographic data, while in this interval, three major natural disaster events hit in the Amazon: the dry of 2005 and 2010 and the floods of 2009. Numerous studies, in international literature, point out that natural disasters affect the poor more severely than the rich and tend to maintain or increase levels of poverty in the regions where they occur. Based on these surveys, the following hypothesis was raised: “absolute poverty, both in terms of percentage and intensity, increased or decreased less in the Amazonian municipalities most frequently affected by natural disasters”. To test this hypothesis, a regression model was elaborated, which includes indicators of absolute poverty as a dependent variable and, as explanatory variables, indicators of natural disasters, economic growth and public assistance policies. The results showed that absolute poverty was accentuated in the municipalities most affected by natural disasters, but while droughts and gradual floods affected the percentage of poor, sudden floods decreased the income of the poor.

Key words: Natural disasters. poverty. Amazon.

LISTA DE SIGLAS

AVADAN – Formulário de Avaliação de Danos

BFc – Média dos gastos no Programa Bolsa Família por população pobre

BFm – Média dos gastos anuais no Programa Bolsa Família para o período de 2004 a 2010

BPC – Benefício de Prestação Continuada

CEPAL – *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*

CEPED – Centro Universitário De Estudos E Pesquisas Sobre Desastres

COBRADE – Codificação Brasileira de Desastres

CODAR – Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

CRED – *Centre for Research on the Epidemiology of Disaster*

DN – Frequência de Desastres Naturais

ECP – Estado de Calamidade Pública

EM-DAT – *Emergency Disaster Database*

EUA – Estados Unidos da América

FAPTR – Fundo de Assistência e Previdência do Trabalhador Rural

FHC – Fernando Henrique Cardoso

FIDE – Formulário de Informações sobre Desastre

GRDN – Gestão de Riscos e Desastres Naturais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHm – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IP – Intensidade da Pobreza Absoluta

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*

IPF – Intensidade da Pobreza Final (ano de 2010)

IPI – Intensidade da Pobreza Inicial (ano de 2000)

IPM – Índice de Pobreza Multidimensional

JB – Jarque-Bera

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome

MIN – Ministério da Integração Nacional

MMP – Método dos Mínimos Quadrados Ponderados

MQO – Mínimos Quadrados Ordinários

NOPRED – Formulário de Notificação Preliminar de Desastre

ONU – Organização das Nações Unidas

PBF – Programa Bolsa Família

PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas

PETI – Programa de Erradicação do Trabalho Infantil

PF – Pobreza Final (ano de 2010)

PI – Pobreza Inicial (ano de 2000)

PIB – Produto Interno Bruto

PIBcF – PIB *per capita* final (ano de 2000)

PIBcI – PIB *per capita* inicial (ano de 2000)

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

POPPF – População pobre no ano de 2010

POPPI - População pobre no ano de 2000

PPF – Percentual da Pobreza Final (ano de 2010)

PPI – Percentual da Pobreza Inicial (ano de 2000)

PTCR – Programas de Transferência Condicionada de Renda (PTCR),

RpcP – Renda *per capita* da população pobre

S2ID – Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

SE – Situação de Emergência

SEC – Frequência de Secas

SINDEC – Sistema Nacional de Defesa Civil

SINPDEC – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

UNDP – United Nations Development Programme

UNISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction

Δ NIP – Variação Normalizada da Intensidade Pobreza Absoluta

Δ NP – Variação Normalizada da Pobreza Absoluta

Δ NPP – Variação Normalizada do Percentual da Pobreza Absoluta

Δ PIBc – Variação do PIB *per capita* entre os anos de 2000 e 2010

Δ SP – Variação Simples da Pobreza Absoluta

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais fatores que determinam os riscos e os impactos dos desastres naturais.....	21
Figura 2 - Magnitude <i>versus</i> intervalo de recorrência de alguns fenômenos naturais.	22
Figura 3 - Árvore de qualidade dos registros de desastres.	32
Figura 4 - Diferenciação dos desastres entre crônicos e “choques”, conforme a intensidade/frequência, bem como suas relações com o desenvolvimento da sociedade.	77
Figura 5 - Esquema do modelo econométrico elaborado para análise de regressão entre desastres naturais e redução da pobreza na Amazônia, com inclusão de variáveis de controle.....	94
Figura 6 - Número de municípios amazônicos distinguidos conforme a frequência de desastres naturais para o período de 2001 a 2010.	98
Figura 7 - Distribuição dos tipos de desastres ocorridos nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.....	99
Figura 8 - Número de desastres distinguidos por ano e tipo ocorridos nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.....	99
Figura 9 - Percentual de pobreza absoluta na Amazônia de 1991 a 2013.....	110
Figura 10 - Número de municípios por classe de variação normalizada do percentual da pobreza absoluta na Amazônia, no período de 2000 a 2010.	113
Figura 11 - Número de municípios por classe de variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta na Amazônia, no período de 2000 a 2010.	113

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Número de registros de desastres naturais nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.....	106
Mapa 2 - Número de registros de inundações graduais nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.....	107
Mapa 3 - Número de registros de inundações bruscas nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.....	108
Mapa 4 - Número de registros de secas nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.....	109
Mapa 5 – Variação normalizada do percentual da pobreza absoluta nos municípios amazônicos no período de 2000 a 2010.....	116
Mapa 6 - Variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta nos municípios amazônicos no período de 2000 a 2010.....	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Matriz de correlação das variáveis explanatórias do modelo elaborado. .	96
Tabela 2 - Percentual de municípios atingidos por desastres naturais, inundações graduais, inundações bruscas e secas no período de 2001 a 2010, em relação ao total de municípios por estado da Amazônia.	104
Tabela 3 - Estatísticas básicas da variação normalizada do percentual e da intensidade da pobreza absoluta nos municípios amazônicos para o período de 2000 a 2010.....	111
Tabela 4 - Regressões estimadas, com coeficiente angular e o nível de significância (em colchetes) das variáveis explanatórias. A variável dependente é a variação normalizada do percentual de pobreza absoluta.....	118
Tabela 5 – Exemplo dos efeitos dos desastres naturais na variação normalizada do percentual da pobreza absoluta em alguns municípios estudados. O termo PP10' indica o qual seria o percentual da pobreza absoluta final na hipótese de não ocorrência dos desastres naturais.	119
Tabela 6 - Situação hipotética de um município onde a recorrência de desastres naturais provoca um aumento no percentual, mas uma redução na intensidade da pobreza absoluta.	123
Tabela 7 - Regressões estimadas, com coeficiente angular e o nível de significância (em colchetes) das variáveis explanatórias. A variável dependente é a variação da intensidade de pobreza absoluta.	124
Tabela 8 – Exemplo dos efeitos dos desastres naturais na variação da intensidade da pobreza absoluta em alguns municípios estudados. O termo IP10' indica o qual seria a intensidade da pobreza absoluta final na hipótese de não ocorrência dos desastres naturais.	125
Tabela 9 - Lista dos 10 municípios amazônicos mais atingidos por inundações bruscas no período de 2001 a 2010, com número de ocorrência de desastres naturais, inundações graduais e secas, bem como variação do percentual e intensidade da pobreza absoluta, média anual de crescimento do PIB <i>per capita</i> , dos gastos no Programa Bolsa Família por pessoa pobre e existência de Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil (COMPEC) municipal.	126

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais diferenças entre os três bancos de dados internacionais sobre desastres mais importantes.....	30
Quadro 2 - Padrão Internacional de Classificação de Desastres.	31
Quadro 3 - Critério para classes de desastres nos EUA pelo <i>NatCatService</i>	33
Quadro 4 - Principais tipos de documentos historicamente utilizados para os registros de desastres naturais no Brasil.	36
Quadro 5 - Principais mudanças legislativas ocorridas a partir de 1990 no que tange ao combate aos desastres naturais no Brasil.	38
Quadro 6 - Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) para os Desastres Naturais.	40
Quadro 7 - Tipos de danos humanos provocados por desastres naturais, contabilizados pelo número de pessoas.....	41
Quadro 8 - Esquema de divisão dos prejuízos computados pelo AVADAN.....	41
Quadro 9 - Danos necessários (pelo menos dois) para o reconhecimento de desastres nível 1 (Situação de Emergência) ou nível 2 (Estado de Calamidade Pública) no município atingido, de acordo com a Instrução Normativa 1/2012 do Ministério da Integração Nacional.	42
Quadro 10 - Critérios para a declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública segundo a Instrução Normativa 2/2016 do Ministério da Integração Nacional.....	43
Quadro 11 - Classificação das medidas da Gestão de Riscos de Desastres Naturais no Brasil.....	44
Quadro 12 - Síntese dos principais tipos de pobreza: unidimensional (absoluta e relativa) e multidimensional.	46
Quadro 13 - Principais programas de transferência de renda que compunha a Rede de Proteção Social criada no governo Fernando Henrique Cardoso.....	60
Quadro 14 - Principais contra-argumentos às objeções ao Programa Bolsa Família.	63
Quadro 15 - Estudos empíricos de impactos de desastres naturais à pobreza.	73
Quadro 16 - Classificação dos municípios amazônicos quanto ao aumento/redução da pobreza para o período de 2000 a 2010.....	92
Quadro 17 - Embasamento teórico para inclusão das variáveis explanatória e de controle.....	94
Quadro 18 - Tipos de inundações conforme suas principais condicionantes naturais.	97

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 DESASTRES NATURAIS	20
2.1 INTENSIDADE, DANOS E PREJUÍZOS DE DESASTRES NATURAIS	24
2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES NATURAIS	28
2.3 O REGISTRO DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL.....	34
2.4 GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS.....	44
3 POBREZA	46
3.1 POBREZA ECONÔMICA ABSOLUTA.....	47
3.2 POBREZA ECONÔMICA RELATIVA	50
3.3 POBREZA MULTIDIMENSIONAL	54
3.4 POBREZA E POLÍTICAS PÚBLICAS	57
3.4.1 Políticas públicas de combate à pobreza no Brasil	58
3.4.2 O Programa Bolsa Família	61
3.5 POBREZA E CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	63
4 RELAÇÕES ENTRE DESASTRES NATURAIS E POBREZA	66
4.1 A HIPÓTESE DE DANOS IGUALITÁRIOS.....	67
4.2 ESTRATÉGIAS <i>EX-POST</i> ADOTADAS PELOS POBRES.....	69
4.3 ESTUDOS SOBRE POBREZA E DESASTRES NATURAIS	72
4.4 EFEITOS AO CAPITAL HUMANO.....	79
4.4.1 Nutrição	80
4.4.2 Educação	81
4.4.3 Dinâmica populacional (fertilidade e migração)	82
4.4.4 Impactos diferenciado por gênero	83
4.4.5 Impactos diferenciado por região urbana/rural	84
4.5 POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA DESASTRES NATURAIS E POBREZA	85
5 METODOLOGIA	88
5.1 LEVANTAMENTO DE INDICADORES DE FREQUÊNCIA DOS DESASTRES NATURAIS	88
5.2 LEVANTAMENTO DE INDICADORES DE POBREZA ABSOLUTA.....	89
5.3 CÁLCULO DA VARIAÇÃO DA POBREZA ABSOLUTA	90
5.4 CLASSIFICAÇÃO DA VARIAÇÃO DA POBREZA ABSOLUTA.....	91
5.5 ELABORAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO.....	92
5.5.1 Multicolinearidade	95
5.5.2 Heteroscedasticidade	96
5.6 CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE POR TIPO DE DESASTRE NATURAL.....	97
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	98
6.1 DESASTRES NATURAIS NA AMAZÔNIA.....	98
6.1.1 Inundações de 2009	102
6.1.2 Secas de 2005 e 2010	103
6.1.3 Distribuição espacial dos desastres naturais	104
6.2 POBREZA ABSOLUTA NA AMAZÔNIA	110
6.2.1 Distribuição da variação normalizada da pobreza absoluta	112
6.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO	118

6.3.1 Regressões para o percentual da pobreza absoluta	118
6.3.2 Regressões para a intensidade da pobreza absoluta.....	123
7 CONCLUSÃO	129
REFERÊNCIAS.....	133
ANEXO A – SÍNTESE DOS DESASTRES NATURAIS OCORRIDOS NOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA (2001-2010)	155

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo analisa como a recorrência de desastres naturais afetou a variação da pobreza absoluta na Amazônia no período de 2000 a 2010. Os desastres naturais podem ser conceituados como fenômenos que se originam na natureza e provocam danos em populações humanas vulneráveis (WORDL BANK, 2010). Já a pobreza absoluta é uma condição que ocorre quando um indivíduo, uma família ou uma população não possui rendimentos econômicos suficientes para suprir suas necessidades básicas (ALLEN, 2016).

As relações entre desastres naturais e pobreza absoluta têm sido exploradas em diversos estudos, embora não sejam completamente compreendidas (KARIM; NOY, 2016). Pesquisas empíricas mostraram que a distribuição dos danos provocados pelos desastres naturais é, pelo menos em termos de danos humanos e prejuízos econômicos relativos, desproporcional: as pessoas pobres são mais atingidas pelos impactos negativos provocados por desastres naturais do que as pessoas ricas (*Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* – CRED, 2007; KARIM; NOY, 2016; SAWADA; TAKASAKI, 2017).

Situação mais problemática acontece quando desastres naturais, de determinado nível de impacto e em uma dada região, ocorrem com uma frequência maior do que o intervalo de tempo necessário para a população mais pobre se recuperar. Neste caso, a relação caracteriza-se como um círculo vicioso que impede ou dificulta a redução da pobreza (SINHA; LIPTON; YAQUB, 2002).

Estudos econométricos que testam a hipótese da influência de desastres naturais à pobreza foram realizados nos mais diversos países e regiões do mundo (BEEGLE; DEHEJIA; GATTI, 2006; CARTER *et al.*, 2006; KARIM; NOY, 2016). No Brasil, porém, este tipo de estudo é escasso e, particularmente na Amazônia, pouco se avançou no entendimento da relação entre desastres naturais e pobreza absoluta.

A Amazônia Legal é composta por nove estados e abrange mais de 60% do território nacional e, em relação às demais regiões do Brasil, se caracteriza pela baixa densidade demográfica, maiores níveis de pobreza e cobertura vegetal. A pobreza tem sido constante na região amazônica, normalmente associada à vários fenômenos como a baixa produtividade, o baixo crescimento econômico e o desmatamento (DINIZ *et al.*, 2007; RUDEL; KATAN; HOROWITZ, 2015).

A ideia de que os desastres naturais possam ser incluídos na lista de fenômenos que contribuam para a perpetuação da pobreza na Amazônia é sustentada pelo aumento da frequência destes eventos nos últimos anos. Num intervalo curto de tempo, ocorreram seis eventos extremos na região, com aproximadamente 100 anos de período de recorrência: as secas de 2005, 2010 e 2015 (JIMÉNEZ-MUÑOZ, 2016; MARENGO *et al.*, 2011; PAISSET *et al.*, 2018), e as inundações de 2009, 2012 e 2014 (SENA *et al.*, 2012; MARENGO *et al.*, 2013; ESPINOZA *et al.*, 2015). Estas catástrofes tiveram grande impacto à economia e à saúde pública local (CONFALONIERI; MARGONARI; QUINTÃO, 2014; LOBO; NINA, 2019; SMITH *et al.*, 2014; TOMASELLA *et al.*, 2013).

As características naturais da Amazônia (densa vegetação e rede hídrica) condicionaram, entre outros fatores, o processo histórico de ocupação territorial, onde grande parte da população reside nas margens e depende da dinâmica dos rios. Em consequência, as inundações e as secas são desastres naturais comuns (FONSECA; SZLAFSZTEIN, 2013) e que podem se tornar cada vez mais frequentes, com o cenário de mudanças climáticas – para a Amazônia, as previsões são de períodos de secas mais prolongados e estações chuvosas mais intensas e concentradas (Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas – PBMC, 2014).

A predominância de pobreza na região acaba refletindo na fragilidade institucional, baixa capacidade de recursos humanos e financeiros, menor resistência e maior tempo de recuperação aos eventos naturais adversos (SZLAFSTEIN, 2015). Desta forma, a Amazônia é considerada a região com maior vulnerabilidade social aos desastres naturais do Brasil (HUMMELL; CUTTER; EMRICH, 2016).

Neste sentido, esta tese de doutorado objetiva analisar como a recorrência de desastres naturais afetou a variação da pobreza absoluta nos municípios da Amazônia no período de 2000 a 2010. A forma mais comum de se mensurar a recorrência de desastres naturais no Brasil é a partir dos dados de registros oficiais de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública emitidos pelos Governos Municipais e reconhecidos pelo Governo Federal (NINA; ALMEIDA, 2019). Quanto à pobreza absoluta, ao nível municipal, existem duas principais formas de mensuração: percentual, que indica a proporção, em relação à população total de uma região, de pessoas com rendimentos abaixo de um valor pré-estabelecido (linha da pobreza); intensidade, que indica o quão pobres são estas pessoas (NGUYEN, PHAM, 2018).

A metodologia desenvolvida consistiu num estudo de regressão econométrica entre a variação do percentual e intensidade da pobreza absoluta e a frequência de desastres naturais nos municípios amazônicos para o período de 2001 a 2010. A hipótese de pesquisa levantada é que “a ocorrência de desastres naturais aumenta a pobreza absoluta na Amazônia, tanto em termos de percentual como de intensidade”. O estudo é relevante quando se considera que, nas pesquisas realizadas, não foram encontrados trabalhos que avaliam, de forma quantitativa e em escala regional, os impactos dos desastres naturais referentes a pobreza na região amazônica. A avaliação destes impactos, por sua vez, tem se tornado cada vez mais necessária em virtude do aumento da frequência e intensidade destes eventos na Amazônia.

A análise quantitativa é fundamental para melhoria da gestão de riscos e desastres naturais na Amazônia, servindo de embasamento à mensuração de objetivos, metas e sistemas de monitoramento de projetos que visem a redução dos impactos de desastres naturais. Além deste primeiro tópico introdutório, a tese contém outros seis. No segundo, aborda-se a problemática dos desastres naturais, tratando de aspectos conceituais, jurídicos e de sistematização das informações e registros de banco de dados destes fenômenos. No terceiro tópico, é tratada a questão da pobreza, seus tipos mais comuns (absoluta, relativa e multidimensional) e os principais fatores que a influenciam (políticas públicas e crescimento econômico). Já o quarto tópico explora diversos estudos de análise de regressão, sobretudo publicados em revistas internacionais, entre pobreza e desastres naturais; além de explorar questões sobre como os pobres gerenciam os riscos e são afetados por desastres naturais em termos de capital humano (nutrição e educação), dinâmica populacional, diferenciação de gênero e urbanização.

O quinto tópico trata dos aspectos metodológicos, onde foi proposto um modelo econométrico que inclui tanto as variáveis de estudo (pobreza absoluta e desastres naturais) como variáveis de controle (Produto Interno Bruto *per capita* e gastos no Programa Bolsa Família). No sexto tópico, são apresentados os resultados encontrados através de gráficos, tabelas e mapas, confrontando com a literatura e contextualizando as problemáticas da pobreza e dos desastres naturais mais comuns na Amazônia, as secas e as inundações. Por fim, nas considerações finais (sétimo tópico), é feita uma síntese dos principais pontos da pesquisa realizada.

2 DESASTRES NATURAIS

Em virtude da variedade e complexidade de fatores envolvidos, não existe consenso sobre o conceito de desastre natural. É comum, no imaginário popular e midiático, ser caracterizado como sinônimo de desgraça, fatalidade ou infortúnio, cuja causa relaciona-se a um nível sobrenatural, irracional ou divino (WIJKAM; TIMBERLAKE, 2019). O próprio termo “natural”, por vezes, é personificado, de modo que os desastres passam a ser vistos como produtos da “atuação maléfica da natureza” (MONTEIRO; PINHEIRO, 2012, p. 3).

Perante a comunidade científica, porém, já existe relativa consensualidade de que a intensidade dos desastres naturais também depende de fatores socioeconômicos como pobreza, desigualdade, ocupação territorial desordenada, infraestrutura pública e privada precária, sistemas inadequados de saneamento e saúde, dentre outros. Apesar disto, a importância dada a este fator é controversa entre os diversos arcabouços teóricos, que, além disto, conceituam de forma diferente os termos mais usuais na literatura de desastres naturais (LAVELL; MASKREY, 2014; VALENCIO, 2014; WORLD BANK, 2010).

De acordo com a *Comisión Económica para América Latina y el Caribe* (CEPAL), os desastres naturais são conceituados como eventos naturais adversos (*hazards*) que, ao atingirem regiões habitadas por populações humanas, causam impactos negativos socioeconômicos e ecológicos (CEPAL, 2003). Os *hazards* são originados a partir de processos naturais, associados à dinâmica interna e externa da Terra, que atuavam, ao longo da história geológica, antes mesmo do surgimento da espécie humana, tais como secas, erosão, ciclone, inundação, sedimentação, terremotos, maremotos, erupções vulcânicas, entre outros. Quando estes processos alcançam dimensões catastróficas, são capazes de proporcionar mudanças abruptas na evolução ecológica das paisagens e das espécies (KELLER, 2012).

Alguns exemplos de *hazards* de grandes proporções no tempo geológico são: uma série de erupções vulcânicas registradas na região que atualmente corresponde a Sibéria, há cerca de 250 milhões de anos, que provocou a extinção de 95% das espécies que habitavam a Terra; a colisão de um asteroide registrado na região que hoje corresponde a planície de Yucatán (México), a cerca de 65 milhões de anos, responsável por levantar um excesso de poeira na atmosfera, suficiente para bloquear

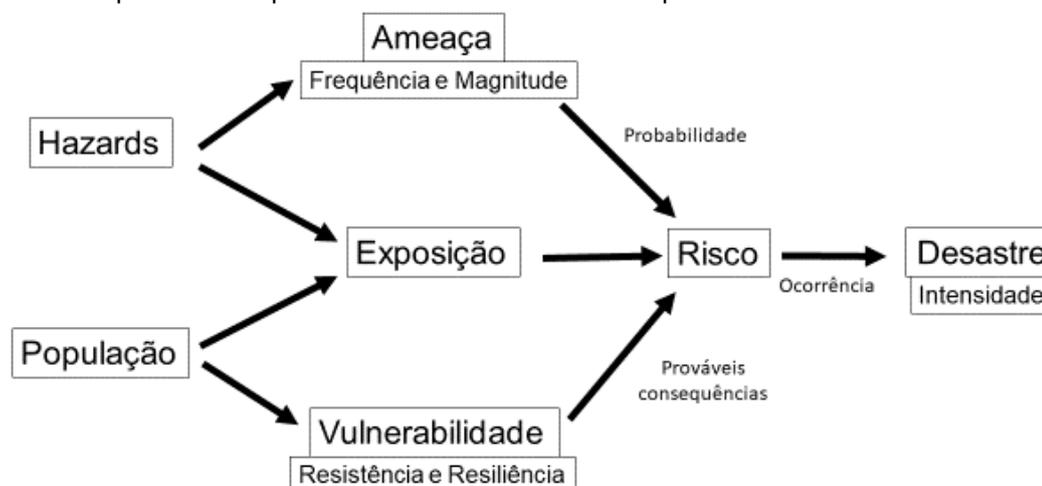
a luz do sol e provocar a extinção inúmeras espécies, entre elas os dinossauros (BLOUNT; CROWLEY, 2003).

A maioria dos arcabouços teóricos, no entanto, considera que um evento só é caracterizado como “desastre natural” quando atinge diretamente uma população humana (CEPAL, 2003; VALENCIO, 2014; WORLD BANK, 2010). Se um furacão, por exemplo, ocorre em uma região não habitada por uma população humana, ele não é computado nos modernos sistemas de banco de dados de desastres naturais. Também não são registrados os eventos ocorridos antes do aparecimento do homem da Terra, como os supracitados (CASTRO, 1999; WIRTZ, 2014).

Mesmo que tal pressuposto seja dominante, ainda sim, é questionável, pois, numa visão sistêmica, qualquer impacto ecológico significativo, provocado por um evento natural recente, inevitavelmente afeta a população humana (LOVELOCK, 1985). Ainda nesta linha de pensamento, a população exposta pode ser considerada como um sistema, ameaçado por *inputs* (*hazards*) que, ao interagirem com as características próprias do sistema (*vulnerabilidades*), geram *outputs* (desastres) (ADGER, 2003; CASTRO, 1999).

Quando os *hazards* atingem populações humanas vulneráveis, tendem a provocar impactos, positivos ou negativos, no equilíbrio socioecológico (CASTRO, 1999; DELLA FÁVERA, 2001). São os impactos negativos que definem o desastre natural propriamente dito, bem como sua *intensidade*, a qual é resultante de três fatores principais: magnitude do evento, exposição e vulnerabilidade da população (Figura 1).

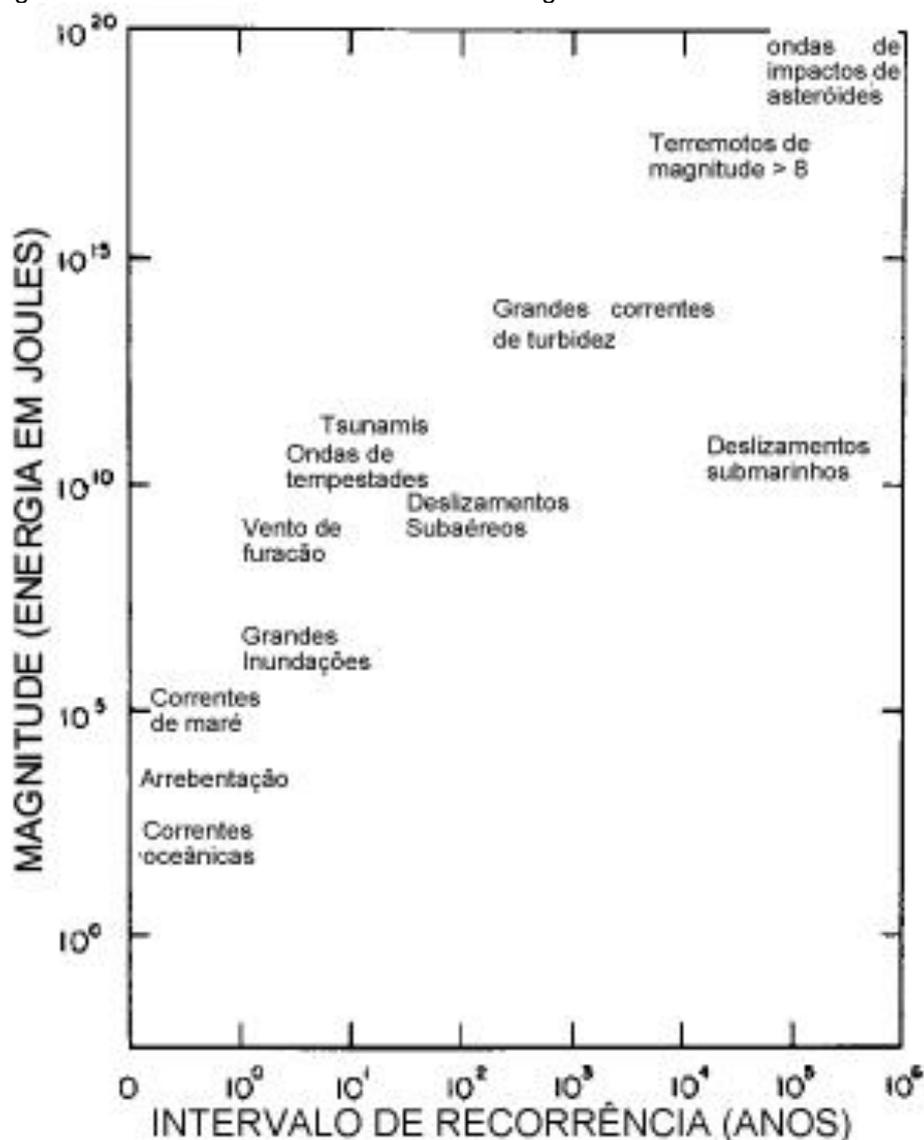
Figura 1 - Principais fatores que determinam os riscos e os impactos dos desastres naturais.



Fonte: Baseado em Castro (1999), CEPAL (2003) e WORLD BANK (2010).

A magnitude do *hazard*, de modo geral, é mensurada pela quantidade de energia liberada durante o evento, após um período relativamente maior de armazenamento em reservatórios naturais denominados de *buffers*. Desta forma, a magnitude do *hazard* possui proporção direta com seu intervalo de recorrência e inversa com sua frequência. Os eventos extremos de grande magnitude constituem parte significativa do registro geológico e se desenvolveram a partir de diferentes *buffers*, conforme os aspectos fisiográficos (climáticos, tectônicos, hidrológicos) das diferentes regiões do planeta (DOTT JR, 1982; Figura 2). Já a ameaça constitui na probabilidade de ocorrência futura de um evento adverso de determinada magnitude (BRASIL, 2007; WORLD BANK, 2010).

Figura 2 - Magnitude versus intervalo de recorrência de alguns fenômenos naturais.



Fonte: Adaptado de Dott Jr. (1982) e Fairchild (2009).

O termo *hazard* é usado não apenas para se referir aos fenômenos do passado, mas também aos eventos latentes e potencialmente causadores de danos. Neste sentido, pode ser sinônimo tanto de “ameaça” (evento eminente, com dada probabilidade) como de “evento natural” (já ocorrido, de magnitude mensurada). Além disso, também pode indicar um perigo decorrente de atividades humanas, cuja consolidação, neste caso, origina os desastres antrópicos (UNITED NATIONS, 2005; 2015).

A vulnerabilidade pode ser conceituada como o conjunto de características socioeconômicas intrínsecas da população, que influencia na sua reação ao evento natural adverso (*hazard*) (WORLD BANK, 2010). Pode ainda ser decomposta em dois fatores: a *resistência* (capacidade de absorver o evento natural com o mínimo de danos possível) e a *resiliência* (capacidade de se recuperar após o evento) (BENSON; CLAY, 2004; GALLOPÍN, 2003; WORLD BANK, 2010). Já em outros arcabouços teóricos, o termo resiliência tem um sentido mais amplo e significa a antítese da própria vulnerabilidade (ADGER, 2003; UNITED NATIONS, 2015).

Adger (2003) conceitua a resiliência como a quantidade de distúrbios que podem ser absorvidos antes de mudanças no sistema para um estado radicalmente diferente, bem como a capacidade de auto-organização e a capacidade de adaptação às circunstâncias emergenciais. Já a vulnerabilidade é o grau com que um sistema é suscetível ou incapaz de lidar com efeitos adversos, sendo influenciada por três parâmetros: sensibilidade, capacidade adaptativa e exposição. O primeiro parâmetro, a sensibilidade, é o grau com que um sistema é modificado ou afetado por perturbações. O segundo, a capacidade adaptativa, é a habilidade de um sistema se acomodar às mudanças provocadas por eventos naturais e políticos. Por fim, o terceiro parâmetro, a exposição, é a natureza ou o grau com que o sistema experimenta estresses ambientais e sociopolíticos, em virtude da magnitude, frequência, duração e extensão territorial do evento natural adverso.

Para CEPAL (2003), no entanto, a exposição possui um conceito mais restrito, consistindo na relação geográfica entre o *hazard* e a localização da população ameaçada. Comunidades ribeirinhas, por exemplo, estão mais expostas às inundações do que outras comunidades que habitam regiões distantes de rios, mesmo que ambas tenham um mesmo nível de vulnerabilidade. Pinedo-Vasquez *et al.* (2018, p. 43), exemplificam a diferença entre vulnerabilidade e exposição:

Haitianos e japoneses estão expostos basicamente às mesmas chances de serem atingidos por terremotos, mas quando estes ocorrem, costumam ser mais fatais, em termos de pessoas mortas, entre os primeiros do que entre os segundos. Isto porque a população do Haiti é mais pobre e, portanto, mais vulnerável aos desastres naturais.

O Marco de Ação de Sendai considera, por exemplo, que, em termos globais, desde o início do século XXI, a vulnerabilidade vem reduzindo em virtude da redução da pobreza absoluta; ao passo que a exposição vem aumentando, em decorrência das mudanças climáticas e concentração da população em regiões litorâneas (UNITED NATIONS, 2015).

Autores como Lavell e Maskrey (2014), Valencio (2009; 2014) e Acsehrad (2006), por outro lado, consideram que a vulnerabilidade está estritamente associada à desigualdade social, de modo que ambas vêm aumentando historicamente no Brasil e no mundo. Para estes autores, os desastres naturais são evidências de problemas sociais decorrentes da distribuição desigual dos benefícios e malefícios do desenvolvimento econômico, dos quais se incluem: o enfraquecimento do Estado e, conseqüentemente, da assistência social; a baixa governança e capacidade institucional do poder público nas regiões marginalizadas; a ocupação irregular das áreas perigosas pela população excluída; a infraestrutura precária desta população, no que concerne à moradia, saneamento, instalações públicas, etc.; a desigualdade de renda, oportunidade, participação política e acesso à informação.

Por fim, o risco de desastre natural constitui a probabilidade (ameaça) de ocorrência de um evento natural adverso (*hazard*), considerando suas prováveis conseqüências (impactos) diante dos níveis de *exposição* e *vulnerabilidade* da população. Já a *adaptação* pode ser compreendida como o conjunto de estratégias que a população utiliza para minimizar os riscos decorrentes de desastres naturais, onde se incluem a redução da vulnerabilidade e da exposição (ADGER, 2003; CASTRO, 1999).

2.1 INTENSIDADE, DANOS E PREJUÍZOS DE DESASTRES NATURAIS

Várias classificações, baseadas em diferentes critérios, para os impactos de desastres naturais têm sido propostas na literatura. A CEPAL (2003) considera que

tais impactos podem ser: direto ou súbitos, relacionados às mortalidades e danos físicos imediatos; e indiretos, relacionados às mortalidades secundárias e aos efeitos nas atividades econômicas após o “choque” do evento). Já o Banco Mundial (WORLD BANK, 2010) adota a noção de “ordens” de impactos, desde a primeira (imediate) até ordens “n” (secundária, terciária, etc).

Os danos decorrentes dos impactos negativos diretos (de primeira ordem) definem a *intensidade* de um desastre natural e determinam se o mesmo deve ou não ser registrado em um determinado banco de dados. Pode ser inviável, por exemplo, para um banco de dados que trabalha ao nível global, registrar um grande número de desastres cujos impactos sejam irrelevantes para esta escala geográfica (LIXIN, *et al.* 2011; WIRTZ, 2014). Normalmente, existem dois tipos básicos de danos: a) humanos, mensurados em números de pessoas (afetadas, desalojadas, feridas, mortas, etc.); b) materiais, medidos em unidades (habitacionais, instalações públicas, estradas, hospitais, escolas e outras construções afetadas). Quando os danos são avaliados por indicadores econômicos, são denominados prejuízos (CASTRO, 1999).

Existem inúmeras metodologias para conversão dos danos em prejuízos, embora todas apresentem dificuldades decorrentes do fato de que alguns impactos são praticamente impossíveis de serem avaliados monetariamente (a exemplo dos danos humanos), enquanto outros precisam de um esforço minucioso, sem que se tenha a disponibilidade de tempo necessária, sobretudo em situações de emergência (CEPAL, 2003). Abarcam nestas categorias:

o sofrimento humano, a insegurança, o sentimento de admiração ou rechaço pela forma com que as autoridades enfrentaram as consequências do desastre, a solidariedade, a participação desinteressada, os efeitos sobre a segurança nacional e muitos outros fatores que incidem sobre o bem estar e a qualidade de vida (...), as oportunidades não realizadas devido ao impacto do desastre na estrutura e funcionamento das atividades econômicas, as perdas de capital humano decorrente de vítimas e danificados (CEPAL, 2003, p 13, *tradução nossa*).

Assim como os danos, os prejuízos costumam ser distinguidos entre diretos e indiretos. Os prejuízos diretos correspondem as perdas parciais ou totais na infraestrutura física da região atingida (ANDERSON, 1990). A estimativa dos acervos perdidos, por exemplo, pode variar conforme a metodologia utilizada em função dos seguintes fatores: vida útil que ainda restava ao imóvel antes de ser danificado; sua

importância histórica e patrimonial; recálculo inflacionário em relação ao período em que ele foi adquirido; custo de reposição incorporado aos elementos de mitigação aos futuros desastres (CEPAL, 2003).

Os prejuízos indiretos correspondem aos custos operacionais de reconstrução da infraestrutura danificada; diminuição da capacidade produtiva decorrente da paralisação total ou parcial de atividades; redução dos investimentos em prestação de serviços; custo em saúde para o atendimento das pessoas afetadas; perdas de produção relacionadas aos efeitos em cadeia; custos adicionais pela utilização de meios alternativos de produção ou prestação de serviços; custos da reorganização do orçamento público. Estes prejuízos são discernidos em sociais, econômicos e ambientais (CASTRO, 1999; CEPAL, 2003).

Os prejuízos sociais são caracterizados em função da queda do nível de bem-estar da comunidade atingida e do incremento de riscos à saúde e incolumidade da população, sendo estimados em função dos recursos financeiros necessários para permitir o reestabelecimento e o pleno funcionamento dos serviços públicos essenciais (CASTRO, 1999).

Os prejuízos econômicos¹ relacionam-se à perda da capacidade produtiva e da prestação de serviços do setor privado. Castro (1999) sugere que estes prejuízos sejam comparados com o Produto Interno Bruto (PIB) da região (estado, município ou país) atingida, de modo a caracterizá-los como: pouco vultoso e pouco significativos, quando representam menos de 5% do PIB; pouco vultosos, mais significativos, quando variam entre 5 e 10% do PIB; vultosos, quando variam entre 10 a 30% do PIB; muito vultosos, quando ultrapassam 30% do PIB.

Os prejuízos ambientais se referem aos danos provocados ao meio ambiente, avaliados economicamente a partir de duas vertentes: valor de uso e valor de não-uso (CEPAL, 2003). O primeiro, valor de uso, é estabelecido a partir do reconhecimento dos recursos naturais como ativos (capital natural), dos quais derivam bens e serviços. O segundo, o valor de não-uso, ainda pode ser discernido entre: valor de existência, relacionado à preservação do meio ambiente ecologicamente

¹ Embora este termo possa parecer redundante considerando a definição dada anteriormente (prejuízo = dano econômico), o “prejuízo econômico” é utilizado para designar determinado tipo de prejuízo indireto, diferente dos prejuízos sociais e ambientais.

equilibrado; valor de herança, relacionado à preservação do capital natural como estratégia econômica de sustentabilidade. Para Castro (1999), as estimativas de prejuízos ambientais devem se basear no montante de recursos necessários para a reabilitação do meio ambiente.

Além dos prejuízos diretos e indiretos, a CEPAL (2003) estabelece os prejuízos macroeconômicos, entendidos como uma ampliação do nível sistemático da análise, que passa, por exemplo, do nível municipal para o estadual ou nacional, ou do nível nacional para o continental. Estes prejuízos relacionam-se à importância econômica da área atingida em relação a um nível sistemático maior. Um desastre, por exemplo, pode atingir um município de muita ou pouca importância para a estratégia econômica de um estado (ou país), sendo que no primeiro caso, as consequências macroeconômicas são maiores (WORLD BANK, 2010).

Os efeitos macroeconômicos mais relevantes de um desastre são danos que se projetam sobre: o nível e taxa de crescimento do PIB global ou setorial; a balanço comercial; o nível de reservas monetárias; as finanças públicas (BENSON; CLAY, 2004; CEPAL, 2003; NINA; SZLAFSZTEIN, 2014). Alguns estudos têm demonstrado que os desastres naturais provocam maiores danos humanos em países pobres, enquanto os danos econômicos, em valores absolutos, são maiores nos países ricos (ANDERSON, 1990; WORLD BANK, 2010).

Por outro lado, os prejuízos, em termos proporcionais ao PIB nacional, são mais elevados em países pobres e pequenos (PELLING; UITTO, 2002). Nestes países, há maior probabilidade dos desastres atingirem o nível nacional, enquanto em países grandes, as consequências econômicas de um desastre (de mesma intensidade e que atinja uma área de mesmo tamanho do caso anterior) tendem a ser minimizados pelo desempenho das outras regiões do país. É possível, inclusive, que ocorra um aumento da produtividade de uma região não atingida, em decorrência da obtenção de uma vantagem competitiva em relação à região atingida (WORLD BANK, 2010).

Qualquer que seja o nível sistemático de medição dos prejuízos decorrentes de desastres naturais, um aspecto importante é o prazo de avaliação dos danos. Uma inundação, por exemplo, pode, ao curto prazo, provocar prejuízos na infraestrutura de uma região; mas, ao médio e longo prazo, colaborar com a fertilidade do solo e logo benefícios à agricultura. Outro exemplo diz respeito aos sobreviventes (pessoas

afetadas) que recebem consequências físicas e psicológicas, das quais resultam em perdas na capacidade produtiva da área atingida e maiores gastos em saúde ao longo prazo (WORLD BANK, 2010).

De fato, existe um longo debate quanto aos efeitos de longo prazo dos desastres naturais. Utilizando o crescimento do PIB como indicador de desenvolvimento, alguns estudos evidenciaram que tais eventos afetam de forma significativa e negativa este crescimento (HOCHRAINER, 2009; RADDATZ, 2007), enquanto outros sugerem que a ocorrência de desastres naturais não é relevante (CAVALLO *et al.*, 2010; JARAMILLO, 2009). Há ainda autores que consideram que os desastres naturais podem, ao longo prazo, impulsionar o crescimento econômico, devido aos estímulos ao capital social, às inovações técnicas e ao (re)planejamento das regiões atingidas durante a fase de reconstrução (NOY; VU, 2010; XIAO, 2008).

Tais relações podem variar com as regiões analisadas e os tipos de desastres considerados. Ao estudar os impactos das inundações ocorridas no ano de 2009 em municípios da Amazônia brasileira, Nina e Szlafsztain (2018) encontraram uma correlação significativa e negativa para as enxurradas (inundações bruscas), ao passo que as enchentes (inundações graduais) pouco influenciaram o crescimento econômico destes municípios.

2.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES SOBRE DESASTRES NATURAIS

Com o advento da sociedade em rede na segunda metade do século XX, a informação, bem como a sua qualidade, passou a ser o bem mais importante da sociedade capitalista (CASTELLS, 2004). Isto não é diferente para o caso dos desastres naturais, quando as primeiras tentativas de sistematização dos registros em bancos de dados informatizados remetem aos anos de 1970 (ROSENFEL, 1994).

Um bom sistema de informação sobre desastres naturais deve se preocupar com a caracterização dos mesmos, o que inclui a inserção de atributos para quantificar e/ou qualificar os desastres – o banco de dados da *Munich Re*, por exemplo, contém mais de 200 atributos (WIRTZ, 2014). Dentre os atributos geralmente contidos nos bancos de dados, os principais são: a avaliação do seu nível de intensidade (correspondendo aos danos e prejuízos primários); os impactos secundários; a classificação quanto a tipologia; e a durabilidade do evento.

A literatura acadêmica, no entanto, reconhece inúmeros problemas referentes à sistematização dos registros de desastres naturais em um banco de dados, tais como: a delimitação precisa da área afetada; a ocorrência de eventos múltiplos, geralmente incluídos em apenas uma classe de desastre; subestimação ou superestimação dos danos socioeconômicos por questões políticas; as discrepâncias entre diferentes fontes de informação e banco de dados (LALL, 2013; MARCELINO; NUNES; KOBIYAMA, 2006; MERZ; KREIBICH; NINA; ALMEIDA, 2019; WIRTZ, 2014).

De modo geral, o registro de um evento como “desastre natural” é feito a partir de um nível mínimo de intensidade, conforme os critérios adotados pelo banco de dados (LIXIN, *et al.* 2011). A intensidade do desastre natural, assim como a sua magnitude, costuma ser inversamente proporcional a sua frequência, mas difere por depender também da vulnerabilidade e da exposição da sociedade, para qual é diretamente proporcional (CEPAL, 2003; WORLD BANK, 2010). Desta forma, os desastres naturais podem variar desde pequenos acidentes até grandes catástrofes (CASTRO, 1999).

No âmbito internacional três grandes bancos de dados vêm se destacando: 1) o SIGMA, banco de dados da seguradora *Swiss Re*; 2) o *Emergency Disaster Database* (EM-DAT), operacionalizado pelo *Centre for Research on the Epidemiology of Disaster* (CRED) da Universidade Católica de *Louvain* (Bélgica); 3) o *NatCatService*, da seguradora *Munich Re* (WIRTZ, 2014; Quadro 1).

Quadro 1 - Principais diferenças entre os três bancos de dados internacionais sobre desastres mais importantes.

Diferenças	EM-DAT	SIGMA	NatCatService
Operacionalizadora	<i>Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)</i>	<i>Swiss Re</i>	<i>Munich Re</i>
Foco	Aspectos Humanos	Perdas materiais	Perdas materiais
Tipos de desastres	Naturais e Tecnológicos	Naturais e Tecnológicos	Somente Naturais
Crítérios para definição dos desastres naturais	<ul style="list-style-type: none"> - Perdas econômicas de 86,5 milhões ou mais de dólares (para valores correntes de 2010); - 20 ou mais mortos ou pessoas desaparecidas - 50 ou mais pessoas feridas; - 2000 ou mais pessoas ficaram sem casa. 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 ou mais pessoas mortas; - 100 ou mais pessoas diretamente afetadas; - Declaração de Estado de Emergência; - Chamada por ajuda internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> - Possui critérios menos rigorosos, computando desastres assim que se verificam prejuízos humanos (mortos, feridos, desabrigados, etc) ou danos as propriedades.
Média de desastres por ano	300	300-350	800
Início da série histórica	1900	1970	79 d.C. (erupção do monte Vesúvio) para grandes catástrofes; e a partir de 1970 para outros eventos

Fonte: Baseado em Wirtz (2014).

Além dessas instituições, outras merecem destaque, como a UNDP (*United Nations Development Programme* – Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas) e a ADRC (*Asian Disaster Reduction Center* - Centro de Redução de Desastres da Ásia), que desenvolveram um novo Padrão Internacional de Classificação de Desastres (Quadro 2) (BELOW; WIRTZ; GUHA-SAPIR, 2009). Neste novo padrão, os tsunamis, por exemplo, são classificados como desastres “geofísicos” ao invés de “inundações”, como em alguns casos no passado (WIRTZ, 2014).

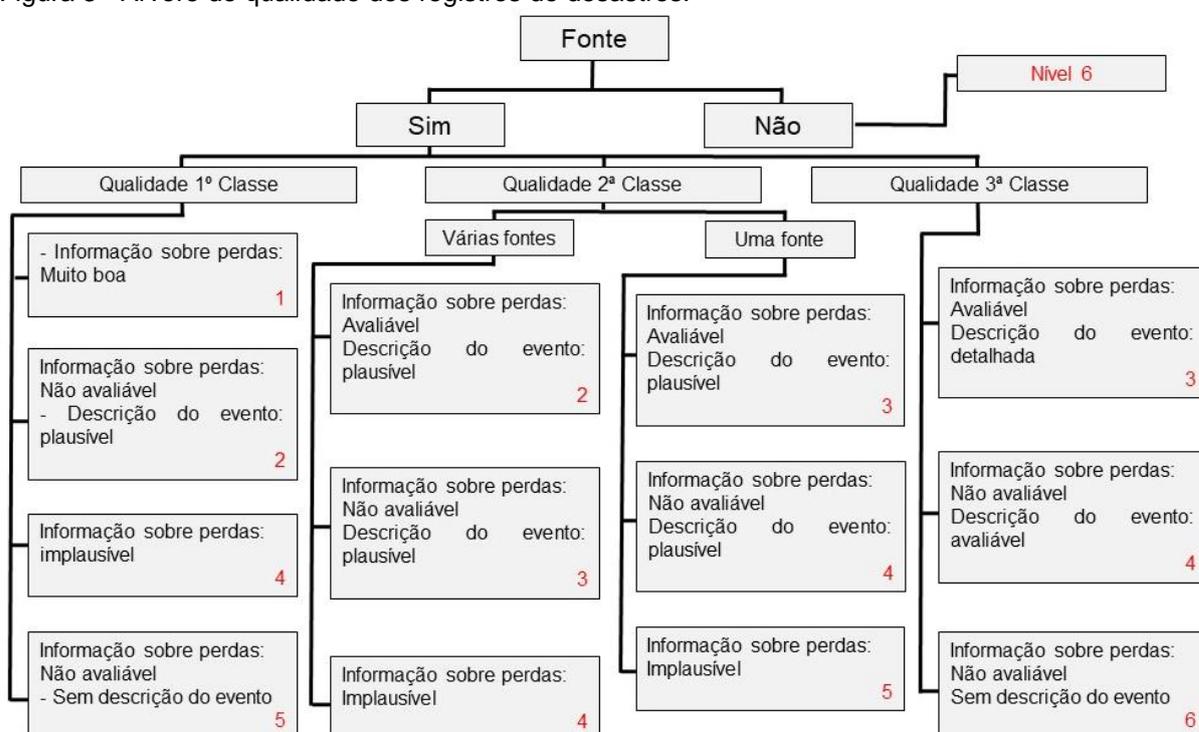
Quadro 2 - Padrão Internacional de Classificação de Desastres.

Grupo	Tipo Principal	Sub-Tipo	Sub-sub Tipo
Geofísico	Terremoto	Tremor de terra	
		Tsunami	
	Vulcanismo	Erupção vulcânica	
		Movimento de massa (seca)	Corrida de rocha
	Avalanche		Avalanche de neve
			Avalanche de detritos
	Corrida de terra		Deslizamento de lama
	Fluxo de detrito		
Subsidência	Subsidência súbita		
	Subsidência de longa duração		
Meteorológico	Tempestade	Tempestade tropical	
		Ciclone extratropical	
		Tempestade local (convectiva)	Trovão de tempestade
			Nevada
			Tempestade de areia
			Tempestade generalizada
			Tornado
Tempestade orográfica			
Hidrológico	Inundação	Inundação geral	
		Inundação brusca	
		Inundação costeira	
	Movimento de massa (úmida)	Corrida de rocha	
		Corrida de lama	Fluxo de detrito
		Avalanche	Avalanche de neve
			Avalanche de detritos
Subsidência	Subsidência súbita		
	Subsidência de longa duração		
Climatológico	Temperatura extrema	Onda de calor	
		Onda de frio	Geadas
		Condições de inverno extremo	Pressão de neve
			Glacê
			Chuva congelante
		Avalanche de detritos	
	Seca	Seca	
Incêndio Natural	Incêndio Florestal		
	Incêndio de Terra		
Biológico	Epidemia	Doenças de infecção viral	
		Doenças de infecção bacteriológica	
		Doenças de infecção fúngica	
		Doenças de infecção de prião	
	Infecção de Insetos		
	Desbandada de animais		
Extraterrestre	Meteoritos/Asteroides		

Fonte: Baseado em Below, Wirtz e Guha-Sapir (2009).

Os bancos de dados sobre desastres normalmente se preocupam com a confiabilidade das fontes utilizadas, estabelecendo procedimentos de validação dos registros computados. O *NatCatService*, por exemplo, checa a qualidade e o número de fontes referidas, bem como a plausibilidade das perdas computadas e a descrição do evento, classificando o registro em níveis de qualidade, que variam de 1 (alta qualidade) a 6 (baixa qualidade) (Figura 3). Após realizar este filtro, o banco de dados inclui somente os desastres cuja qualidade de registro seja de 1, 2 ou 3 (WIRTZ, 2014).

Figura 3 - Árvore de qualidade dos registros de desastres.



Fonte: Baseado em Wirtz (2014).

Quanto a definição do nível de intensidade dos desastres naturais, o *NatCatService* define 6 classes com base em pelo menos um de dois critérios quantitativos: as fatalidades e os prejuízos. No primeiro caso, os desastres de classe 1 são aqueles que possuem menos de 10 mortes, enquanto os desastres de nível 5 são os que possuem mais de 500 fatalidades. No que concerne aos prejuízos (sempre atualizados pelos índices de inflação), os limites das classes variam conforme a década e o país. O Quadro 3 mostra os critérios adotados pelo *NatCatService* nos EUA.

Quadro 3 - Critério para classes de desastres nos EUA pelo *NatCatService*.

Classe	Perfil das perdas	Prejuízos estimados (em milhões de dólares, para cada década)				Fatalidades
		1980	1990	2000	2010	
1	Danos de propriedades em pequena escala	>0,63	>0,91	>1,18	>1,33	até 10
2	Danos estruturais e de propriedades moderados	>5,08	>7,28	>9,40	>10,6	>10
3	Danos estruturais, de propriedades e de infraestrutura severos	>29	>42	>54	>61	>20
4	Danos estruturais, de propriedades e de infraestrutura muito grande	>114	>164	>212	>239	>100
5	Perdas devastadoras na região afetada	>305	>437	>564	>6,36	>500
6	A capacidade da região de se recuperar por si mesma está claramente sobretaxada, com necessidade de assistência interregional/internacional	Para estes desastres, muitas vezes os impactos são mais difíceis de serem estimados, no geral o <i>NatCatService</i> inclui desastres que com mais de 1000 fatalidades ou centenas de milhões de pessoas desabrigadas, perdas econômicas substanciais, perdas de seguros excepcionais				

Fonte: Baseado em Wirtz (2014).

Os desastres de extrema intensidade (Nível 6, do *NatCatService*), normalmente possuem impactos mais difíceis de serem estimados, uma vez que os danos são expressivamente maiores do que a média dos outros desastres (NAGUETTINI; ANDRADE PINTO, 2007). O terremoto ocorrido no Haiti, em janeiro de 2010, por exemplo, teve uma mortalidade maior que 10 vezes o desvio padrão de outros terremotos com magnitude similar (NOY, 2013).

Entretanto, em termos estatísticos, a distribuição dos danos dos desastres é enviesada na presença de um evento muito extremo (*fail tail*) (CORONESE *et al.*, 2018). Sendo a probabilidade de ocorrência destes eventos incerta e pequena, os políticos tendem a ignorá-los, a sociedade em geral não está preparada para eles (KARIM; NOY, 2016) e os mecanismos de seguro privado são pouco efetivos (SAWADA; TAKASAKI, 2017).

Por outro lado, nos últimos anos houve um avanço científico da modelagem e previsibilidade de desastres raros (VILLAVERDE; LEVINTAL, 2016), concomitantemente com o entendimento de que a redução substancial dos danos provocados pelos desastres naturais é um importante indicador do desenvolvimento socioeconômico (AYSAN; LAVELL, 2014).

Quanto a duração, os desastres naturais são classificados em: súbitos, quando ocorrem de forma repentina, sendo normalmente denominados de “choques” (KLEIN, 2007a), a exemplo dos terremotos, vendavais e inundações bruscas; ou crônicos, quando se desenvolvem de forma paulatina e prolongada, a exemplo das secas e inundações graduais.

De acordo com a metodologia adotada pelo *NatCatService*, a duração do desastre está estritamente relacionada a ocorrência dos danos. O começo de um furacão, por exemplo, é definido como a data com que a primeira perda ocorre, de modo que a gênese meteorológica do mesmo não é considerada. Da mesma forma, o fim do desastre é definido quando a última perda direta (em termos monetários ou de pessoas afetadas) é registrada. No caso das inundações, por exemplo, pode ser que o nível da água continue alto sem que nenhum dano ocorra (WIRTZ, 2014).

Por fim, o nível de abrangência e a unidade de análise adotada pelo banco de dados também influencia na sua precisão. Analisando bancos de dados ao nível mundial, Braga *et al.* (2006) verificaram que as ocorrências são registradas por país ou por células espaciais de escala subnacional, visando a comparação entre países e/ou continentes (CRED, 2017). Por outro lado, ao nível nacional, a maioria dos bancos de dados tem interesse em computar os dados em unidades geopolíticas menores (municípios, províncias, estados etc.), mais adequados para definição de estratégias de redução de riscos pelos governos. Esta diferença tem importantes implicações metodológicas, influenciando inclusive nas médias e tendências de crescimento/decrescimentos dos desastres naturais (NINA; ALMEIDA, 2019; TSCHOEGL; BELOW; GUHA-SAPIR, 2006).

2.3 O REGISTRO DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL

Atualmente, o banco de dados oficial sobre desastres no Brasil adotado pelo governo é Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), que possui pelo menos três endereços, em seu site, para consulta do histórico de desastres naturais:

a) Séries: onde estão apenas os registros cujos decretos de Situação de Emergência e/ou Estado de Calamidade Pública foram reconhecidos, através de portaria, pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. Apresenta-se nos formatos xls. e pdf., limitando-se, no entanto, apenas ao período de 2003 a 2016 (BRASIL, 2018a).

b) Relatórios: sistematização dos danos provenientes de desastres naturais em tabelas nos formatos pdf., xls. ou csv, mas abrangendo apenas o ano de 2013 (BRASIL, 2018b).

c) Arquivos Digitais: correspondem aos documentos originalmente utilizados, principalmente pelos órgãos de Defesa Civil, para os registros de desastres naturais nos municípios, abrangendo um período que pode ser definido de 1900 até os dias atuais (BRASIL, 2018c). Desta forma, o nível de detalhamento dos documentos varia bastante, conforme já atestado pela literatura (BRAGA *et al.* 2006; CEPED, 2012; NINA; ALMEIDA, 2019).

Analisando os registros combinados do primeiro e do último endereço citado, Nina e Almeida (2019) consideram que embora existam evidências mais antigas da ocorrência de desastres naturais em território brasileiro (FURTADO *et al.*, 2012; NEVES, 2001), o primeiro evento registrado no S2ID foi uma enxurrada ocorrida no ano de 1940, no município do Rio de Janeiro. De acordo com Nina (2019, p. 142-143):

Além desta, existem somente outros cinco registros de desastres naturais antes da década de 1970, todos ocorridos no Estado do Rio de Janeiro: outras duas enxurradas (1942 e 1962) e dois deslizamentos (1966 e 1967) na capital e uma inundação na cidade de Petrópolis (1966). Este pioneirismo do estado do Rio de Janeiro provavelmente está relacionado ao fato de ter sido este o primeiro ente federado, quando então se denominava de Guanabara, a dispor de uma Defesa Civil Estadual organizada no ano de 1966, em resposta a uma grande enchente que atingiu a região Sudeste.

Dessa forma, o Decreto-Lei n.º 200, instituído em fevereiro de 1967, criou o Ministério do Interior com o objetivo de prestar auxílios às pessoas atingidas por calamidades públicas. A partir da década de 1970, os desastres naturais passaram a ser computados sistematicamente, seguindo uma tendência de crescimento do número de registros (NINA; ALMEIDA, 2019). Desde então, diversos tipos de documentos foram utilizados para o registro de desastres naturais no Brasil, são eles: as Portarias, os Decretos, os AVADANs (Formulários de Avaliação de Danos) e os NOPREDs (Formulários de Notificação Preliminar de Desastres) e os FIDEs (Formulários de Informações sobre Desastres) (Quadro 4).

Quadro 4 - Principais tipos de documentos historicamente utilizados para os registros de desastres naturais no Brasil.

Documento registrado no S2ID	Prioridade
Decreto - Emitido pelo município afetado para declaração de SE e ECP	Documento oficial utilizado para declaração de SE ou ECP por órgãos vinculados ao governo municipal
Portaria	Documento usado para reconhecimento, por órgãos vinculados ao governo federal, de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP). Não contém, no geral, informações detalhadas.
AVADAN (Formulário de Avaliação de Danos)	Documento com informações detalhadas sobre os danos provocados pelos desastres naturais. Adotados a partir da década de 1990, mas principalmente na década de 2000.
NOPRED (Formulário de Notificação Preliminar de Desastres)	Documento com informações menos detalhadas, preliminar ao AVADAN
FIDE - Formulário de Informações sobre Desastres;	Documento que substituiu o AVADAN na década de 2010

Fonte: Baseado em Nina e Almeida (2019).

De acordo com Nina e Almeida (2019), na década de 1970, as portarias eram os principais tipos de documentos utilizados para o registro de desastres naturais, feitos majoritariamente na região Nordeste. Para o autor, a região Nordeste sempre foi pioneira no que diz respeito a padronização e qualidade de registros de desastres naturais no Brasil. De fato, na década de 1970, as principais atividades do Ministério do Interior, que deu origem ao atual Ministério do Desenvolvimento Regional, eram as ações de respostas aos eventos de secas nordestinas (KARAM, 2012).

Na década de 1980, as portarias passaram a ser adotadas também por outras regiões, particularmente o Norte e o Sudeste. O maior avanço, porém, ocorreu no plano institucional, com a criação do Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) pelo Decreto n.º 97.274, de 16 de dezembro de 1988 — permitindo que a declaração de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) fosse feita através de Decretos emitidos por órgãos vinculados ao Poder Público Municipal, mas que posteriormente deveriam ser reconhecidos pelo Governo Federal. Esta medida esteve em conformidade com a tendência de descentralização da gestão ambiental verificada no Brasil a partir da década de 1980 (SCARDUA, 2003; SCARDUA; BURSZTYN, 2003).

O maior destaque dos registros feitos por decretos foi na década de 1990, quando se iniciou uma série de alterações legislativas que se prosseguiram nas décadas posteriores (Quadro 5). Também foi nesta década que surgiu o AVADAN, um documento que possui muito mais detalhes do que os decretos e as portarias. O uso

deste documento, no entanto, só veio atingir maior proporção na década de 2000, quando passou a perfazer 67% do total de registros (antes 4% na década de 1990) (NINA; ALMEIDA, 2019).

A melhoria na qualidade dos registros sobre desastres naturais possibilitou que, em 2011, o Centro de Estudos e Pesquisas de Engenharia e Defesa Civil (CEPED), publicasse os Atlas Brasileiros de Desastres Naturais, com uma versão para cada Estado, além de uma versão geral para o Brasil. Esta sistematização foi feita para o período de 1991 a 2010, baseando-se nos levantamentos registrados em diversos documentos armazenados pelas Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil. Para organização da primeira edição do Atlas, a CEPED (2012) adotou dois critérios básicos para pesquisas: a remoção de duplicatas, com adoção do documento com maior qualidade de informação como prioridade de registro; e a desconsideração de discrepâncias para os danos humanos. Desta forma, a pesquisa levantou 52.709 registros, mas considerou apenas 31.909 como ocorrências de desastres naturais.

A partir de 1990, ocorreram as principais mudanças legislativas no que concerne ao combate aos desastres naturais. Assim, alguns desastres, ocorridos na história recente do Brasil, podem ser considerados como marcos e serviram como gatilho para que importantes medidas institucionais fossem tomadas. É o caso das inundações de 2008 em Santa Catarina e os movimentos de massa de 2011 na região serrana do Rio de Janeiro, que fizeram com que o Governo Federal reestruturasse sua estratégia de combate aos desastres naturais.

O ano de 2012 se tornou o marco no combate aos desastres naturais. Neste ano foram instituídos: a Lei Federal n.º 12.608 (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil); a Instrução Normativa n.º 1, do Ministério da Integração Nacional (atual Ministério do Desenvolvimento Regional); e o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, como citado anteriormente.

Quadro 5 - Principais mudanças legislativas ocorridas a partir de 1990 no que tange ao combate aos desastres naturais no Brasil.

Legislação	Alterações
Lei Federal n.º 8.028/1990	Extinguiu o Ministério do Interior e o transformou em Secretaria de Desenvolvimento Regional; subordinou a Secretaria Especial de Defesa Civil ao Ministério de Ação Social.
Lei Federal n.º 8.490/1992	Transformou a Secretaria de Desenvolvimento Regional em Ministério da Integração Regional, vinculando a ela a Defesa Civil.
Decreto Federal n.º 895/1992	Reorganizou o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) e ampliou as atribuições o número de órgãos federais no Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC).
Medida Provisória n.º 813/1995	Extinguiu o Ministério da Integração Regional e criou a Secretaria Especial de Políticas Regionais, com atribuições de Defesa Civil e subordinada ao Ministério do Planejamento e Orçamento.
Decreto Federal n.º 1.792/1996	Aprovou a estrutura regimental e o quadro demonstrativo dos cargos em comissão do Departamento de Defesa Civil do Ministério do Planejamento e Orçamento.
Lei Federal n.º 10.683/2003	Criou o Ministério da Integração Nacional e definiu a Defesa Civil como sua competência.
Decreto Federal n.º 4.980/2004	Reorganizou o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) e alterou procedimentos para reconhecimento de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública.
Lei Federal n.º 10.954/2006	Instituiu, no Programa de Resposta aos Desastres, o Auxílio Emergencial Financeiro para atendimento às populações atingidas por desastres.
Decreto Federal n.º 5.376/2005	Atualizou a estrutura, a organização e as diretrizes para o funcionamento do SINDEC e do Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC).
Medida Provisória n.º 494/2010	Dispôs sobre a transferência de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastres.
Decreto Federal n.º 7.257/2010	Dispôs sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), sobre o reconhecimento de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública, sobre as transferências de recursos de ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução em áreas atingidas por desastres.
Lei Federal n.º 12.340/2010	Dispôs sobre o SINDEC, as transferências de recursos de ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP).
Decreto Federal n.º 7.505/2011	Dispôs sobre o Cartão de Pagamento de Defesa Civil (CPDC), cujo objetivo foi de agilizar o processo de liberação de recursos para que a normalidade do cenário afetado seja restaurada no menor tempo possível e dar maior visibilidade na aplicação dos recursos liberados.
Lei Federal n.º 12.608/2012	Instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC); dispôs sobre o SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC); autorizou a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; entre outras medidas.
Instrução Normativa 1/2012, do Ministério da Integração Nacional	Dispôs sobre os critérios qualitativos e quantitativos para declaração de Situação e Emergência e Estado de Calamidade Pública; adotou o sistema de Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) para classificação dos desastres; adotou o Formulário de Informações sobre Desastres (FIDE) como documento oficial para registros dos eventos.
Instrução Normativa 2/2016, do Ministério da Integração Nacional	Estabeleceu procedimentos e critérios para a decretação de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos.

Fonte: Baseado em Nina e Almeida (2019).

A Lei Federal n.º 12.608, de 10 de abril de 2012, atualizou o antigo Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), que passou a se chamar Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). A inclusão do termo “proteção” foi no sentido de reforçar a prevenção como estratégia mais importante para redução dos desastres e riscos naturais (oposição à forte ênfase dada as ações de resposta anteriormente), seguido o entendimento teórico do Marco de Ação de Hyogo (UNITED NATIONS, 2005), prevalecente à época (BRASIL, 2017a).

Outras medidas importantes estabelecidas pela Lei n.º 12.608/12 foram: a adoção do princípio da precaução para implementação da Gestão de Riscos de Desastres Naturais (Art. 2º); a prioridade de relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco para os programas habitacionais do governo (Art. 14.º); a manutenção de crédito para pessoas físicas e jurídicas (públicas e privadas) atingidas por desastres; o apoio à elaboração de mapas de riscos, planos de contingência, implantação de obras para redução de desastres e cartas geotécnicas aos municípios vulneráveis (Art. 22.º); a inclusão do tema, riscos naturais nos planos diretores municipais (Arts. 25º e 26º), nos projetos de loteamento (Art. 27º), nas atividades das Forças Armadas (Art. 28º) e na educação básica (Art. 29º) (NINA; SZLAFSZTEIN, 2014).

Já a Instrução Normativa n.º 1, de 24 de agosto de 2012, do Ministério da Integração Nacional (MIN), substituiu o antigo sistema CODAR (Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos) pelo COBRADE (Codificação Brasileira de Desastres) (Quadro 6), aproximando o sistema brasileiro dos padrões adotados pelo *Emergency Disaster Database* (EM-DAT), o banco de dados utilizado pela Organização das Nações Unidas (ONU). A Norma também formalizou o uso do Formulário de Informações sobre Desastres (FIDE) como documento oficial para registro destes eventos. De 2011 a 2015, o FIDE já totalizava 57% do total de registros de desastres no Brasil, substituindo o AVADAN (com 22%) (NINA; ALMEIDA, 2019).

Quadro 6 - Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE) para os Desastres Naturais.

Grupo	Subgrupo	Tipo	SubTipo	
Geológico	Terremoto	Tremor de terra		
		Tsunami		
	Emanação vulcânica	Erupção vulcânica		
	Movimento de massa (seca)	Quedas, tombamentos e rolamentos	Blocos	
			Lascas	
			Matacões	
			Lajes	
		Deslizamentos	Deslizamentos de solo e/ou rocha	
		Corridas de massa	Solo/lama	
	Erosão	Subsidências e colapso		
		Erosão costeira/marinha		
		Erosão de margem fluvial		
		Erosão continental	Laminar	
			Ravinas	
Boçorocas				
Hidrológico	Inundações			
	Enxurradas			
	Alagamentos			
Meteorológicos	Tempestades	Tempestade local/convectiva	Tornados	
			Tempestade de raios	
			Granizo	
			Chuvas intensas	
	Temperaturas extremas	Ondas de calor		
		Ondas de frio	Friagem	
Climatológico	Secas	Estiagem		
		Seca		
		Incêndio florestal		
		Baixa umidade do ar		
Biológico	Epidemias	Doenças infecciosas virais		
		Doenças infecciosas bacterianas		
		Doenças infecciosas parasíticas		
		Doenças infecciosas fúngicas		
		Doenças infecciosas virais		
	Infestações / pragas	Infestações de animais		
		Infestações de algas	Marés vermelhas	
	Outras infestações		Cianobactérias em reservatórios	

Fonte: Adaptado do Anuário Brasileiro Desastres Naturais 2013 (BRASIL, 2014).

Quanto aos danos, o governo brasileiro distingue dois grupos: 1) danos humanos, mensurados pelo número de pessoas afetadas, incluindo desalojados, desabrigados, deslocados, desaparecidos, feridos, enfermos e mortos (Quadro 7); 2) danos monetários, também denominados de “prejuízos”, contabilizados em um documento intitulado Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN), elaborado pelo governo municipal num prazo de 120 horas após a ocorrência do desastre (Quadro 8) (CASTRO, 1999). Além destes, a Instrução Normativa n.º 1/2012 do MIN também inclui os danos materiais e ambientais (Quadro 9).

Quadro 7 - Tipos de danos humanos provocados por desastres naturais, contabilizados pelo número de pessoas.

Desalojadas	Pessoas cujas habitações foram danificadas ou destruídas, mas que, não necessariamente, precisam de abrigos temporários
Desabrigadas	Pessoas cujas habitações foram destruídas ou danificadas por desastres, ou que estão localizadas em áreas de risco iminente de destruição, e que necessitam de abrigos temporários para serem alojadas
Deslocadas	Pessoas que migraram da região onde habitam em virtude do desastre
Desaparecidas	Pessoas não encontradas pelas autoridades oficiais. Até provar o contrário, estas pessoas são consideradas vivas
Levemente feridas	Feridos que podem ser atendidos em regime ambulatorial e demandam de cuidados médicos mínimos
Gravemente feridas	Feridos cuja gravidade exige a internação em hospitais
Enfermas	Pessoas que adquiriram doenças infectuosas (infecção respiratória aguda, gastroenterites leptospirose, dengue, malária, dentre outras) em virtude de desastres
Mortas	Vítimas fatais de desastres
Afetadas	Número total de pessoas que se encontram em uma ou mais das situações acima

Fonte: Baseado em Castro (1999).

Quadro 8 - Esquema de divisão dos prejuízos computados pelo AVADAN.

Diretos (Danos Materiais)	Públicos	Danos ocorridos nas unidades habitacionais de população de baixa renda, infraestrutura pública, unidades de saúde e ensino público, obras de arte, estradas e vias urbanas.
	Privados	Danos ocorridos nas unidades particulares de saúde e ensino; infraestruturas relacionadas aos setores rurais, industriais e comerciais.
Indiretos	Públicos (Sociais)	Danos relacionados ao abastecimento de água, distribuição de energia elétrica, transporte, comunicações, rede de esgoto, geração e distribuição de gás, lixo, saúde, educação e alimentos básicos.
	Privados (Econômicos)	Danos relacionados à agricultura
		Danos relacionados à pecuária
		Danos relacionados à indústria
		Danos relacionados ao comércio
Ambientais	Danos relacionados à contaminação da água, erosão e contaminação do solo, poluição do ar, desequilíbrio da flora e da fauna	

Fonte: Baseado em Castro (1999).

Quadro 9 - Danos necessários (pelo menos dois) para o reconhecimento de desastres nível 1 (Situação de Emergência) ou nível 2 (Estado de Calamidade Pública) no município atingido, de acordo com a Instrução Normativa 1/2012 do Ministério da Integração Nacional.

Danos		Critérios	Desastre nível I (SE)	Desastre nível II (ECP)
Tipo	Unidade			
Humanos	Número	Mortos	1 a 9	10 ou mais
		Pessoas afetadas	Até 99	100 ou mais
Materiais	Número de Afetados	Instituições públicas de saúde, ensino ou prestadora de outros serviços	1 a 9	10 ou mais
		Unidades habitacionais	1 a 9	10 ou mais
		Instituições públicas de uso comunitário	1 a 9	10 ou mais
Ambientais	Percentual	População afetada pela poluição do ar, água e solo	10% a 20%* ou 5 a 10%**	Mais de 20%* ou de 10%**
		População afetada pela diminuição ou exaurimento temporário da água		
		Destruição de Parques, Áreas de Proteção Integral e Áreas de Preservação Permanente	< 40%	> 40%
Econômicos	Percentual	Públicos em relação à receita corrente líquida anual do ente federado atingido	> 2,77%	> 8,33%
		Privados em relação à receita corrente líquida anual do ente federado atingido	> 8,33%	> 24,93%

Fonte: Baseado em BRASIL (2012b). *Para municípios com até 10 mil habitantes. **Para municípios com mais de 10 mil habitantes.

A definição do número de níveis de intensidade (e dos seus critérios) dos desastres naturais vem sendo constantemente alterada pelo poder público brasileiro. Até 2012, o governo distinguia os desastres naturais em quatro níveis de intensidade: nível 1, desastre de pequena intensidade ou acidentes; nível 2, desastres de média intensidade; nível 3, desastres de grande intensidade; nível 4, desastres de muito grande intensidade (BRASIL, 2007; CASTRO, 1999). Com a Instrução Normativa n.º 1/2012 do MIN, no entanto, o governo passou a adotar apenas dois níveis (Quadro 9):

§ 2º São desastres de nível I aqueles em que os danos e prejuízos são suportáveis e superáveis pelos governos locais e a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais;

§ 3º São desastres de nível II aqueles em que os danos e prejuízos não são superáveis e suportáveis pelos governos locais, mesmo quando bem preparados, e o restabelecimento da situação de normalidade depende da mobilização e da ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil — SINPDEC e, em alguns casos, de ajuda internacional.

§ 4º Os desastres de nível I ensejam a decretação de situação de emergência, enquanto os desastres de nível II a de estado de calamidade pública. (BRASIL, 2012b, p. 2-3).

Com a Instrução Normativa n.º 2, de 20 de dezembro de 2016, do MIN (atualmente vigente), os desastres naturais voltaram a ser classificados em três níveis de intensidade, mediante a declaração de decretos de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade de Pública (ECP) pelo poder público municipal e/ou estadual (no caso de um desastre que atinja vários municípios). Conforme a instrução, a declaração de SE e ECP tem como finalidade “estabelecer uma situação jurídica especial para execução das ações de socorro e assistência humanitária à população atingida, restabelecimento de serviços essenciais e recuperação de áreas atingidas por desastre” (Art. 1º) e deve seguir critérios específicos (Quadro 10).

Quadro 10 - Critérios para a declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública segundo a Instrução Normativa 2/2016 do Ministério da Integração Nacional.

Decreto a ser declarado	Nível de intensidade	Danos/Prejuízos	Reestabelecimento da normalidade
Situação de Emergência	I	Somente danos humanos consideráveis	Pode ser feito com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais.
	II	Ao menos dois danos, sendo um deles obrigatoriamente danos humanos que importem no prejuízo econômico público ou no prejuízo econômico privado que afetem a capacidade do poder público local em responder e gerenciar a crise instalada;	Pode ser feito com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais;
Estado de Calamidade Pública	III	Múltiplos danos e prejuízos não superáveis e suportáveis pelos governos locais; concomitância na existência de óbitos, isolamento de população, interrupção de serviços essenciais, interdição ou destruição de unidades habitacionais, danificação ou destruição de instalações públicas prestadoras de serviços essenciais e obras de infraestrutura pública.	Depende da mobilização e da ação coordenada das três esferas de atuação do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e, em alguns casos, de ajuda internacional.

Fonte: Baseado em BRASIL (2016).

2.4 GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS

A Gestão de Riscos de Desastres Naturais (GRDN) constitui na sistematização dos conjuntos de medidas de combates aos desastres naturais, distinguidas a partir de dois critérios: o dos objetivos e o do planejamento. Pelo critério dos objetivos, existem dois grupos de medidas: *ex-ante*, que são feitas antes da ocorrência de um desastre natural e buscam precaver o sistema perante a probabilidade de mudanças abruptas; *ex-post*, que são feitas após o desastre e buscam reestabelecer o padrão inicial ou um novo equilíbrio para o sistema (CASTRO, 1999; DONAHE; JOYCE, 2001).

Já pelo critério do planejamento, pode-se diferir medidas: táticas-operacionais, de ações imediatas e limitadas, facilmente identificáveis e alcançáveis ao curto prazo; estratégicas, com finalidades amplas e de longo prazo. Desta forma, as medidas de GRDN estão inclusas em quatro conjuntos — preparação, resposta, prevenção e reconstrução (CASTRO, 1999; 2007; Quadro 11).

Quadro 11 - Classificação das medidas da Gestão de Riscos de Desastres Naturais no Brasil.

Objetivo	Tipo de Planejamento	Conjunto	Medidas
<i>Ex-ante</i>	Estratégico	Prevenção	Identificação e monitoramento das ameaças; implementação de práticas integradas à gestão hídrica e ambiental; planejamento da ocupação e utilização do espaço geográfico; construção de obras de engenharia.
	Tático-operacional	Preparação	Elaboração do plano de contingência; implementação de sistema de monitoramento e alerta de desastres.
<i>Ex-post</i>	Estratégico	Reconstrução	Restauração da infraestrutura pública e comunitária; do bem-estar e da saúde da população; e das principais vias de acesso à região atingida.
	Tático-operacional	Resposta	Desenvolvimento do plano de operações emergenciais; resgate e tratamento das vítimas.

Fonte: Baseado em Castro (1999).

De acordo com Castro (2007), a origem da moderna GRDN remete aos conceitos de Defesa Civil e Segurança Global da População, desenvolvidos pelos ingleses durante a II-Guerra Mundial, para se defender dos ataques aéreos dos alemães. Assim como em situações de guerra, de crise financeira global ou desastres tecnológicos, os riscos proveniente de fenômenos naturais são coletivos (costumam

atingir mais de uma pessoa ou família), sendo diferente, portanto de riscos entendidos como individuais, como os de trânsito (STEIN; STEIN, 2014; TIRABOSCHI, 2014; WORLD BANK, 2010).

Os desastres naturais, distinguem-se, no entanto, dos desastres ambientais ou tecnológicos (ou ainda antrópicos), pelo fato destes últimos serem fenômenos cuja origem depende de atuação humana, tais como: rompimento de barragem, explosão nuclear, poluição industrial, etc. Desta forma, a disseminação da ideia de responsabilidade e de culpa é mais comum para os desastres ambientais, podendo ser atribuída tanto para o poder público como para iniciativa privada. Já para os desastres naturais, embora a maioria das legislações (inclusive a brasileira) reconheça a responsabilidade do poder público, prevalece a ideia de fatalidade ou infortúnio (TIRABOSCHI, 2014).

A compreensão do desastre natural como fenômeno externo ao processo de desenvolvimento da sociedade é um paradigma que ainda dominante nos estudos científicos, embora novas propostas têm sido feitas (LAVELL; MASKREY, 2014). Antes dos anos 1990, era praticamente consenso a ideia do desastre natural como um “choque externo” ao desenvolvimento, principalmente por pesquisadores que, adotando a visão da escola econômica neoclássica, entendiam tal desenvolvimento como sinônimo de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) (FURANO-CURTIS; VIRGINIA, 1982; LAVELL; MASKREY, 2014).

A partir dos anos 1990, no entanto, o entendimento dos desastres naturais tem passado de uma visão pautada no “choque externo” para uma visão mais abrangente, que também considera as características intrínsecas da sociedade. Em outras palavras, vem ocorrendo um processo de “internalização” dos desastres naturais ao processo de desenvolvimento, que inclui, dentre outros fatores, a redução da pobreza, em suas mais diversas perspectivas (ALBALA-BERTRAND, 2014; AYSAN; LAVELL, 2014).

3 POBREZA

A pobreza tem sido um tema recorrente ao longo da história da humanidade, comumente descrita por duas formas: intermitente, relacionada aos momentos de crises socioeconômicas; e estrutural, referente a um processo intrínseco do baixo desenvolvimento, persistindo ao longo prazo. Para este último caso, muitos estudos propõem a existência de uma relação de *feedback* positivo (ou círculo vicioso) entre a pobreza e uma ou mais variáveis, dentre as quais: nutrição, educação, saneamento, acesso aos recursos naturais, etc. (RUDEL; KATAN; HOROWITZ, 2015).

Não existe consenso sobre a melhor forma de mensurar a pobreza, destacando-se dois tipos de indicadores: a) unidimensionais, baseados em medidas monetárias, como renda e consumo da população; b) multidimensionais, baseados em um conjunto de medidas que envolvem outras dimensões além da monetária (saúde, educação, saneamento, oportunidade, etc.), que variam conforme peculiaridades culturais de cada região (SEN, ANAND, 2000). O Quadro 12 apresenta a síntese dos principais tipos de pobreza.

Quadro 12 - Síntese dos principais tipos de pobreza: unidimensional (absoluta e relativa) e multidimensional.

Pobreza		No que se baseia
Unidimensional (monetária)	Absoluta	Renda mínima para suprir as necessidades básicas de uma pessoa (moradia, vestuário, alimentação).
	Relativa	Renda proporcional em relação à renda média ou mediana de uma população; ou grau de desigualdade de renda mensurado por um determinado índice.
Multidimensional		Privações que não se limitam apenas à dimensão monetária, mas contemplam ampliação da liberdade, acesso à educação, saneamento, participação, etc.

Fonte: Baseado em Ravallion (2012) e Sen (2000).

A pobreza unidimensional, também denominada de “monetária” ou “econômica”, normalmente é estimada pelo estabelecimento de limites (ou linhas) em dois sentidos: a) absoluto, baseado na renda mínima para suprir as necessidades básicas de uma pessoa (moradia, vestuário, alimentação, etc.); b) relativo, baseado num valor proporcional em relação à renda média ou mediana de determinada região (local, país ou mesmo em termos globais), caracterizando-se como um indicador de desigualdade (RAVALLION, 2012). A pobreza relativa, também pode ser estimada por índices de distribuição de renda da população, a exemplo do Índice de Gini.

A ideia da pobreza como um fenômeno multidimensional, por outro lado, vem do entendimento das limitações dos indicadores de pobreza monetária, uma vez que nem todos os bens e serviços associam-se à lógica do mercado e as pessoas possuem diferentes necessidades de bem-estar, ampliação da liberdade, acesso à educação, saneamento e meio ambiente ecologicamente equilibrado (ALKIRE; FOSTER, 2011; SEN, 2000).

Nesse sentido, uma série de indicadores sintéticos foram desenvolvidos para mensuração da pobreza multidimensional, cujo mais destacado é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), baseado nas dimensões renda, educação e longevidade. Apesar disto, alguns autores consideram que os indicadores sintéticos são pouco úteis para definição de estratégias de redução da pobreza. O IDH baixo, por exemplo, não revela quais das dimensões é a mais crítica (apresenta pior *score*), enquanto o IDH alto pode ocultar um *score* baixo de uma dimensão, caso as outras tenham *score* alto (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005; OSÓRIO; SOARES; SOUZA, 2011).

Por fim, destaca-se a pobreza subjetiva, incluída por alguns autores como uma categoria diversa, enquanto outros a consideram um tipo particular de pobreza multidimensional. Baseia-se ao fato de a pessoa sentir-se pobre, independentemente de sua renda ou condições de liberdade. Devido à falta de objetividade, tal tipo de indicador tem sido pouco abordado em estudos empíricos (KAGEYAMA; HOFFMANN, 2016).

3.1 POBREZA ECONÔMICA ABSOLUTA

Um dos pontos positivos dos indicadores unidimensionais é a facilidade de coleta de dados e de análise comparativa entre diferentes regiões ou períodos históricos (LOMBORG, 2004; PICKETY, 2013). Além disso, uma vez que a realidade social é impossível de ser medida com estrita fidelidade, é importante que o indicador adotado tenha uma representatividade do fenômeno que se quer estudar (BEEL, MORSE, 2008). Alguns autores argumentam que, em uma economia monetizada, os indicadores monetários seriam os que melhor refletiriam a pobreza, considerando que o aumento da renda é a base ampliação do bem-estar das pessoas (GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005; OSÓRIO; SOARES; SOUZA, 2011).

Para Allen (2016), o critério da pobreza absoluta possui as seguintes vantagens: 1) está visivelmente relacionada a subsistência e ao bem-estar; 2) pode ser comparável no tempo e no espaço, se a base nutricional adotada é comum; 3) o padrão de consumo é ajustado aos preços locais; 4) exhibe um índice numérico de uso prático; 5) requer informações de fácil mensuração e acessibilidade.

Serra (2017) cita como marco empírico dos estudos sobre pobreza absoluta, a obra *Poverty: a study of town life*, de Benjamin Seebohm Rowntree, publicada em 1901 e reeditada praticamente um século depois (ROWNTREE, 2000). A obra investigou a situação socioeconômica de 11.560 domicílios de trabalhadores da cidade de York, ao Norte da Inglaterra. Antes dessa publicação, “o pensamento dominante à época atribuía ao comportamento dos pobres (por exemplo, gastos com bebidas alcoólicas) a culpa pela pobreza das cidades” (SERRA, 2017, p. 19). A ideia de que a pobreza é estritamente um problema individual ainda hoje é encontrado em inúmeros livros que tratam do processo de construção de patrimônio (CERBASI, 2014; KIYOSAKI; LECHTER, 2017).

Ao explorar dados empíricos, no entanto, Rowntree possibilitou uma mudança de pensamento, do qual a pobreza passou a ser vista como um problema social, cujas principais causas, apontadas pelo autor, eram os baixos salários, insuficientes para manutenção da capacidade de trabalho. O autor também chamou atenção para a insalubridade das moradias dos trabalhadores, com condições precárias de saneamento, ventilação e abastecimento de alimentos (ROWNTREE, 2000).

Ao mudar o pensamento da pobreza de um “problema individual” para um “problema social”, o trabalho empírico de Rowntree influenciou inúmeras políticas públicas de combate à pobreza na Grã-Bretanha, tal como a *Education Act* (1906), o *Old Age Pension Act* (1908) e o *National Insurance Act* (1911) (SERRA, 2017). Além disso, Rowntree estabeleceu uma metodologia para classificar pobres e não pobres, que posteriormente daria origem as atuais “linhas da pobreza” (SERRA, 2017).

Ao nível global, a primeira tentativa de estimação da linha da pobreza absoluta nasceu de uma medição da pobreza relativa na Índia, feita por Ahluwalia, Carter e Chenery (1979), que consideraram o limite da renda dos percentis 25% (mais pobre) da população indiana e extrapolaram para o mundo. Posteriormente, o Banco Mundial adotou o percentil de 25% para diversos países e constatou que, geralmente, a linha

da pobreza aumenta conforme se aumenta a renda *per capita*. Surpreendentemente, em muitos países pobres esse limite era próximo de 1 dólar ao dia em 1985, o que fez com que se adotasse inicialmente este valor como o limite da pobreza absoluta. Este critério ainda hoje é bastante difundido, de modo que a preços correntes de 2011, seu valor real é de 1,90 dólares por dia (ALLEN, 2016).

Com o passar do tempo, no entanto, constatou-se que a medição da pobreza absoluta com base na unidade “dólar/dia” apresentava inúmeros problemas decorrentes de variações cambiais, dos padrões de consumo e dos preços dos produtos próprios de cada local (ALLEN, 2016). Para contornar estes problemas, Ravallion, Datt e Vand der Walle (1991) propuseram a mensuração da linha da pobreza mundial voltada a um padrão comum de consumo, particularmente relacionado ao consumo alimentar — considerava a estimativa do valor de uma cesta de alimentos com o mínimo de calorias necessárias para suprir adequadamente uma pessoa. De fato, a metodologia do custo da “cesta básica” já era adotada nos EUA desde o início do século XX, conforme Kageyama e Hoffmann (2016, p. 80):

A ideia de calcular o custo de uma cesta mínima de bens necessários a uma sobrevivência decente também já constituía interesse de assistentes sociais nas primeiras décadas do século XX nos Estados Unidos. A linha de pobreza oficial que vigorou nesse país até os anos 1990 baseava-se na linha proposta por Mollie Orshansky no início dos anos 1960, definida como o custo da cesta básica incluindo alimentos, vestuário, iluminação e aquecimento, e outros equipamentos domésticos, a qual vinha sendo atualizada desde o início do século. Só mais recentemente essa linha de pobreza foi ajustada para incorporar as variações nos preços dos alimentos e no peso da alimentação no gasto familiar, além das mudanças na composição das famílias.

Ao propor esta metodologia para o nível global, Ravallion, Datt e Vand der Walle (1991) alertaram que os alimentos, que compunham a cesta básica deveriam variar para cada região conforme os hábitos alimentares da população, variando também, conseqüentemente, os preços dos produtos. Este critério passou a ser o mais difundido e atualmente é adotado pela Organização para Alimentação e Agricultura (*Food and Agriculture Organization* – FAO, 2016). Por outro lado, não faltam críticas a este indicador, a começar pelo fato de que o bem-estar das pessoas não depende apenas do seu suprimento alimentar. Além disso, se a linha da pobreza considera o suprimento das necessidades básicas de uma pessoa adulta, ela estará enviesada para crianças e idosos, uma vez que são grupos que consomem menos alimentos.

No caso dos idosos, o custo da manutenção do bem-estar normalmente é maior devido aos gastos com saúde. Nos países em desenvolvimento, em geral, o sistema previdenciário tem falhado e a maioria dos idosos continuam altamente dependente de outras fontes de suporte, especialmente dos familiares (EVANS; PALÁCIOS, 2015).

De fato, a pirâmide etária tem sido um fator pouco considerado, mas que influencia muito na conjuntura de indicadores monetários normatizados pela população (renda *per capita*, PIB *per capita*), tanto para análises por unidade geográfica (continente, país, município) como por unidade familiar. Neste último caso, por exemplo, estes indicadores normalmente desconsideram: o tamanho da família, que pode ser um fator que contribua para o compartilhamento de atividade e promova uma economia de escala; a sua heterogeneidade, associada existência de crianças e idosos, relacionada a economia de composição (EVANS; PALÁCIOS, 2015).

As “linhas da pobreza” são adotadas para definição de indicadores que visam classificar o indivíduo, domicílio ou grupo social em “pobre” ou “não pobre”. Além disso, a pobreza absoluta também pode ser medida em termos de intensidade, cujo objetivo básico é medir o quão pobre é tal indivíduo, domicílio ou grupo social — é possível, por exemplo, que, dentre os próprios pobres, existem diferenças de renda e consumo. Neste sentido, destaca-se o índice de pobreza de Foster, Greer e Thorbecke (FGT), o qual pondera além da taxa de pobreza absoluta (percentual de pessoas vivendo abaixo da “linha da pobreza”), um indicador denominado de *Poverty Gap Index* (Índice de Lacuna da Pobreza), estimada a partir da diferença entre a linha da pobreza e o consumo *per capita* dos pobres (NGUYEN, PHAM, 2018).

3.2 POBREZA ECONÔMICA RELATIVA

No mundo inteiro, há um consenso a respeito da necessidade de redução da pobreza absoluta, sendo inclusive definido, em 2000, como um dos objetivos do milênio pela ONU. Isto não ocorre, porém, para a questão da desigualdade de renda, onde se incluem as medições da pobreza econômica relativa. No geral, as polêmicas giram em torno de dois polos: um que considera a desigualdade como algo negativo e catastrófico; e outro que a considera como algo predominantemente benéfico ao desenvolvimento social.

O primeiro polo tem sua origem em teóricos dos séculos XVII e XIX, como Thomas Malthus (e sua teoria sobre a crise da superpopulação) e David Ricardo (e sua teoria da raridade da terra), ganhando força, no entanto, com Karl Marx. Este último autor considera a desigualdade como um fenômeno intrinsecamente relacionado à luta de classe, tendendo a se ampliar com o avanço do capitalismo e da concentração de renda nas mãos dos donos dos meios de produção (burgueses). Considera ainda que o desenvolvimento capitalista levaria a um ponto onde a desigualdade seria tão alta que a classe trabalhadora promoveria uma violenta revolução socialista, onde o poder público passaria a ser o dono de todos os meios de produção (PICKETY, 2013).

Para Pickety (2013) esses pensadores, por não contar com dados estatísticos consistentes nas suas épocas, acabaram subestimando alguns efeitos contrários aos catastrofismos, como as políticas públicas e o crescimento econômico. O primeiro trabalho de análise estatística consistente da desigualdade foi o de Simon Kuznets (1955), que, utilizando de dados norte-americanos, sugeriu que, com o crescimento econômico (considerado em termos do PIB *per capita*), a desigualdade social primeiramente aumenta, mas partir de um certo ponto (*turning point*) diminui, seguindo um modelo quadrático de “U invertido”.

Embora o próprio Kuznets (1955) tenha levantado inúmeras limitações do seu trabalho, autores neoclássicos o adotaram como “verdade incontestável”, dando sustentação teórica para políticas públicas, adotadas principalmente a partir dos anos 1970. É provável, no entanto, que a redução da desigualdade verificada por Kuznets esteja mais relacionada às políticas públicas de bem-estar social, implementadas pelo governo dos EUA e da Europa do período entre guerras, do que com o crescimento econômico (PICKETY, 2013).

Destarte, na própria escola econômica neoclássica, existem autores que argumentam que a desigualdade não é de todo algo negativo, sendo inclusive, sob níveis controláveis, um importante fator de incentivo ao aumento da competitividade, produtividade, avanço tecnológico e desenvolvimento social. Nesta perspectiva, um aumento da desigualdade poderia reduzir a pobreza absoluta, uma vez que a expansão da economia traria benefícios tanto para os mais pobres como para os mais ricos (MANKIW, 2009). Ao nível exacerbado, no entanto, é praticamente consenso que a desigualdade leva a ineficiência econômica, além de ser indutora de crises

políticas e aumento da violência social (GIDDENS, 1999; HARRIS; VERMAAK, 2015; SEN, 2000).

Inúmeros autores criticam a ideia de que a redução da pobreza absoluta justifica o aumento da desigualdade, considerando que a única forma que de fato mede a pobreza é a relativa. Neste sentido, um dos primeiros críticos foi Townsend (1979, p. 31):

Pobreza pode ser definida objetivamente e aplicada consistentemente somente em termos do conceito de privação relativa [...]. Indivíduos, famílias e grupos de população podem ser considerados pobres quando lhes faltam recursos para obter os tipos de dietas, moradias e participar das atividades, considerando o contexto em que eles vivem. Se estas condições estiverem bastante abaixo da média da sociedade, de fato, existe um processo de exclusão, levando a padrões de vida, costumes e atividades próprias dos pobres (*tradução nossa*).

De acordo com Serra (2017, p. 22), na prática:

A adoção de linhas de pobreza absoluta é mais comum nos países em desenvolvimento e de baixa renda, onde parcelas expressivas da população sofrem carências em necessidades básicas, enquanto que a pobreza relativa é mais relevante nos países de renda elevada.

Na perspectiva relativa, é possível, por exemplo, que pessoas com rendimento maior, mas que vivem em países ricos, sejam consideradas mais pobres do que pessoas com rendimento menor, mas que vivem em países pobres. Além disso, quando se compara diferentes países ou regiões é importante considerar variáveis como a taxa cambial e/ou o poder de compra do consumidor (LOMBORG, 2004; PICKETY, 2013).

Atkinson (2015) considera duas perspectivas para análise da desigualdade: a da equidade, cuja preocupação é desigualdade de oportunidades; e a da eficiência, pautada na desigualdade de resultados. Completa o autor:

(...) os determinantes dos resultados econômicos estão divididos entre os que se devem às “circunstâncias” e estão fora do controle pessoal, como no caso da herança familiar, e os que se devem ao “esforço”, pelo qual um indivíduo pode ser responsabilizado. A igualdade de oportunidade é conquistada quando as variáveis mencionadas anteriormente – as circunstâncias – não desempenham nenhum papel no resultado final (...) Desigualdade de oportunidades é essencialmente um conceito *ex-ante* – todos deveriam sair do mesmo ponto de partida –, dado que boa parte da atividade de redistribuição se preocupa com os resultados *ex-post* (ATKINSON, 2015, p. 32).

Ainda para Atkinson (2015), é necessário se preocupar também com a desigualdade *ex-post*:

[o] motivo que justifica a preocupação sobre a desigualdade de resultados é que ele afeta diretamente a igualdade de oportunidades... para a geração seguinte. Os resultados *ex-post* de hoje determinam as condições *ex-ante* de amanhã: os beneficiários da desigualdade de resultados de hoje podem transmitir uma vantagem injusta aos seus filhos amanhã (ATKINSON, 2015, p. 33).

De fato, várias alternativas de medição têm sido propostas para definição do que é ser relativamente pobre. Alguns exemplos são: rendimento abaixo da metade da média (EVANS; PALÁCIOS, 2015) ou de 60% dela (ICELAND; BAUMAN, 2007); abaixo do segundo quintil da distribuição populacional (EVANS; PALÁCIOS, 2015).

Cabe ressaltar que o Índice de Gini, desenvolvido pelo estatístico italiano Corrado Gini em 1912, é um dos indicadores de pobreza relativa mais utilizado no Brasil e no mundo. Pode ser usado para medir qualquer distribuição, embora seja mais aplicado para a renda. Seu valor pode variar desde 0, quando não existe desigualdade (as rendas de todos os indivíduos são as mesmas), até 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda e as rendas dos demais são nulas) (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2016).

Por fim, não há consenso, nem teórico e nem empírico, da relação entre pobreza relativa e pobreza absoluta: a) pode ser uma correção negativa, onde o aumento da pobreza relativa reduz a pobreza absoluta, quando a renda da parcela da população mais pobre cresce o suficiente para sair da pobreza absoluta, porém a uma taxa inferior ao crescimento da renda da parcela mais rica da população; b) ou uma correção positiva, quando a redução da pobreza relativa diminui a pobreza absoluta, à medida que ocorre uma distribuição mais equitativa das oportunidades. Para muitos autores, a segunda relação é a que predomina no Brasil, de modo que uma redução da desigualdade levaria conseqüentemente à diminuição da pobreza absoluta (KAGEYAMA; HOFFMANN, 2016; ROCHA, 2003).

3.3 POBREZA MULTIDIMENSIONAL

De acordo com Sen (2000, p. 109), “a pobreza deve ser vista como privação de capacidades básicas em vez de meramente como baixo nível de renda”. O autor enumera uma série de condições que podem influenciar no impacto da renda sobre as capacidades:

Primeiro, a relação entre renda e capacidades seria acentuadamente afetada pela idade da pessoa (por exemplo, pelas necessidades específicas dos idosos e dos muitos jovens), pelos papéis sexuais e sociais (por exemplo, as responsabilidades especiais da maternidade e também as obrigações familiares determinadas pelo costume), pela localização (por exemplo, propensão a inundações ou secas, ou insegurança e violência em alguns bairros pobres e muito populosos), pelas condições epidemiológicas (por exemplo, doenças endêmicas em uma região) e por outras variações sobre as quais uma pessoa pode não ter controle ou ter um controle apenas limitado (SEN, 2000, p. 110).

A abordagem multidimensional também pode ser aplicada para a desigualdade. A título de exemplo, Sen (2000) compara a desigualdade interna existente nos EUA e na Europa, sobre a perspectiva não da renda (como tradicionalmente é feito), mas do desemprego, justificando-o inicialmente como uma forma de privação das capacidades:

Há provas abundantes de que o desemprego tem efeitos abrangentes além da perda de renda, como dano psicológico, perda de motivação para o trabalho, perda de habilidade e autoconfiança, aumento de doenças e morbidez (e até mesmo das taxas de mortalidade), perturbação das relações familiares e da vida social, intensificação da exclusão social e acentuação de tensões raciais e das assimetrias entre sexos (SEN, 2000, p. 117).

Complementa o autor:

Um enfoque exclusivo sobre a desigualdade de renda tende a dar a impressão de que a Europa ocidental tem se saído muito melhor do que os Estados Unidos na tarefa de manter a desigualdade em níveis baixos... Contudo, se desviarmos nossa atenção da renda para o desemprego, o quadro torna-se muito diferente. O desemprego aumentou dramaticamente em boa parte da Europa ocidental, enquanto nos Estados Unidos não tem havido essa tendência. Por exemplo, no período de 1965-1973, a taxa de desemprego foi de 4,5% nos Estados Unidos, enquanto a Itália apresentou 5,8%, a França 2,3% e a Alemanha Ocidental, menos de 1%. Hoje em dia, esses três países europeus têm taxas de desemprego por volta de 10% a 12%, enquanto que nos Estados Unidos a taxa permanece entre 4 a 5%. Se o desemprego arruína vidas, isso deve, de algum modo, ser levado em consideração na análise da desigualdade econômica (SEN, 2000, p. 118).

Para Aaberge e Brandolini (2014), a abordagem multidimensional da pobreza possui uma elaboração teórica mais recente do que seu uso prático. Os autores citam o exemplo dos planos de reconstrução da Itália no período pós-II Guerra Mundial, que avaliam uma definição de pobreza baseada não apenas em variáveis monetárias, mas no nível de consumo, nas necessidades de roupas e nas condições de moradia.

Já como marco teórico inicial, Aaberge e Brandolini (2014) citam os artigos de Kolm (1977) e Atkinson e Bourguignon (1982), os primeiros a considerar a composição e o tamanho da família na ponderação da renda necessária para suprimento das necessidades básicas. Desta forma, a noção de pobreza multidimensional nasce da ideia de que a privação de atributo monetário (como a renda) pode ser compensada ou agravada pela privação de um atributo não monetário (como saúde, educação, saneamento, etc.).

Por outro lado, é somente com a publicação do Relatório do Desenvolvimento Humano de 1990, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que o debate sobre pobreza multidimensional ganha o campo político-institucional global. Neste relatório, um grupo de pesquisadores asiáticos, liderados pelo economista paquistanês Mahbub ul Hap, com participação de Amartya Sen, lançou o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o primeiro indicador de pobreza multidimensional amplamente difundido, medido, de forma sintética, através de três dimensões: educação, renda e longevidade (HAQ, 1995).

Já em 1997, também a partir do marco conceitual dos pesquisadores asiáticos, o relatório da PNUD lançou o Índice de Pobreza Humana (IPH), baseado em outras três dimensões: a) longevidade, estimada pelo número de pessoas com expectativa de vida inferior a 40 anos; b) conhecimento, estimado pelo percentual de adultos analfabetos; c) padrão de vida, estimado pelo percentual de pessoas sem acesso a serviços de saúde e percentual de crianças menores de cinco anos com baixo peso para idade (UNDP, 1997).

Por fim, o Relatório do Desenvolvimento Humano de 2010, substituiu o IPH pelo chamado Índice de Pobreza Multidimensional (IPM), baseado na metodologia proposta por Alkire e Foster (2011). Conforme Serra (2017, p. 25):

A diferença fundamental do IPM em relação ao IPH – obtido pela média geométrica dos índices parciais de cada dimensão (médias nacionais) – é que o novo índice leva em conta a distribuição conjunta das privações, isto é, as privações que os indivíduos ou domicílios,

dependendo da unidade de identificação escolhida, enfrentam simultaneamente em educação, saúde e padrão de vida. Desta forma, é possível medir tanto a incidência como a intensidade da pobreza, levando em conta as mesmas dimensões do IDH e do IPH, na perspectiva das capacitações.

O IPM informa o percentual da população que é multidimensionalmente pobre ajustado pela intensidade das privações. É o resultado do produto de duas medidas: a incidência de pobreza multidimensional (percentual de pessoas multidimensionalmente pobres) e a sua intensidade (número médio de privações que as pessoas pobres sofrem simultaneamente).

De fato, o principal foco das Nações Unidas é o desenvolvimento de indicadores sintéticos que possa balizar, de forma simples, análises comparativas entre os países e de regiões dentro dos mesmos. Paralelamente, no entanto, existe uma corrente crítica quanto ao uso e construção destes indicadores, baseada basicamente na impossibilidade, teórica e até mesmo ética, de agrupamento de indicadores de diferentes dimensões. Analisando o índice proposto por Alkire e Santos (2010), Ravallion (2012) considera que, da maneira como as dimensões são ponderadas, evitar a morte de uma criança se equivale à privação de óleo de cozinha ou de piso de chão.

Um aspecto importante do uso de indicadores sintéticos é a atribuição de peso às diferentes dimensões, o que, em grande parte, é dotada de alto grau de arbitrariedade. Além disso, do ponto de vista metodológico, os índices sintéticos estarão enviesados caso as variáveis consideradas (pertencentes a cada dimensão) não sejam independentes entre si (o que é muito raro), caso contrário, têm-se erros de impactos cumulativos (AABERGE; BRANDOLINI, 2014).

A definição do que é ser pobre, do ponto de vista multidimensional, ainda enfrenta o dilema entre dois critérios da união e da interseção. No primeiro caso, o indivíduo, família ou grupo é considerado pobre quando apresenta privação em pelo menos uma dimensão; ao passo que no segundo caso, é preciso que existam privações em todas ou em um número crítico de dimensões (ALKARIE; FOSTER 2011).

No campo diametralmente oposto à abordagem dos indicadores sintéticos, existem inúmeros estudos que utilizam a abordagem em painel, ou seja, pautada na análise separada de cada dimensão da pobreza. A complexidade da construção teórica e a dificuldade de uso prático, no entanto, acabam fazendo com que esta

abordagem tenha baixo apoio institucional, não só de organizações internacionais como também dos governos dos diversos países.

3.4 POBREZA E POLÍTICAS PÚBLICAS

Ao comparar o rendimento médio de norte-americanos e europeus, Giddens (1999) apontou que os segundos apresentavam um nível maior de pobreza absoluta, mas menor desigualdade de renda. O autor alertou para o fato de que os europeus contavam com uma disponibilidade muito maior de serviços públicos gratuitos (como saúde, educação), reduzindo então a sua dependência da renda para o bem-estar².

Giddens (1999) defende o Estado como promotor de políticas de transferência que atuem no sentido contrário às tendências, comumente verificadas nas sociedades capitalistas, de crescimento da desigualdade, no intuito de evitar que esta chegue ao nível que comprometa o desenvolvimento social. É preciso, para o autor, que estas políticas tenham um efeito de *welfare state* positivo, ou seja, utilize seus recursos para melhorar o bem-estar dos mais pobres, o que pode ser feito tanto por meio da transferência direta (de renda) ou indireta (através de prestação de serviços públicos). Seguindo a linha de raciocínio de Sen (2000), o *welfare* positivo, pode ser definido como um mecanismo de transferência de oportunidades e ampliação das liberdades, podendo ou não incluir a renda.

Não existe um pacote único de políticas públicas que seja efetivo para redução de todos os tipos de pobreza, de modo que a construção de mapas dos diferentes tipos de pobreza (com as principais causas associadas a ela) é importante para melhor definição de estratégias para sua redução (RUDEL; KATAN; HOROWITZ, 2013).

São conhecidas, no entanto, situações em que as políticas públicas possuem um *welfare* negativo, ou seja, retiram as oportunidades dos mais pobres e a transferem para os mais ricos, aumentando tanto a pobreza absoluta como relativa. Pickety (2013) considera que a adoção de um sistema tributário progressivo, em que os mais pobres pagam proporcionalmente mais impostos do que os mais ricos, leva a esta situação — este parece ser o caso brasileiro (ZANLUCA, 2017).

² Pela perspectiva do desemprego, esta conclusão foi questionada por Sen (2000), como exposto no tópico anterior.

Para Góes e Duque (2016), devido à diferença de acesso à educação básica de qualidade entre ricos e pobres no Brasil, os gastos do governo nas universidades públicas possuem um efeito de *welfare* negativo, contribuindo para perpetuar a desigualdade de renda no país. O Brasil, por outro lado, é considerado um dos países cujas políticas públicas, implementadas a partir da década de 1990, obtiveram mais sucesso na redução da pobreza e desigualdade social (BICHIR, 2016; SILVA, 2015; HOFFMANN, 2006) — embora alguns estudos apontem que as recentes crises econômicas-políticas fizeram com que a pobreza e a desigualdade voltassem a aumentar no país (GÓES; KARPOWICZ, 2017; MAGALHÃES; CARDOSO, 2020).

3.4.1 Políticas públicas de combate à pobreza no Brasil

Muitos marcos históricos são importantes para o desenvolvimento de políticas públicas de combate à pobreza no Brasil, começando pela Lei Eloy Chaves (Decreto n.º 4.682/1923), que trata da criação do sistema previdenciário, passando pelo Fundo de Assistência e Previdência do Trabalhador Rural (FAPTR) na década de 1960 e os primeiros benefícios assistenciais voltados para idosos e portadores de deficiência em situação de pobreza na década de 1970 (PAIVA; FALCÃO; BARHOLO, 2013).

Desta forma, “durante um longo período, o sistema de proteção social permaneceu estruturado sobre uma vertente essencialmente contributiva” (PAIVA; FALCÃO; BARHOLO, 2013, p. 27). Isto só começou a ser modificado na década de 1990, sobre influência da Constituição Federal de 1988, primeiramente com a criação do Benefício de Prestação Continuada (BPC), ampliando os direitos de idosos e portadores de deficiência em situação de extrema pobreza (FERRARIO, 2013). No caso dos idosos, chegou-se à cobertura praticamente total (PAIVA; FALCÃO; BARHOLO, 2013).

De fato, desde o início dos anos 1990, quando os efeitos da Constituição de 1988 se fizeram sentir, o percentual de pessoas com 60 anos de idade ou mais que recebiam um benefício previdenciário ou assistencial superou os 80%, alcançando cerca de 85% entre aqueles com 65 anos de idade ou mais (PAIVA; FALCÃO; BARHOLO, 2013, p. 27).

Por outro lado, com exceção dos grupos citados (idosos, deficientes e trabalhadores rurais), o restante da população não possuía acesso a um programa de

proteção social de natureza não contributiva. O impacto era maior nas crianças: na década de 1990, as taxas de pobreza e extrema pobreza entre crianças de até 15 anos era do dobro da média nacional (PAIVA; FALCÃO; BARHOLO, 2013). Neste sentido, a partir de 1995, no primeiro mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC), surgiram os primeiros Programas de Transferência Condicionada de Renda (PTCR), voltando-se especificamente para a população pobre infantil, inicialmente ao nível local, tais como os programas: Garantia de Renda Familiar Mínima (Campinas); Bolsa Familiar para Educação (Distrito Federal); Programa de Garantia de Renda Familiar (Ribeirão Preto) (FERRARIO, 2013).

Posteriormente, a partir dos anos 2000, mas ainda no governo FHC, foram implementados os primeiros PTCR ao nível nacional, que se inseriam nos 12 programas que compunham a “Rede de Proteção Social”, destacando-se: o Programa Bolsa Escola, vinculado ao Ministério da Educação; os programas Agente Jovem e Bolsa Alimentação, vinculados ao Ministério da Saúde; o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI), coordenado pelo Ministério de Previdência e Assistência Social; e o programa Auxílio Gás, vinculado ao Ministério das Minas e Energia (Quadro 13). Tais programas, no geral, possuíam um público-alvo, determinado a partir de critérios como a Linha da Pobreza, estabelecidos pelo Governo Federal (SOARES *et al.*, 2006).

Uma das principais dificuldades encontrada pela Rede de Proteção Social de Fernando Henrique Cardoso, à época presidente do Brasil, estava no fato de cada programa ser gerido por uma secretaria ou ministério diferente, o que dificultava a integração e comunicação entre eles, inclusive no que diz respeito ao cruzamento de diversas bases de dados (SOARES *et al.*, 2006).

Quadro 13 - Principais programas de transferência de renda que compunha a Rede de Proteção Social criada no governo Fernando Henrique Cardoso.

Programa	Descrição
Benefício de Prestação Continuada (BPC)	Transferência de renda sem condicionalidades e independente de contribuição prévia para o regime de seguridade social para idosos com 65 anos ou mais, e para pessoas com deficiência não aptas ao trabalho nem uma vida independente que vivam em famílias com renda <i>per capita</i> abaixo de 1/4 do salário mínimo. Previsto na Constituição Federal de 1988, o BPC só foi implementado em 1996 e o valor do benefício corresponde a um salário mínimo.
Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI)	Transferência de renda para famílias com crianças na faixa de 7 a 15 anos, as quais trabalhem ou corram risco de ter de trabalhar em atividades consideradas perigosas e prejudiciais à saúde, como carvoarias e plantações de cana de açúcar. O programa foi implantado pela Portaria nº 2.917/2000 do Ministério da Previdência e Assistência Social e inicialmente previa um benefício de R\$ 25,00/criança na área rural e R\$ 40,00/criança na área urbana.
Bolsa Escola	Criado em 2001, tinha como público-alvo crianças na faixa de 6 a 15 anos, cuja família tivesse uma renda <i>per capita</i> abaixo de R\$ 90,00. O valor do benefício era de R\$ 15,00 por criança, acumulável até um máximo de R\$ 45,00 (três crianças). Em termo de condicionalidades, a família se comprometeria a assegurar no mínimo 85% da frequência da criança às aulas. Este programa era administrado pelo Ministério da Educação e foi unificado, juntamente com outros programas, ao Bolsa Família.
Bolsa Alimentação	Criado em setembro de 2001 com o objetivo de combater a mortalidade infantil em famílias com renda <i>per capita</i> mensal de 1/4 do salário mínimo. O valor do benefício era de R\$ 15,00 por criança de 0 a 6 anos ou mulher grávida, acumulável até um máximo de R\$ 45,00. Em termos de condicionalidades, a família se comprometia a atualizar o cartão de vacinação das crianças, visitas regulares das grávidas e mães que estivessem amamentando aos postos de saúde
Auxílio-Gás	Criado em dezembro de 2001 e destinado a famílias com renda <i>per capita</i> de no máximo R\$ 90,00, com benefício de R\$ 7,50 por mês, pagos bimestralmente. Este programa era administrado pelo Ministério de Minas e Energia e não impunha nenhuma condicionalidade à família.

Fonte: Baseado em Soares *et al.* (2006).

A partir do governo do Presidente Lula, no entanto,

...com o Programa Fome Zero, é criada uma nova lógica baseada na integração e na intercomunicação entre as três esferas do governo, proporcionando uma melhoria na qualidade e na elaboração de novas políticas sociais, bem como uma melhor identificação das famílias que necessitavam ser assistidas (CORRÊA, 2015, p. 45).

Criado em 2003, o Programa Fome Zero tinha como objetivo lutar contra a insegurança alimentar e consistia em uma transferência de R\$ 50,00 para famílias cuja renda *per capita* fosse menor que metade do salário mínimo, por 6 meses, podendo ser prorrogado por no máximo 18 meses (SOARES *et al.*, 2006). Por fim, também foi no governo do Presidente Lula que foi criado o Programa Bolsa Família, a partir da unificação de diversos Programas já existentes.

3.4.2 O Programa Bolsa Família

Instituído em outubro de 2003, o Programa Bolsa Família (PBF) é, atualmente, o principal programa de transferência direta de renda do governo brasileiro, sendo administrado pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). O programa é apontado como um dos principais responsáveis pela redução da pobreza e desigualdade de renda brasileira no século XXI (RUCKERT; RABELO, 2013), tendo nascido da unificação de outros programas de transferência de renda, tanto condicionada (Bolsa Escola, Bolsa Alimentação, etc.) como não-condicionada (Auxílio-Gás, Fome Zero, etc.) (SOARES *et al.*, 2006). Para Campello (2003), o PBF estava inserido dentro de um contexto de reorientação política do governo brasileiro, adotando uma postura mais favorável aos pobres, conforme a autora:

O programa não nascia só. Nascia como parte de uma estratégia integrada de inclusão social e de desenvolvimento econômico. Um modelo de desenvolvimento com inclusão, que se assentava em um conjunto relevante de iniciativas, tais como a política de valorização real do salário mínimo, os programas de fortalecimento da agricultura familiar, a defesa e proteção do emprego formal e a ampliação da cobertura previdenciária. Articulado às demais iniciativas que emergiram no início do governo Lula, o PBF conheceu uma trajetória de sucesso, contribuindo efetivamente para melhorar as condições de vida e ampliar as oportunidades para milhões de famílias brasileiras (CAMPELLO, 2013, p. 17).

O PBF transfere recursos federais aos municípios com base no percentual do número de pobres estimados pela Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), sendo destinados para famílias com renda *per capita* abaixo da linha da pobreza. O poder público municipal é então responsável por fazer a seleção dos beneficiários, os quais devem ser checados pelo poder público federal (SOARES *et al.*, 2006). Além da renda *per capita*, o PBF possui outras condicionantes, tais como:

85% de frequência, às aulas, para as crianças em idade escolar; atualização do cartão de vacinação para crianças até 6 anos; e visitas regulares ao posto de saúde tanto para grávidas, para o pré-natal, como para mães que estiverem amamentando. Há ainda certas atividades estruturantes que objetivam aumentar o acesso das famílias beneficiárias aos serviços públicos, particularmente da população adulta que não tem de obedecer às condicionalidades tradicionais do programa. Essas atividades abrangem preferência na seleção para cursos de capacitação profissional (incluindo cursos de alfabetização) e para programas de geração de emprego e renda. Além disso, membros da família sem registro civil terão acesso a esses registros e a outros documentos de identificação (SOARES *et al.*, 2006, p. 91-92).

Em 2013, o governo brasileiro publicou uma obra intitulada “Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania” com capítulos escritos por vários autores e organizados por Tereza Campello e Marcelo Côrtes Neri. De acordo com Campello (2013), os principais resultados do PBF não só foram positivos, como também superaram as expectativas, dos quais se destacam:

- Redução imediata da desigualdade de renda no país: Hoffmann (2013) estima que, entre 2001 e 2011, as transferências do poder público federal, incluindo o PBF e o BPC, contribuíram como 15 a 20% para redução observada da desigualdade.

- Ampliação do acesso das famílias pobres às instituições bancárias e comerciais, ao crédito, ao consumo planejado e ao circuito econômico como um todo, contribuindo para o desenvolvimento regional.

- Contribuição para autonomia e ampliação da cidadania das mulheres, haja visto que elas possuem prioridade a titularidade do cartão do programa (mais de 90% dos titulares são mulheres) (REGO; PINZANI, 2013).

- Redução da desnutrição e insegurança alimentar, proporcionando aumento nos gastos em alimentação das famílias beneficiárias, a redução da prevalência de baixo peso ao nascer e conseqüentemente da mortalidade infantil – a queda foi significativamente maior para as famílias beneficiárias do programa em relação aos demais grupos (SANTOS *et al.*, 2013).

- O atendimento básico à saúde dos grupos mais vulneráveis foi fortalecido em consequência das condicionantes do PBF, com impactos importantes na saúde de gestantes e crianças. Houve um aumento da percentagem de crianças de até 6 meses, alimentadas exclusivamente por amamentação; de crianças que completam o calendário de vacinação; além da redução das taxas de hospitalização entre menores de 5 anos.

- Na educação, as condicionantes contribuíram para redução dos indicadores de evasão escolar e da defasagem idade-série para crianças beneficiadas, além de melhores médias de frequência e aprovação. Os resultados positivos, porém, foram além: as taxas de abandono escolar foram menores e as taxas de aprovação foram maiores entre os alunos do PBF em relação aos demais alunos da rede pública (CRAVEIRO; XIMENES, 2013).

Para Campello (2013), desde o início da formulação do PBF existiam uma série de objeções que foram, ao longo da sua implementação, propagados por inúmeros veículos e mídias alternativos. Passados 10 anos, no entanto, a autora apresenta contra-argumentos para mostrar que tais objeções não foram constatadas, sintetizados no Quadro 14.

Quadro 14 - Principais contra-argumentos às objeções ao Programa Bolsa Família.

Objecções	Contra-argumentos
A população de baixa renda não saberia fazer uso adequado dos recursos transferidos	A experiência mostrou o contrário, que elas não só compram "corretamente" como podem fazer um planejamento financeiro capaz de ampliar suas perspectivas e oportunidades. Isso vai ao encontro da hipótese que de a própria família é que sabe definir melhor o uso do dinheiro, tendo em vista suas características e necessidades.
Famílias beneficiárias passariam a ter mais filhos, lançando mão de um comportamento oportunista para ter acesso a um maior volume de recursos	Evidências empíricas vão no sentido contrário, de modo que o PBF não tem provocado aumento da taxa de fecundidade entre as mulheres beneficiárias; a mulheres beneficiárias ampliaram o uso de métodos contraceptivos.
PBF atuaria de modo a acomodar as famílias, gerando dependência e desincentivando o trabalho entre os beneficiários adultos	Esta hipótese não foi comprovada pelos dados empíricos, que demonstraram que a procura de emprego ou jornada de trabalho são muito próximos entre beneficiários e não beneficiários do programa.
O PBF seria um programa de natureza populista	O programa se consolidou como uma política de Estado - o pagamento direto às famílias, via cartão magnético, dá transparência ao gasto público, reduz os custos operacionais e fortalece a autonomia do usuário.

Fonte: Baseado em Campello (2013).

3.5 POBREZA E CRESCIMENTO ECONÔMICO

O crescimento econômico é considerado um dos fatores mais influentes sobre a pobreza, embora os seus efeitos, de acordo com os estudos acadêmicos, ainda sejam controversos. Alguns autores utilizam o termo *welfare econômicos* para indicar a situação em que o crescimento econômico induz a redução da pobreza (MANKIW, 2013).

A maneira mais comum de se medir o crescimento econômico é a taxa de variação, em um determinado período, do Produto Interno Bruto (PIB), medido em termos absolutos ou *per capita*. O PIB, criado pelo economista russo Simon Kuznets em 1937, pode ser definido como o somatório, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais formais produzidos, num determinado local e intervalo de tempo (THOMAS; CALLAN, 2017).

A escola econômica neoclássica avalia que o crescimento econômico é a variável determinante para o desenvolvimento, entendido este como a melhoria do bem-estar da população. Dentre os principais marcos conceitual desta escola, destaca-se o estudo de Robert Solow (1956), que propõe que o crescimento econômico possui etapas previsíveis capazes de serem seguidas por todos os países ou regiões (NIEDERLE; RADOMSKY, 2016). Outros autores consideram que o crescimento econômico, ao longo prazo, diminui a pobreza absoluta e aumenta a acessibilidade da população à educação e à consciência ecológica (LOMBORG, 2004; THOMAS; CALLAN, 2017).

No polo diametralmente oposto, há um conjunto de escolas, denominadas por Satrustegui (2013) de “pós-desenvolvimentistas”, que criticam o crescimento econômico como indutor do desenvolvimento. A partir dos anos 1960, inúmeros estudos propuseram que as altas taxas de crescimento econômico acentuaram problemas sociais como pobreza absoluta, desigualdade de renda e gênero, desemprego, entre outros. Para Satrustegui (2013), a separação dos países entre “subdesenvolvidos” e “desenvolvidos”, baseada no PIB, é inconsistente, além de provocar distorções associadas à incorporação, na agenda política dos primeiros, da busca incessante por alcançar os segundos, desconsiderando suas especificidades e não questionando se o crescimento econômico de fato melhora o bem-estar da população mais pobre.

Ainda hoje, estas duas linhas de pensamento estão bem estabelecidas nos estudos empíricos da relação entre crescimento econômico e pobreza, conforme reportagens do jornal *The Economist* (2000 *apud* RAVALLION, 2012, p. 1):

Crescimento realmente ajuda os pobres: de fato, aumenta suas rendas tanto quanto o aumento da renda de toda população... Em resumo, a globalização aumenta a renda, e os pobres participam deste aumento (*The Economist*, 27 de maio de 2000, p. 94).

Existem plenas evidências de que o atual padrão de crescimento e a globalização se tem alargado as disparidades de renda e agindo contra a redução da pobreza (*The Economist*, 20 de junho de 2000, p. 6) (2000b).

Para Nguyen e Pham (2018), existe, na literatura, um amplo consenso de que o crescimento econômico é um pré-requisito para redução da pobreza absoluta, mas que também existem outros fatores importantes, como a distribuição de renda. Fosu

(2009), a partir de dados globais, encontrou evidências de que uma alta desigualdade inicial de renda está associada com uma baixa elasticidade da pobreza em relação ao crescimento.

Os impactos do crescimento econômico podem ainda ser diferenciados em relação aos diversos tipos de pobreza. De acordo com Warr (2005), a redução mais efetiva da pobreza absoluta não necessariamente ocorre através da redução da desigualdade. Já para Klasen (2008), o crescimento econômico é altamente pró-pobre quando acompanhado pela redução da desigualdade. Num estudo realizado na Indonésia entre 2002 e 2012, Silva e Sumarto (2014) constataram que pobres recebem proporcionalmente menos os benefícios do crescimento econômico do que os não-pobres.

Outros autores, consideram que o crescimento econômico se não necessariamente reduz a pobreza, aumenta a mobilidade social, que é a probabilidade de uma pessoa, família ou grupo deixar de ser pobre. Tal efeito é mais comum em regiões onde a pobreza inicial (existente antes do crescimento econômico) se encontra em níveis altos, uma vez que o percentual de pessoas que podem sair da pobreza também é maior (SEN; 2000; HERRERA, 2015).

De acordo com Pickety (2013) existem inúmeras variáveis que influenciam na relação entre crescimento econômico e desigualdade, sendo a taxa de rendimento do capital a mais importante ao longo prazo. Para o autor, se o crescimento econômico for maior que a taxa de rendimento do capital, a desigualdade tende a diminuir; caso seja menor, a desigualdade tende a aumentar.

4 RELAÇÕES ENTRE DESASTRES NATURAIS E POBREZA

A interação entre desastres naturais e pobreza vem ganhando cada vez mais proeminência, dentro das Nações Unidas, em virtude de duas iniciativas internacionais: o Arcabouço de Desastres Naturais elaborado pela Conferência de Sendai (2015), sucessora do Marco de Ação de Hyogo (2005) (UNITED NATIONS, 2005; 2015); e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) (2015), sucessor dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) (2000) (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2019; ODM BRASIL, 2019).

A ideia de que desastres levam a pobreza e a possibilidade de mortalidade em massa tem sido central em muitos estudos de desenvolvimento, cuja raiz básica é o conceito de catástrofe malthusiana (DAOUD; HALLERÖD; GUHA-SAPIR, 2016). Recentemente, porém, os desastres naturais têm sido vistos como componentes intrínsecos do desenvolvimento social, econômico e ambiental (AYSAN; LAVELL, 2014). Lal *et al.* (2009) fazem uma distinção causal e conceitual entre a ideia de que “desastres naturais levam a pobreza” e a de que “a pobreza leva ao aumento da intensidade dos desastres naturais”. Por outro lado, Lee e Tang (2019), aplicando o teste de causalidade de Granger para dados de 1974 a 2014 das Filipinas, concluíram que, de fato, são os desastres naturais que influenciam na pobreza (e não o contrário), a medida que causam uma queda no Produto Interno Bruto e modificam o mercado de crédito, tornando-o menos acessível aos mais pobres.

Sobre a perspectiva da sustentabilidade, os estudos em desenvolvimento têm contrapondo a dimensão econômica, de um lado, e as dimensões sociais e ecológicas, de outro. Alguns autores consideram que a relação entre crescimento econômico e impacto de desastres naturais segue um modelo Kuznets (função quadrática), ou seja, com o aumento da renda, os danos inicialmente crescem, mas, a partir de um ponto (*tipping point*), começam a diminuir (KELLENBERG; MOBARAK, 2008).

Embora muitos trabalhos tenham testado o Efeito Kuznets para inúmeros casos de degradação ambiental (CHOWDHURY; MORAN, 2012), ainda são poucos os que exploraram para os casos de desastres naturais. Huang (2014) constatou o Efeito Kuznets para as mortalidades e perdas econômicas provocadas por inundações ocorridas no Japão e na China, embora nesta última, o efeito não se verificou para as cidades mais urbanizadas. O Efeito Kuznets também foi verificado para as perdas

agrícolas provocadas por secas e inundações em território Tailandês (PEUAKSAKON, JANEKARNKIJ, 2015).

A simples redução dos impactos provocados pelos desastres naturais, por outro lado, nada diz a respeito da distribuição dos danos provocados pelos mesmos: tal redução pode estar, por exemplo, concentrada nas camadas mais ricas, em detrimento do aumento sistemático dos danos aos mais pobres. Esta constatação estaria na linha de pensamento de autores que questionam a distribuição dos benefícios e custos do modelo de desenvolvimento atualmente vigente (SATRUSTEGUI, 2013), no qual os desastres naturais estão inseridos de forma intrínseca (AYSAN; LAVELL, 2014).

4.1 A HIPÓTESE DE DANOS IGUALITÁRIOS

Tal como definido anteriormente, os desastres naturais são caracterizados a partir de indicadores de intensidade dos danos, os quais, no geral, podem ser classificados em dois grupos: humanos e econômicos. Vários trabalhos têm testado a hipótese de danos igualitários, ou seja, a ideia de que eles não se diferenciam entre grupos de pessoas ou países.

Na comparação entre países, em termos absolutos, a maioria dos estudos que os danos econômicos são maiores nos países mais desenvolvidos, ao passo que os danos humanos são maiores nos países menos desenvolvidos. Já em termos relativos, os resultados não têm sido tão consensuais (KARIN; NOY, 2016). Para Sawada e Takasaki (2017), os impactos econômicos relativos dos desastres naturais não são significativamente diferentes entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A maioria dos trabalhos, no entanto, considera que as perdas econômicas, em proporção ao tamanho da economia, são maiores nos países em desenvolvimento (WIRTZ, 2013; KARIM; NOY, 2016). De acordo com Kahn (2005), os países desenvolvidos podem prevenir ou mitigar os impactos de configuração mais eficiente e menos custoso em relação ao tamanho das suas economias. Para o autor, a principal razão para esta diferença advém do fato de que, por possuir uma renda maior, tanto a população como os governos dos países ricos têm mais recursos para prevenção e mitigação de desastres naturais.

Uma série de nuances destes resultados podem ser percebidas quando os dados são analisados ao nível subnacional, a começar pelas diferenças nas capacidades institucionais dos países em manter um banco de dados sobre desastres de qualidade, que tendem a ser maior nos países mais ricos (WIRTZ *et al.*, 2014). Além disso, somente em ocasiões raras um país inteiro é afetado por um único desastre natural – na maioria das vezes os desastres são regionais, de modo que dentro do país existem regiões pouco afetadas ou mesmo não afetadas (RENTSCHLER, 2013). Nos países desenvolvidos, por exemplo, podem existir regiões mais pobres e frequentemente atingidas por desastres naturais, cujos prejuízos relativos são subestimados pelo fato de serem normatizados em relação à economia do país como um todo. É o caso da região sul dos Estados Unidos, frequentemente atingida por furacões (DERYUGINA; KAWANO; LEVITT, 2014).

Para Rentshcler (2013), diferente das comparações ao nível macro (países, regiões, cidades), que normalmente concentra-se nas análises de impactos diretos, grande parte dos estudos ao nível micro (famílias e indivíduos) também avaliam os impactos indiretos e de longo prazo. Neste caso, há um consenso de que os impactos econômicos diretos e imediatos afetam mais os pobres (KARIM; NOY, 2016), uma vez que a baixa renda costuma ser o primeiro fator limitante para o sucesso das atividades de resposta (BAEZ; MASON, 2008).

Em adição a estes danos, existem outros tipos de perdas indiretas e de longo prazo, normalmente mais difíceis de serem quantificados por análises padrões, que também afetam mais os pobres, a exemplo de traumas e depressões pós-desastres (RENTSCHLER, 2013). Alguns autores consideram, no entanto, que os impactos indiretos e de longo prazo podem ser amortizados ou até mesmo transformados em benefícios para os pobres durante as atividades de reconstrução. Os investimentos em reconstrução podem propiciar um estímulo temporário à economia doméstica e, especificamente, aos empregos neste setor (KARIM; NOY, 2016).

Ao longo prazo, há potencial para a chamada *build-back-better* (reconstrução voltar melhor), o que significa, ao menos em teoria, que a reconstrução pode ter melhores padrões, infraestruturas mais avançadas e inovadoras, incluindo melhores casas para os pobres (CAVALLO; NOY, 2011). É possível ainda que o cenário pós-desastres estabeleça um novo estado de equilíbrio político, que, dependendo da situação, pode ser tanto benéfico quanto maléfico aos mais pobres (KLEIN, 2007a).

Para Sawada e Takasaki (2017), o sucesso das atividades de reconstrução, normalmente realizadas por ajuda externa (seja um governo central ou entidades internacionais), depende muito dos impactos diretos recebidos. Estes, por sua vez, dependem tanto de estratégias *ex-ante* como *ex-post* de curto prazo (preparação e resposta). Para os autores, o desenvolvimento de mecanismos de gestão *ex-ante* contra desastres naturais é mais difícil para as famílias mais pobres, uma vez que estas tendem a ter bens mais vulneráveis do que os não pobres — por exemplo, tendem a ter casas em regiões mais expostas e com materiais menos resistentes.

Neste sentido, Sawada e Takasaki (2017) entendem que os mecanismos de ações *ex-post* de curto prazo, feito no âmbito privado das famílias mais pobres, estão entre os principais fatores determinantes para os impactos dos desastres naturais de longo prazo. Se os impactos de curto prazo forem muito grandes, provavelmente as famílias pobres não conseguirão se recuperar antes da ocorrência de um novo desastre, contribuindo para perpetuação da pobreza (CARTER *et al.*, 2006).

4.2 ESTRATÉGIAS *EX-POST* ADOTADAS PELOS POBRES

Os pobres possuem estratégias mais limitadas de redução dos impactos provocados por desastres naturais, tanto *ex-ante* (mitigação, redução da exposição) como *ex-post* (seguros, acesso ao crédito) (LEE; TANG, 2019; SAWADA; TAKASAKI, 2017). Apesar disso, eles normalmente desenvolvem mecanismos para redução dos riscos de desastres naturais, os quais podem ser agrupados, de acordo com Sawada e Takasaki (2017), em duas abordagens: autosseguros e seguros mútuos. No primeiro caso, os pobres, diante de um cenário de impactos provocados por desastres naturais, podem adotar pelo menos quatro medidas:

- 1) Solicitação de crédito para necessidades básicas (como alimentação), o que significa renunciar a uma renda futura para aliviar a situação presente. Após o terremoto Kobe de 1995 no Japão, por exemplo, as famílias que tinham mais facilidade de acesso ao crédito conseguiram mais sucesso na recuperação (SAWADA; SHIMIZUTANI, 2008). Por outro lado, a renda baixa, aliada a baixa educação financeira, faz com que os pobres tenham baixo controle dos seus gastos e acesso somente a créditos com juros de alto crescimento exponencial (BERNHEIM; RAY;

YELTEKIN, 2015). Os pobres também estão mais expostos a outros riscos, como a violência, tanto urbana como rural.

2) Liquidação de bens físicos e financeiros, sendo mais comum o primeiro caso. Em algumas regiões pobres rurais, o gado tem sido utilizado como uma forma de “reserva de contingência”, por pequenos agricultores familiares, para se protegerem de eventos climáticos que reduzem a produtividade das plantações (HELGESON *et al.*, 2012; PATNAIK; NARAYANAN, 2010). Em alguns casos, a acumulação de gado acaba sendo vista como uma ação *ex-ante* que, embora primitiva, tende a ser uma forma mais eficiente de prover reserva de contingência do que a recuperação (*ex-post*) promovida pelos poderes públicos (SAWADA; TAKASAKI, 2017).

3) Ajuste da carga horária de trabalho — fazendo “hora extra”. Pode envolver migração para áreas mais urbanizadas; exploração de recursos naturais; ou trabalho infantil. Baez e Santos (2007) identificaram, para os impactos do furacão Mitch na Nicarágua, efeitos adversos mais relevantes para os pobres e um aumento da probabilidade de desnutrição e da participação de crianças na força de trabalho, embora não concomitantemente com um declínio na participação escolar.

4) redução dos gastos com consumo, principalmente os “não essenciais” — em muitas situações, é comum que os pais tirem seus filhos da escola, não só para ajudar na renda familiar, como também para reduzir os custos com transporte e materiais escolares (THOMAS *et al.*, 2004; SAWADA; TAKASAKI, 2017).

O segundo conjunto de estratégias *ex-post* constitui no seguro mútuo, que é o compartilhamento do choque dentro de uma rede de segurados; pode ser distinguido em duas modalidades: formal e informal. A modalidade de seguro mútuo formal é aquela atribuída ao mercado, que, no caso dos desastres naturais, apresenta uma característica peculiar: o fato de um único sinistro poder atingir vários assegurados de uma só vez, caso eles estejam numa mesma região³. Este fato acaba encarecendo os seguros para desastres naturais, dificultando seu acesso aos pobres.

Além disso, a proporção de penetração do mercado de seguros, em termos de pagamentos de prêmios econômicos, é sistematicamente menor nos países pobres

³ Em outras modalidades de seguros, como o de automóveis, por exemplo, normalmente a ocorrência de um sinistro atinge um percentual ínfimo de assegurados, garantindo que o risco total seja mais diluído (CUMMINIS, 2006).

em relação aos ricos, mesmo incluindo variáveis de controle como o tamanho da população (SAWADA; TAKASAKI, 2017). A baixa penetração deste mercado é explicada pela sua alta elasticidade em relação à renda (ENZ, 2000).

Para Sawada e Takasaki (2017), esta baixa penetração do mercado de seguros faz como que, nos países pobres, os custos com *welfare* voltados para redução dos danos provenientes de desastres naturais sejam proporcionalmente maiores. Além disso, nestes países são mais comuns falhas como a assimetria de informações e o “desastre moral” — este se caracteriza quando o assegurado deixa de tomar medidas preventivas em virtude da expectativa de prêmio com a ocorrência do sinistro (MICHEL-KERJAN *et al.*, 2012).

Evidências sugerem que os seguros reduzem substancialmente a probabilidade de venda de gado, pelos agricultores familiares, durante choques provocados por secas e aumentam as chances de avanços no processo de recuperação. Ao mesmo tempo, pessoas que já vivenciaram um desastre têm mais probabilidade de aderir aos mecanismos de seguros por conta do aumento da sua percepção de probabilidade da ocorrência de eventos futuros (JANZEN; CARTER, 2013).

Já os seguros mútuos informais consistem, por exemplo, na ajuda de parentes e/ou vizinhos não afetados (ou pouco afetados), o que não deixa de ser uma forma conjunta de compartilhar prejuízos (SAWADA; TAKASAKI, 2017). Clarke e Wallsten (2003) revelaram que após a ocorrência do Furacão Gilbert na Jamaica, as transferências familiares aumentaram em 25% para cada 1 dólar de dano. Em outro estudo, também na Jamaica, Attzs (2008) sugere que, no momento imediato à ocorrência do desastre, estas transferências podem chegar até 87% da renda das famílias mais pobres.

Por outro lado, embora o desenvolvimento de ferramentas de seguros formais para pobres ainda seja incipiente (MECHLER *et al.*, 2006), algumas iniciativas de microsseguros e transferência de riscos climáticos em comunidades pobres têm sido relativamente bem sucedidas em países em desenvolvimento (BARNETT; MAHUL, 2007). Sawada e Takasaki (2017) apontaram para o aparecimento de uma nova modalidade de seguros indexados, mais simples e acessível aos pobres, que possui inúmeras características tais como: 1) subscrição para eventos específicos (secas,

inundações, etc.) mais recorrentes na região considerada, ao invés de um seguro amplo para todo tipo de desastre; 2) prêmios geralmente pequenos devido ao grande número de assegurados; 3) contrato com objetivo de reduzir o efeito do “desastre moral”, de modo que a qualidade ou as ações dos segurados pouco influenciem na probabilidade de ocorrência do sinistro, normalmente caracterizado a partir de indicadores de magnitude (nível da água, vazão, força dos ventos, etc.) e não de intensidade (pessoas mortas, afetadas, danos econômicos) (MICHEL-KERJAN *et al.*, 2012).

4.3 ESTUDOS SOBRE POBREZA E DESASTRES NATURAIS

Vários de estudos empíricos, feitos em diferentes regiões do mundo, estimam os impactos de desastres naturais às diversas dimensões da pobreza (Quadro 14). Alguns estudos sugerem que, dentre os diversos tipos de pobreza, a absoluta, medida pelo baixo nível de renda, é o principal fator limitante para a melhoria da capacidade adaptativa da população aos desastres naturais (BAEZ; MASON, 2008). Esta ideia é corroborada pelo estudo de Hummell, Cutter e Emrich (2016), que consideraram a pobreza monetária como o fator mais preponderante para a vulnerabilidade social aos eventos naturais extremos no Brasil.

Quadro 15 - Estudos empíricos de impactos de desastres naturais à pobreza.

(continua)

Autores	Área de Estudo	Desastre Natural	Período	Tamanho da amostra	Método/Modelo	Resultados
Baez e Mason (2008)	América Latina e Caribe	Desastres climáticos	1970-2007	Países da América Latina e do Caribe	Síntese de evidências	Desastres climáticos tem impactos negativos ao curto e longo prazo, com consequências ao bem-estar de populações rurais. Renda agrícola é negativamente afetada por desequilíbrios do clima.
Baez e Santos (2007)	Nicarágua	Furacão Mitch	1998, 1999, 2001	2764 famílias	Regressão Diferenças-em-diferenças	Crianças ficaram 8,7% mais desnutridas devido ao furacão Mitch; sem efeitos significativo a frequência escolar. Aumento da participação infantil na força de trabalho em 58%.
Carter <i>et al.</i> (2006)	Etiópia e Honduras	Furacão Mitch e Secas	7 anos: pré-seca (1996-1997); seca (1998-2000), recuperação (2001-2003)	416 moradores rurais na Etiópia; 850 moradores rurais em Honduras	Regressão Linear	Honduras: renda inicial interfere nos efeitos de médio prazo; famílias relativamente ricas são capazes de reconstruir seus bens em tempo menor do que as famílias mais pobres. Etiópia: famílias pobres tentam manter seus bens através da redução do consumo durante o período de queda da produtividade agrícola.
Daoud, Halleröd e Guha-Sapir (2016)	67 países em desenvolvimento	Diversos	De 1988 a 2012	67 países; 567344 moradores; 1941734 crianças	Modelo Logístico com dados cruzados	Desastres naturais acentuam o problema da pobreza, independente da qualidade do governo
Datt e Hoogeveen (2003)	Filipinas	Secas / <i>El Niño</i>	1998	38710 pessoas	Regressão loglinear	O choque devido ao <i>El-Niño</i> aumenta de 47 a 57% os impactos negativos dos eventos climáticos à renda da população, principalmente os mais pobres
De la Fuente (2010)	América Latina e Caribe	Furacão Mitch e inundações posteriores	1998-2001	Levantamentos censitários das famílias da América Latina e Caribe	Regressão de Diferenças-em-diferenças	Famílias atingidas por inundações (causadas pelo Furacão Mitch) tiveram um crescimento da renda 20% abaixo das famílias na atingidas.
Dercon (2004)	Etiópia	Chuvas	1989-1997	350 moradores rurais	Modelo loglinear com dados em painel	A redução de 10% das chuvas em 4-5 anos teve um impacto negativo de um ponto na taxa de crescimento do consumo

(continua)

Autores	Área de Estudo	Desastre Natural	Período	Tamanho da amostra	Método/Modelo	Resultados
Glave <i>et al.</i> (2008)	Peru	Diversos	2002-2006	2000 moradores rurais	Regressão multinomial	Um aumento do número médio de desastres em uma ocorrência pode aumentar a taxa da pobreza em pelo menos 1%
Hajra <i>et al.</i> (2017)	Delta Indiano	Maré alta, erosão e salinização	O autor não estabeleceu um período, se baseando na memória dos moradores	4500 pessoas	Modelo de regressão logística e Modelo logístico multinomial	Pobres são os que mais sofrem com a deterioração das condições de subsistência (perda de solo, por exemplo) devido a ocorrência de desastres naturais. Algumas variáveis de controle significativas foram: a idade dos moradores; a localização geográfica e o tipo de desastres ocorrido (perdas foram maiores para salinização)
Hoddinott e Kinsey (2001)	Zimbabwe	Secas	1983-1984, com entrevistas em 1997	243 crianças com 12-24 meses de idade na época do desastre	Regressão linear com dados em painel	O choque reduz a taxa de crescimento anual das crianças de 1,5 a 2cm e as crianças permaneceram menores durante 4 anos. O impacto foi maior nas crianças pobres
Kim (2012)	Global	Diversos	2008 (pobreza); 1970-2006 (dados do EM-DATA)	208 países	Índice de exposição aos desastres	Aumento da exposição entre 1970-2000 em detrimento do aumento da concentração da pobreza (26%) em áreas propensas à ocorrência de desastres.
Lal <i>et al.</i> (2009)	Fiji	Ciclones e inundações	1990-2002	835.869 pessoas	Regressão linear	Relação negativas e significativa entre IDH e desastres naturais, implicando em aumento do nível de pobreza
López-Calva e Ortiz-Juárez (2009)	México, El Salvador, Peru, Bolívia e Equador	Diversos	2000-2005 (México); 2001 (El-Salvador); 2002-2006 (Peru); 1992-2001 (Bolívia)	700 famílias (El-Salvador); 2091 famílias (Peru)	Regressão Diferenças-em-diferenças com efeito fixo	Na Bolívia, a pobreza aumentou em 12 pontos após as inundações de 2007. No Peru, as famílias que experimentaram um desastre natural, são 2,3 a 4,8 vezes mais propícias a ser 'sempre pobres' do que 'nunca pobres'.

(conclusão)

Autores	Área de Estudo	Desastre Natural	Período	Tamanho da amostra	Método/Modelo	Resultados
Maccini e Yang (2009)	Indonésia	Chuvas	2000	4277 homens e 4615 mulheres	Regressão linear de forma reduzida	Mulheres que experimentaram 20% mais de chuvas são 3,8 pontos menos prováveis de serem pobres; 0,57 cm mais altas; possuem 0,22 mais anos de estudo; e possuem mais bens.
Mueller e Osgood (2009a)	Brasil	Secas	1992, 1993 e 1995	300.000 pessoas	Regressão de forma reduzida	Um aumento de 1 ponto do índice pluviométrico aumenta em 18% na renda das famílias rurais em 5 anos e 9% em 5-10 anos
Mueller e Osgood (2009b)	Brasil	Chuvas	1995	45.370 famílias rurais; 40.005 famílias urbanas	Regressão linear	Grandes choques de precipitação têm impacto na migração rural e na renda dos migrantes; conviver com as ameaças é uma alternativa com as perdas advindas da migração
Rodriguez-Oreggia, de la Fuente e Torre (2013)	México	Diversos	2000-2005	2454 municípios	Regressão diferenças-em-diferenças	Desastres naturais reduzem o desenvolvimento humano e aumento a pobreza. Inundações e secas possuem efeito adverso mais significativos do que frentes frias, chuvas e outros desastres
Tesliuc e Lindert (2002)	Guatemala	Diversos	2000	2609 moradores urbanos; 3706 moradores rurais	Regressão loglinear multivariada	Os pobres são desproporcionalmente mais vulneráveis às ameaças naturais e perdas agrícolas; suas perdas financeiras, no entanto, são menores. Com a ocorrência do desastre, a desigualdade de renda aumenta em 16%, a de consumo em 11%, a pobreza absoluta em 20%
Yamamura (2013)	Global	Diversos	1965-2004	86 países	Regressão Linear	Desastres naturais levam ao aumento da desigualdade ao curto prazo, embora este efeito desapareça ao longo prazo.

Fonte: Adaptado de Karim e Noy (2016).

Na América Latina, alguns projetos da UNDP (*United Nations Development Programme* — Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) vêm explorando a relação entre desastres naturais e pobreza: Baez e Santos (2008), em El Salvador, reportaram que o efeito combinado de dois terremotos em 2001 levou à redução da renda familiar em um terço da média pré choque; Glave, Fort e Rosemberg (2008), estudando no Peru, sugerem que os desastres aumentam a pobreza, ao curto prazo, de 0,16% a 0,23%. Analisando os impactos de diversos tipos de desastres naturais ao nível municipal no México, Rodriguez-Oreggia, de la Fuente e Torre (2013) argumentam que desastres naturais reduzem o desenvolvimento humano e aumentam a pobreza. Eles concluem que inundações e secas possuem impactos significativamente mais adversos do que ondas de frios, chuvas extremas e outros tipos de desastres.

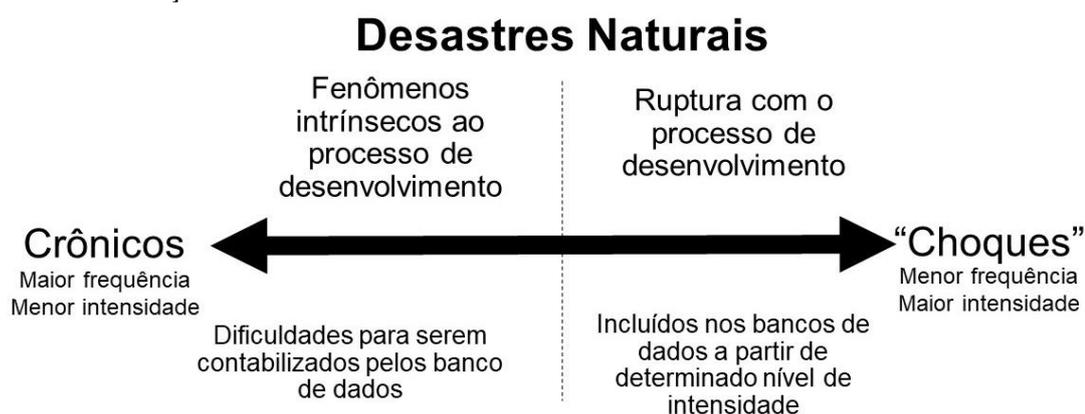
Carter *et al.* (2006), a partir de dados da seca de 1998-2000 na Etiópia e do Furacão Mitch de 1998 em Honduras, encontraram diferenças na velocidade de recuperação entre diversos grupos de renda, de modo que as famílias pobres, em ambos os países, são mais propensas a não se recuperarem financeiramente antes da ocorrência de um novo evento. De acordo com os autores, abaixo de um certo nível de renda (em Honduras, por exemplo, foi estimado em 250 dólares *per capita* por ano), as famílias não conseguem recuperar seus níveis de bem-estar pré-desastres, nem mesmo ao longo prazo. Evidências similares foram encontradas para as secas de 1991 e 1995 na Tanzânia (BEEGLE; DEHEJIA e GATTI, 2006), onde mais de dez anos após a ocorrência dos desastres, as famílias pobres ainda estavam com nível de consumo entre 17 a 40% dos níveis pré-desastre.

Uma consequência crítica da relação entre pobreza e desastres naturais é que as famílias mais afetadas se perpetuam como as mais vulneráveis, contribuindo também para o aumento da desigualdade. Esta relação, evidenciada no nível micro, também é a constatada no nível macro: países e regiões mais pobres e sujeitos aos impactos dos desastres têm dificuldade em aumentar a produtividade de parcela de sua população e, conseqüentemente, o seu nível de desenvolvimento. Rentschler (2013) argumenta que a garantia da nutrição e da educação das crianças em situação pós-desastres deve ser feita como uma estratégia de longo prazo. Já para Hallegatte, Hourcade e Dumas (2007), os desastres regulares podem levar ao aumento da pobreza ao nível macro em países pobres, com falta de capacidade de reconstruir a

infraestrutura e o capital humano deteriorado antes da ocorrência de um novo desastre.

Se a frequência, e não a intensidade dos desastres, é o fator determinante para que desastres naturais contribuam para a perpetuação da pobreza, alguns autores sugerem que os efeitos cumulativos de eventos menores podem ser mais importantes do que os provocados por um único grande evento (AYSLAN; LAVVEL, 2014; RENTSCHELER, 2013). Um problema primordial, neste sentido, advém do fato de que, muitas vezes, estes eventos menores não são considerados como “desastres” por diversos bancos de dados (WIRTZ *et al.*, 2014), dificultando os testes estatísticos das hipóteses (Figura 4). Além disso, os eventos de grande escala tendem a atrair mais a atenção da mídia, dos políticos e até mesmo da comunidade científica (RENTSCHELER, 2013).

Figura 4 - Diferenciação dos desastres entre crônicos e “choques”, conforme a intensidade/frequência, bem como suas relações com o desenvolvimento da sociedade.



Fonte: Baseado em Rentschler (2013).

Existe a necessidade, portanto, de melhoria dos estudos empíricos a respeito dos impactos cumulativos de eventos menores, principalmente nos países e regiões mais pobres e vulneráveis aos desastres naturais. Nina e Almeida (no prelo) constataram, por exemplo, que, no Brasil, está ocorrendo um processo de aumento da frequência de desastres menos severos (Situações de Emergência) em detrimento da redução de desastres mais severos (Estados de Calamidade Pública). Para os autores, existem evidências que desastres de intensidade menores, porém importantes, estejam sendo negligenciados pelo banco de dados nacional (o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID), principalmente nas regiões mais pobres.

Outros estudos, no entanto, possuem uma análise mais focada em questões de pobreza relativa, normalmente comparando as diferenças dos riscos e impactos provocados por fenômenos extremos entre pobres e ricos. De acordo com Tesliuc e Lindert (2002), os pobres são mais expostos aos choques naturais, enquanto os ricos são mais expostos aos choques humanos (como as crises financeiras). Kim (2012) considera que, em termos globais, os pobres estão pelo menos duas vezes mais expostos às ameaças naturais do que os “não-pobres”. Já para Takashi *et al.* (2012), a principal diferença está na velocidade de recuperação aos eventos extremos, que é mais lenta para os pobres do que para os ricos.

Morris *et al.* (2002) revelam que, após o furacão Mitch, os bens das famílias do quintil mais pobre reduziram em 18% comparado com a redução de apenas 3% das famílias do quintil mais rico. De modo análogo, López-Calva e Ortiz-Juárez (2009), examinando os impactos distribucionais no Peru, encontraram que o aumento de uma ocorrência de desastre reduz em 2% a renda *per capita* do quartil mais pobre comparado a apenas 1,2% do quartil mais rico.

Para Acselrad (2006), a maior exposição dos pobres está associada aos processos de segregação socioespacial, que, ao aumentar a desigualdade social, diminui o acesso das pessoas de baixa renda às regiões mais seguras, fazendo com que elas ocupem as regiões mais expostas às ameaças. Neste sentido, ganha força a ideia da pobreza relativa (desigualdade) como fenômeno-chave para intensificação dos impactos de desastres naturais. No mesmo sentido, Valencio (2009; 2014) consideram que os desastres naturais ocorridos no Brasil, de modo geral, são evidências de uma desigualdade historicamente construída.

Apesar de a maioria da literatura sugerir que a ocorrência de desastres impacta a pobreza e a desigualdade, existem estudos que concluem que estes impactos não são tão relevantes. Little *et al.* (2006), por exemplo, encontraram que secas, ao médio prazo, não aumentaram a taxa da pobreza na Etiópia. Já Yamamura (2013) aponta que, embora os desastres naturais tenham aumentado a desigualdade de renda ao curto prazo, este efeito diminui com o tempo e desaparece ao médio prazo. No sentido contrário, Scheidel (2017), numa análise da história da humanidade, considera que as reduções substanciais globais da desigualdade de renda foram causadas principalmente por dois tipos de eventos: desastres humanos (guerras, revoluções e

colapsos do estado); ou desastres naturais (epidemias, terremotos, erupções vulcânicas, tsunamis e catástrofes climáticas).

Os indicadores de pobreza multidimensional, por outro lado, ainda têm sido pouco estudados em análises de correlação econométrica com desastres naturais. Um dos poucos estudos (LAL *et al.*, 2009) identificou uma correlação significativamente negativa entre o IDH e a ocorrência de desastres, levando ao aumento do nível de pobreza em Fiji. No contexto epistemológico, no entanto, existe uma tendência geral de percepção tanto dos desastres naturais como da pobreza como fenômeno multidimensionais, interligados com uma série de fatores sociais, econômicos, culturais, ambientais, institucionais, etc. Neste sentido, a maioria dos estudos econométricos entre desastres naturais e pobreza costumam incluir, em suas análises, outras variáveis, sejam nos modelos de regressão, sejam nos embasamentos teóricos.

4.4 EFEITOS AO CAPITAL HUMANO

Numa revisão de inúmeros estudos que investigam as consequências dos desastres de vários tipos e tamanhos no mundo, Baez, de la Fuente e Santos (2010) encontraram que, além dos impactos diretos (como fatalidades), os desastres naturais atingem indiretamente o capital humano (particularmente a educação, a nutrição e a saúde), comprometendo a capacidade de geração de renda ao longo prazo. Para os autores, estes impactos ocorrem de forma heterogênea entre diferentes grupos sociais: são mais acentuados nas populações mais pobres e, dentro destas, nas mulheres e crianças.

Isso ocorre porque, em situações de desastres, os sobreviventes com renda abaixo da linha da pobreza, normalmente são forçados a deteriorar seus meios de produção (gado e terra) e seus investimentos de longo prazo (saúde e educação de seus filhos) para garantir o acesso de itens básicos (alimentos e abrigo). Caso os desastres naturais ocorram com alta frequência, a deterioração do capital humano acaba por perpetuar a pobreza. Dentre os elementos do capital humano de famílias pobres frequentemente deteriorados por desastres naturais, pode-se citar: a nutrição, a educação e a dinâmica populacional (com efeitos na migração e na fertilidade) (RENTSCHELER, 2013).

4.4.1 Nutrição

Estudos evidenciam que as crianças de famílias pobres são particularmente vulneráveis à desnutrição durante e depois a ocorrência de um desastre natural, que pode ter consequências irreversíveis a sua saúde e produtividade (RENTSCHLER, 2013). São comuns estudos, principalmente em países africanos e asiáticos, de análise de correlação entre eventos climáticos extremos e o desenvolvimento fisiológico e educacional de crianças. Maccini e Yang (2009) reportam que um aumento de 20% das chuvas (no período de secas) na Indonésia, durante a primeira infância, leva a um crescimento médio de 0,57 da altura, 0,22 do nível de escolaridade e 0,12 de prosperidade habitacional (de acordo com um índice utilizado pelos autores).

Correlações análogas foram encontradas em outros trabalhos (HODDINOTT *et al.*, 2011; TIWARI; JACOBY; SKOUFIAS, 2013), embora os impactos não sejam uniformes. No México, por exemplo, os choques de temperatura alta impactam, de forma negativa, preferencialmente o crescimento de meninos entre 12 a 23 meses e crianças cujas mães possuem menor nível de escolaridade (SKOUFIAS; VINHA, 2012).

Desastres naturais também podem afetar o consumo, tanto de bens alimentícios como não-alimentícios (FOLTZ *et al.*, 2013; SKOUFIAS; VINHA, 2013). Em um estudo na Etiópia, Dercon (2004) sugere que uma redução de 10% do volume de chuvas reduz em torno de um ponto percentual a taxa de crescimento do consumo, acentuando essa queda em 16% para os grupos mais pobres. O efeito contrário também tem sido reportado: Hou (2010) observou que, após um choque negativo provocado por uma seca, a população de diferentes regiões do México tendeu a comprar produtos mais baratos e mais calóricos, aumentando o consumo líquido de calorias.

Os impactos negativos dos desastres naturais à nutrição, por outro lado, não se limitam apenas às crianças. As condições fisiológicas em adultos (e particularmente nas mulheres), medidas em termos de Índice de Massa Corporal, têm sido negativamente afetadas por secas no continente africano (HODDINOTT; KINSEY, 2000). Nas crianças, no entanto, devido a elas estarem nos primeiros estágios de desenvolvimento, os impactos são mais profundos e irreversíveis – ao longo prazo, esta irreversibilidade depende do nível de pobreza: as crianças relativamente mais ricas se recuperam mais facilmente desta redução da taxa de

crescimento fisiológico do que as mais pobres (HODDINOTT, KINSEY, 2001). De fato, um estudo em 67 países em desenvolvimento encontrou correlações positivas entre a ocorrência de desastres climáticos e a desnutrição infantil (DAOUD, HALLERÖD; GUHA SAPIR, 2015).

4.4.2 Educação

Conforme Baez *et al.* (2010), os impactos dos desastres naturais na educação podem ser transmitidos de várias formas, com inúmeras dificuldades para isolação dos efeitos. Os danos físicos diretos geralmente correspondem a perdas em infraestrutura (como construções), serviços e recursos (como eletricidade). Pode-se incluir também os professores (como recursos humanos) — em comunidades pobres, muitas vezes, um único profissional atende várias crianças e os impactos podem ser multiplicados caso este profissional seja afetado.

É muito comum, em regiões pobres afetadas por desastres naturais, a redução do percentual de matrículas de crianças nas escolas, associada tanto a redução da renda da família, como a cortes de gastos com mensalidade, transporte e/ou materiais escolares. Também é relatado o aumento do trabalho infantil, onde a criança passa a auxiliar a renda familiar (BAEZ; SANTOS, 2007; KRUTIKOVA, 2010). Outras vezes, embora a criança não chegue a sair da escola, ela passa a dividir seu tempo com um trabalho produtivo ou fica submetida a condições de desnutrição, reduzindo a sua capacidade cognitiva e desempenho — no futuro ela estará menos capacitada ao mercado de trabalho e mais vulnerável a permanecer sobre a condição de pobreza (RENTSCHELER, 2013).

A distinção entre impactos diretos e indiretos é importante para o desenvolvimento de políticas de resiliência. Para reduzir os impactos diretos, por exemplo, pode-se construir escolas com infraestruturas mais resistentes, ou, caso as instalações não resistam mesmo assim, pode-se ter um plano de contingência de realocação do local de aula para não atrasar o calendário escolar (RENTSCHELER, 2013).

4.4.3 Dinâmica populacional (fertilidade e migração)

Muitos estudos avaliam os impactos dos desastres naturais na dinâmica e na fertilidade da população. Martine e Guzman (2002) identificaram uma redução do crescimento populacional, em algumas regiões de Honduras, de 92% a 40% devido ao Furacão Mitch. Por outro lado, Finlay (2009) argumenta que desastres naturais de larga escala podem ter um efeito positivo na fertilidade, assumindo que as crianças podem ser usadas como “mecanismos” de seguro para compensar as perdas de renda e bens. Tal efeito foi mais observável para as populações pobres, devido ao fato delas terem baixo acesso de estratégias *ex-post*.

Os efeitos migratórios também podem variar conforme as características das pessoas afetadas: Halliday (2012) identificou que o terremoto ocorrido em 2001 em El Salvador teve efeito negativo mais amplo nas migrações femininas, praticamente não afetando as masculinas. Mueller e Osgood (2009b) encontraram que, no Brasil, eventos de precipitação tem efeito adverso de longo prazo na migração de pobres da zona rural para a zona urbana.

Evidências sugerem que um grande choque provocado por um desastre natural pode ter consequências regionais importantes e persistentes durante décadas. A população de Nova Orleans, por exemplo, teve dificuldade para se recuperar do grande êxodo provocado pelo Furacão Katrina (2005) — em julho de 2012, sete anos após o furacão, a população da cidade ainda era 20% menor do que na semana antes do desastre. Tem sido verificado que, para estes tipos de situações, os pobres são mais propensos a migrar (COFFMAN; NOY, 2012).

As migrações normalmente estão relacionadas com a deterioração de condições socioeconômicas, como a redução das ofertas de empregos na região afetada. Para buscar novas oportunidades, muitas famílias migram para outras regiões dentro de um mesmo país. Nestas últimas, o aumento da demanda do mercado de trabalho pode inclusive provocar um benefício econômico. Estes efeitos normalmente não são considerados nas análises de macrodados, a exemplo da comparação entre países (RENTSCHLER, 2013).

Nesde sentido, a migração pode ser considerada como uma estratégia de resposta aos desastres naturais, utilizada principalmente pelas pessoas mais pobres. Normalmente o tipo de migração que predominada, com a ocorrência de desastres

naturais, é da zona rural para a zona urbana, colaborando com o processo histórico de urbanização, principalmente nos países em desenvolvimento. Nestes países, por outro lado, quando as famílias mais pobres migram, as situações delas não necessariamente melhoram. A falta de bens produtivos, habilidades e não familiaridade com o novo ambiente pode ter impactos significativos nas condições de pobreza e desenvolvimento urbano (RENTSCHLER, 2013).

Ao migrar de regiões rurais expostas às ameaças naturais, as populações mais pobres podem ser induzidas a residir no ambiente urbano, pelo processo de segregação socioespacial, também em regiões expostas a outros tipos de ameaças. Hallegatte *et al.* (2010) observaram, em Mumbai, que muitas pessoas pobres que habitavam as margens de rios em regiões rurais migraram para zonas urbanas também periodicamente sujeitas às inundações.

Por outro lado, Bryan *et al.* (2012) sugere que, muitas vezes, o custo da migração e a probabilidade de ela ser uma estratégia fracassada constituem em obstáculos para as famílias moverem-se de regiões mais expostas. Muitas vezes as famílias preferem conviver nas regiões em que já estão mais habituadas (tanto em termos de capacidade produtiva como de identidade territorial), mesmo que ocorram desastres regularmente. Já Dillon *et al.* (2011) apresentam evidências, para Nigéria, de que as migrações de pobres provocadas por desastres naturais nem sempre são estratégias *ex-post*, mas muitas vezes são *ex-ante* — promovida pela percepção das famílias de que estão em uma região exposta.

4.4.4 Impactos diferenciado por gênero

O Marco de Ação de Hyogo define, em suas considerações gerais, que a “perspectiva do gênero deve ser integrada em todos os planos, políticas e processos decisórios de gestão de riscos e desastres, incluindo aquelas relacionadas à avaliação de riscos, primeiros socorros, gestão da informação, educação e treinamento” (UNITED NATIONS, 2005, p. 4, tradução nossa).

De acordo com Gore (2013), uma das principais estratégias globais para redução da pobreza, ao longo prazo, é o aumento do nível de escolaridade das mulheres. Neste sentido, o efeito multiplicador dos impactos dos desastres naturais pode ser maior caso atinja as mulheres, principalmente aquelas em idade de formação

escolar. De fato, para Neumayer e Plumper (2007), as pessoas do gênero feminino, em termos de mortalidades, são a maioria das vítimas de eventos catastróficos.

As mulheres representaram, por exemplo, 70% das fatalidades ocorridas pelo furacão que atingiu a Indonésia em 2004 (WORLD BANK, 2011). Um estudo no mercado agrícola indiano mostrou que uma redução nas chuvas afeta a diferença de salário entre homens e mulheres de forma significativa (MAHAJAN, 2012). Silbert e Useche (2012) encontraram que, embora famílias lideradas por homens sejam menos vulneráveis e reduzem seu consumo total em menores proporções, a educação pode levar as famílias lideradas por mulheres a tomarem melhores decisões. Nas famílias mais pobres, os desastres naturais comumente provocam uma reestruturação da divisão do trabalho por gênero — no caso das mulheres, o tempo gasto com trabalho doméstico tende a aumentar (HALLIDAY, 2012).

Num estudo na Indonésia, Maccini e Yang (2009) constataram que mulheres adultas, de 26 a 47 anos, que experimentaram um aumento de 20% do regime de chuvas durante seus primeiros anos de vida, têm em média 0,15 anos a mais de estudo e uma renda familiar maior. Correlações similares, por outro lado, não foram encontradas para os homens. Os autores sugerem que o aumento das chuvas é associado ao aumento da produtividade agrícola, melhorando a renda familiar, a nutrição e a saúde — beneficiando principalmente o desenvolvimento das meninas.

4.4.5 Impactos diferenciado por região urbana/rural

A urbanização costuma ser um fator comumente associado ao aumento da vulnerabilidade aos desastres naturais (LALL; DEICHAMANN, 2012; WAMSLER; BRINK; RIVERA, 2013). Embora a região rural tende a ter um maior percentual de pessoas pobres (LOMBORG, 2004), existe uma tendência, principalmente nos países em desenvolvimento, de crescimento do percentual de pobres em regiões metropolitanas densamente povoadas (GOLDSTONE; HAZEL JR., 2010). De fato, a concentração da pobreza na região urbana/rural também é uma característica que influencia nos impactos dos desastres naturais.

Para Baez e Mason (2008), por exemplo, as famílias da região rural possuem mais dificuldade de se ajustar aos choques climáticos, principalmente devido à falta de acesso aos financiamentos formais e outras ferramentas de transferência de riscos.

Nos países em desenvolvimento, os fatores que aumentam a vulnerabilidade podem diferir conforme a região: nas zonas rurais, a baixa diversificação da produção dos pequenos agricultores, a falta de acesso aos créditos e aos mecanismos de transferências de riscos (*United Nations International Strategy for Disaster Reduction* - UNISDR, 2012); nas zonas urbanas, a segregação socioambiental, com ocupação de regiões mais expostas por favelas, onde predominam habitações precárias com pouco saneamento básico (LAL; DEICHAMAN, 2012). No caso do ambiente urbano, um estudo feito em grupos vulneráveis no metrô Manila (Filipinas) mostrou que o isolamento espacial e a falta de participação nos processos de decisão intensificam as vulnerabilidades presentes e futuras, tanto ao nível familiar como comunitário (ZOLETA-NANTES, 2002).

4.5 POLÍTICAS PÚBLICAS VOLTADAS PARA DESASTRES NATURAIS E POBREZA

Por fim, as políticas públicas também possuem um papel fundamental na distribuição dos danos provocados por desastres naturais, podendo possuir um efeito de *welfare* positivo (pró-pobre). O contrário (*welfare* negativo) também pode ocorrer, se o financiamento dos projetos voltados para prevenção, por exemplo, for feito através de arrecadações de impostos que incidam mais, proporcionalmente, às famílias pobres (SAWADA; TAKASAKI, 2017). Um terceiro caso ocorre quando as ações governamentais têm pouco poder de influência sobre a relação entre pobreza e desastres naturais. Trabalhando com habitantes de 67 países em desenvolvimento, Daoud, Halleröd e Guha-Sapir (2016), por exemplo, sustentaram que a correlação positiva entre desastres naturais e pobreza se mantém significativa, mesmo com a inclusão da qualidade do governo ao modelo, ou seja, é independente dela.

Outra questão é que, nos países e regiões pobres, a qualidade dos serviços públicos e a capacidade institucional tende a ser menor, além de terem maiores problemas de níveis de corrupção dos governos e ineficiência das autoridades, o que acaba por ser um fator que reduz a capacidade de resposta aos desastres naturais. Ambrasey e Bilham (2011), por exemplo, encontraram evidências de que, desde 1980, 83% de todas as fatalidades provocadas por terremotos ocorreram em países com autoridades altamente corruptas. Nos países em desenvolvimento, estes impactos podem ainda serem potencializados no longo prazo, considerando que os desastres

geológicos possuem correlação positiva com privação ao saneamento básico (DAOUD; HALLERÖD; GUHA-SAPIR, 2015). Já Escaleras, Nejat e Register (2007) ponderam que o fato de a corrupção ser, ao nível global, inversamente proporcional a renda *per capita* acentua a vulnerabilidade dos países e populações mais pobres aos desastres naturais.

Desde a publicação do relatório do Clube de Roma, Meadows *et al.* (1972) já identificavam o problema do *delay* das políticas públicas voltadas a preservação ambiental — seus efeitos costumam ser de longo prazo, num período maior do que o tempo de governo nos regimes democráticos (4 anos, por exemplo, no Brasil). De acordo com Rentscheler (2013), este problema também existe para o caso dos desastres naturais: os benefícios da mitigação de riscos de desastres tendem a ser materializados num prazo maior do que os mandatos políticos — premissa que serve para ações *ex-ante* tanto dos desastres mais severos como dos menores. No caso das ações *ex-post*, os desastres chamam mais atenção, enquanto os menores costumam a ser negligenciados, acentuando o problema dos seus efeitos cumulativos.

Baez, de la Fuente e Santos (2010) consideram que programas de assistência social, como a rede de seguridade social e a transferência direta de renda, podem ajudar na prevenção de famílias pobres aos riscos de desastres naturais. Do nível nacional ao local, o governo, via regra, constitui num ente crucial para proteção do bem-estar dos mais pobres após a ocorrência de um desastre, uma vez que as famílias pobres tendem a ser particularmente dependentes do suporte dos governos.

Os políticos, no entanto, frequentemente enfrentam questões envolvendo *tradeoffs* (dilemas) e cobenefícios advindos das limitações de recursos. Se os recursos públicos utilizados para redução dos riscos de desastres advêm de impostos pagos pela população, a política tributária em si já é um fator que pode contribuir para redução ou para o aumento da pobreza e conseqüentemente da vulnerabilidade aos desastres naturais (KLEIN, 2007b). De outra forma, as políticas públicas podem ter um caráter mais específico para um grupo de pessoas ou ser direcionado para a sociedade na totalidade. Esta última abordagem, por exemplo, pode ser mais efetiva se a baixa resistência e/ou resiliência for um problema estrutural — neste sentido uma política direcionada ao crescimento econômico deve ser a solução mais viável. Do contrário, caso seja um problema de maior especificidade, políticas mais pontuais,

como as de ordenamento do uso da terra, podem ser mais efetivas (RENTSCHLER, 2013).

Outro *tradeoff* comumente enfrentado pelos políticos é a adoção de medidas preventivas estruturais ou não estruturais. Um determinado grupo vulnerável da população, por exemplo, pode estar em uma região relativamente muito exposta às inundações. O governo pode escolher entre investir na construção de um dique (cujos custos e a eficácia aumentam com a altura deste) ou tomar medidas que incentivem este grupo a mover-se para regiões menos expostas, com os devidos custos de indenizações e replanejamento da ocupação territorial (KOK; MOEL; BOUWER, 2012).

5 METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida nesta tese seguiu uma abordagem predominantemente quantitativa, para a qual Creswell (2007) considera que:

[...] examinar as relações entre as variáveis é fundamental para responder as questões e hipóteses através de levantamentos e experimentos. A redução de um conjunto de variáveis parcimonioso, estritamente controlado através de projeto ou análise estatística, garante medidas ou observações para testar uma teoria. Validade e confiabilidade da apuração dos levantamentos e padrões adicionais para fazer alegações de conhecimento resultam em interpretações significativas dos dados (p. 161).

Desta forma, o trabalho foi desenvolvido a partir das seguintes etapas: 1) Levantamento de indicadores de frequência desastres naturais; 2) Levantamento de indicadores de pobreza absoluta; 3) Cálculo e classificação da variação da pobreza absoluta; 4) Elaboração do modelo econométrico de regressão, com inclusão de variáveis de controle e realização de testes de consistência; 5) Classificação e análise por tipo de desastre natural. A seguir é feito um aprofundamento dos procedimentos adotados em cada etapa.

5.1 LEVANTAMENTO DE INDICADORES DE FREQUÊNCIA DOS DESASTRES NATURAIS

O indicador utilizado para a medição da Frequência dos Desastres Naturais (DN) foi o número de registros destes eventos nos 773 municípios amazônicos para o período de 2001 a 2010⁴. A princípio, os dados foram coletados no Sistema de Informações sobre Desastres – S2ID (BRASIL, 2018a), que abrange, porém, apenas registros feitos a partir de 2003. Desta forma, para os anos de 2001 e 2002, o levantamento foi complementado com dados do Atlas de Desastres Naturais dos Estados da Amazônia (CEPED, 2011a-i).

⁴ Considerando o ano de 2000 como marco inicial do estudo, os desastres computados (para testar a hipótese de pesquisa) foram os ocorridos posteriormente, a partir de 2001 até 2010 (ano final de análise). Por isso, desastres ocorridos em 2000 não foram incluídos.

5.2 LEVANTAMENTO DE INDICADORES DE POBREZA ABSOLUTA

O levantamento de indicadores de pobreza absoluta foi feito para os anos de 2000 e 2010 (anos de censo demográfico), a partir de dados disponíveis no site do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, que considera pobre o indivíduo que possui uma renda familiar *per capita* menor que em 140 reais a valores correntes em agosto de 2010 (ATLAS..., 2017). Em conformidade com Carvalho, Santos e Guimarães (2016), se considerou dois indicadores:

a) o percentual da pobreza absoluta (PP), calculado pelo percentual de indivíduos economicamente pobres em relação à população total do município. Este indicador pode variar de 0% (quando não existe nenhum pobre) a 100% (quando toda população é pobre).

b) a intensidade da pobreza absoluta (IP), calculada a partir da equação:

$$IP_i = \frac{140 - R_{pcP_i}}{R_{pcP_i}} * 100 \quad (\text{Equação 1})$$

IP_i = Intensidade da Pobreza Absoluta no município i;

R_{pcP_i} = Renda *per capita* da população pobre município i;

Ressalta-se que o percentual da pobreza absoluta e a renda média *per capita* das famílias pobres (corrigida a valores correntes de 2010) são estimadas pelo ATLAS... (2017), a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), feito anualmente, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A princípio, no desenvolvimento desta tese, foram feitos testes com indicadores de pobreza relativa (Índice de Gini) e de pobreza multidimensional (Índice de Desenvolvimento Humano – IDH). Os resultados parciais já indicavam que as correlações encontradas para a pobreza absoluta eram semelhantes às encontradas para a pobreza multidimensional, embora para a pobreza relativa, eram relativamente diferentes. Apesar disto, optou-se pelo foco na pobreza absoluta, por uma série de fatores. Primeiramente, pelo fato de sua redução deste tipo de pobreza ser um dos objetivos do desenvolvimento sustentável, sendo mais consensual em relação aos outros tipos. Alguns espectros políticos, por exemplo, argumentam que não adianta se reduzir a desigualdade se a pobreza absoluta permanecer (GIDDENS, 1999). Além disso, o estudo da pobreza absoluta apresenta outras vantagens como: relação clara com a subsistência e o bem-estar; maior possibilidade de comparação entre diferentes

países e regiões; possibilidade de ajustamento aos preços locais; facilidade de mensuração e acessibilidade (ALLEN, 2016; CARVALHO *et al.*, 2018).

5.3 CÁLCULO DA VARIAÇÃO DA POBREZA ABSOLUTA

Comumente, na literatura amazônica, a pobreza absoluta é analisada a partir da perspectiva de variação simples (CARVALHO *et al.*, 2018; CARVALHO; SANTOS; GUIMARÃES, 2016; IPEA, 2016), medida pela diferença entre a pobreza final e a pobreza inicial, conforme:

$$\Delta SP = (PF - PI) \quad (\text{Equação 2})$$

PF = Pobreza Absoluta Final;

PI = Pobreza Absoluta Inicial;

ΔSP = Variação Simples da Pobreza Absoluta.

Se adotado para comparar diferentes regiões (países, estados, municípios), esta medida não leva em conta a proporção da variação da pobreza em relação ao seu valor inicial. Num exemplo hipotético, considerando dois municípios x e y que tenham pobreza inicial de 70% e 10% respectivamente, é impossível, pela perspectiva simples, que o município y reduza a pobreza em 20%. Ao mesmo tempo, pode-se dizer que uma redução de 5% seria proporcionalmente menor no município x. Para contornar este problema, adotou-se o cálculo da variação normalizada:

$$\Delta NP = \left(\frac{PF - PI}{PI} \right) * 100 \quad (\text{Equação 3})$$

PF = Pobreza Absoluta Final;

PI = Pobreza Absoluta Inicial;

ΔNP = Variação Normalizada da Pobreza Absoluta.

A inclusão da pobreza inicial no denominador faz com que o indicador seja medido de forma normalizada, estando alinhado com o fato de que quando o município é inicialmente mais pobre são maiores as chances de redução da pobreza (HERRERA, 2015). Pela perspectiva normalizada, uma redução de 50% da pobreza absoluta nos municípios x e y, do exemplo anterior, corresponderia a uma redução simples de 35% e 5%, respectivamente.

De fato, o nível inicial de pobreza é uma variável importante para as análises de regressões a serem realizadas. Não foi incluída, porém, no modelo econométrico elaborado (Tópico 5.5), devido a sua colinearidade com outra variável, os gastos no Programa Bolsa Família por população pobre. Por outro lado, o indicador de variação normalizada já considera implicitamente a pobreza absoluta inicial, razão pela qual foi adotado nos modelos de regressão. Na análise dos resultados, no entanto, as duas perspectivas, simples e normalizadas, são exploradas.

Considerando a população dos municípios amazônico, dois tipos de indicadores de variação da pobreza absoluta foram analisados: a do percentual da população pobre entre os anos de 2000 e 2010; e a da intensidade da pobreza no mesmo período. No primeiro caso, a estimativa foi feita conforme a equação:

$$\Delta NPP_i = \frac{(PPF_i - PPI_i)}{PPI_i} * 100 \quad (\text{Equação 4})$$

PPF_i = Percentual da Pobreza Absoluta no ano de 2010 no município i ;

PPI_i = Percentual da Pobreza Absoluta no ano de 2000 no município i ;

ΔNPP_i = Variação Normalizada do Percentual da Pobreza Absoluta no município i .

Já a variação da intensidade da pobreza absoluta foi estimada a partir da equação:

$$\Delta NIP_i = \frac{(IPF_i - IPI_i)}{IPI_i} * 100 \quad (\text{Equação 5})$$

IPF_i = Intensidade da Pobreza Absoluta em 2010 no município i ;

IPI_i = Intensidade da Pobreza Absoluta em 2000 no município i ;

ΔNIP_i = Variação Normalizada da Intensidade da Pobreza Absoluta no município i .

Conforme exposto na Equação 1, o cálculo da intensidade da pobreza absoluta baseia-se na diferença entre a renda *per capita* da linha da pobreza e a renda *per capita* das famílias pobres.

5.4 CLASSIFICAÇÃO DA VARIAÇÃO DA POBREZA ABSOLUTA

Para fins de confecção de mapas de variação da pobreza, os municípios foram inicialmente agrupados em: municípios onde ocorreu a redução da pobreza e municípios onde ocorreu o aumento da pobreza. Cada grupo foi dividido em 3 classes,

calculadas a partir da amplitude de redução (Ar) ou aumento (Aa) da variação da pobreza (Quadro 16).

Quadro 16 - Classificação dos municípios amazônicos quanto ao aumento/redução da pobreza para o período de 2000 a 2010.

Classes		Varição da Pobreza
Redução	Alta	$]2/3(Ar);(Ar]$
	Média	$]1/3(Ar);2/3(Ar]$
	Baixa	$]0;1/3(Ar]$
Aumento	Baixo	$]0;1/3(Aa[$
	Médio	$]1/3(Aa);2/3(Aa[$
	Alto	$]2/3(Aa);(Aa]$

Fonte: Baseado em ATLAS... (2017).

5.5 ELABORAÇÃO DO MODELO DE REGRESSÃO

O modelo de regressão elaborado considerou os dados em secção transversal, onde cada município correspondeu a um elemento da amostra (GUJARATI; PORTER, 2011). A variável dependente utilizada foi a ΔNP , enquanto a variável explanatória foi a Frequência dos Desastres Naturais (DN), considerando também, separadamente, a frequência dos principais dos grupos de desastres: Secas (SEC), Inundações Bruscas (IB) e Inundações Graduais (IG). Além disso, também foram incluídas as seguintes variáveis ao modelo:

1) O crescimento econômico do município ($\Delta PIBc$), estimado a partir de dados coletados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2003, 2018), pela equação:

$$\Delta PIBc_i = \frac{(PIBcF_i - PIBcI_i)}{PIBcI_i} * 100 \quad (\text{Equação 4})$$

Onde:

$\Delta PIBc_i$ = Crescimento econômico, medido pela variação do PIB *per capita* de cada município *i*, para o período de 2000 a 2010.

$PIBcI_i$ = PIB *per capita* inicial de cada município *i*, para o ano de 2000.

$PIBcF_i$ = PIB *per capita* final de cada município *i*, para o ano de 2010.

2) As políticas públicas destinadas diretamente à redução da pobreza, estimadas pela média dos gastos no Programa Bolsa Família (BFc), disponíveis no site do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS (BRASIL, 2017b), e pela população pobre dos municípios, conforme a equação:

$$BFc_i = \frac{BFm_i}{(POPPF_i + POPPI_i)/2} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:

BFc_i = Gastos anuais no Programa Bolsa Família por população pobre, no município *i*.

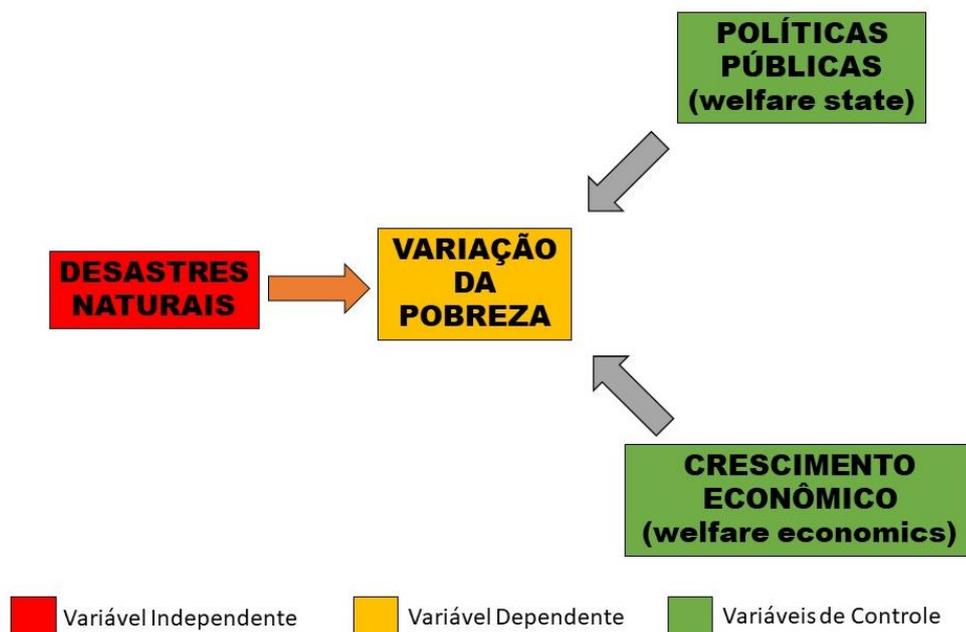
BFm_i = Média dos gastos anuais no Programa Bolsa Família, entre 2004 a 2010, no município i ;
 $POPPF_i$ = População pobre do município i no ano de 2010, estimada a partir de ATLAS... (2017).
 $POPPI_i$ = População pobre do município i no ano de 2000, estimada a partir de ATLAS... (2017).

Para escolha dessas variáveis, foi adotado o processo de *data mining*, com inclusão gradativa de variáveis, confronto dos resultados encontrados com as referências teóricas e realização de testes de consistência. Algumas variáveis comumente utilizadas na literatura não se adequaram ao modelo estabelecido, principalmente em virtude da correlação significativa (colinearidade) com a variável crescimento econômico, como o caso da taxa de urbanização municipal e de variáveis *dummies* para os Estados; ou os gastos *per capita* no Programa Bolsa Família, como a variável “Percentual de crianças no município”.

Buscou-se também incluir variáveis ligadas à capacidade institucional, por ser um fator comumente apontado como relevante na literatura de desastres naturais na Amazônia (FARIAS, 2012; SZLAFSZTEIN, 2015). Percebeu-se, no entanto, uma grande dificuldade em se obter indicadores consistentes: após contato por telefone com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, foi enviada pelo endereço eletrônico uma planilha que listava a situação das Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) nos municípios brasileiros (SILVA, 2018), na qual não havia informações sobre boa parte dos municípios amazônicos. Mesmo assim, testou-se a variável “Existência de COMPDEC”, mas não se obteve um resultado estatisticamente significativo.

Desta forma, a Figura 5 esquematiza o modelo de regressão estabelecido, indicando os desastres naturais como a principal variável explanatória de análise e as políticas públicas e o crescimento econômico como variáveis de controle. O embasamento teórico para construção deste modelo e inclusão das variáveis está sintetizado no Quadro 17.

Figura 5 - Esquema do modelo econométrico elaborado para análise de regressão entre desastres naturais e redução da pobreza na Amazônia, com inclusão de variáveis de controle.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 17 - Embasamento teórico para inclusão das variáveis explanatória e de controle.

Variável	Hipótese	Embasamento teórico
Desastres Naturais	1. A ocorrência de desastres naturais aumenta a pobreza absoluta na Amazônia, tanto em termos de percentual como de intensidade.	Esta relação hipotética tem sido comumente reportada pelos estudos de correlação entre desastres naturais e pobreza (KARIM; NOY, 2016)
Crescimento econômico	2. A pobreza absoluta, tanto em termos de percentuais como de intensidade, diminui com o aumento do crescimento econômico.	O crescimento econômico tem potencial para aumentar a renda tanto dos mais ricos como dos mais pobres, segundo o efeito de <i>welfare economics</i> (MANKIW, 2013).
Gastos Públicos	3. A pobreza absoluta, tanto em termos de percentuais como de intensidade, diminui com o aumento dos gastos públicos no Programa Bolsa Família por população pobre.	Gastos públicos, caso tenha um efeito de <i>welfare state</i> positivo, contribuem para redução da pobreza (GIDDENS, 1999). O Programa Bolsa Família tem sido apontado como um dos principais responsáveis pela redução da pobreza e desigualdade de renda brasileira no século XXI (RUCKERT; RABELO, 2013).

Fonte: Compilado pelo autor.

A primeira regressão adotada foi:

$$\Delta NP_i = \beta_0 + \beta_1 * DN_i + \beta_2 * \Delta PIBc_i + \beta_3 * BFc_i + \mu_i \quad (\text{Regressão 1})$$

Onde:

ΔNP_i = Variação Normalizada da Pobreza Absoluta para cada município i .

DN_i = Frequência dos desastres naturais para cada município i .

$\Delta PIBc_i$ = Variação do PIB *per capita* para cada município i .

BFc_i = Média dos gastos anuais no Programa Bolsa Família por população pobre, no período de 2004 a 2010, no município i ;

μ_i = resíduo da regressão para cada município i (parcela da regressão que não é explicada pelas variáveis explanatórias).

Já os parâmetros são:

β_0 = intercepto, que indica o ponto onde a regressão cruza a origem da variável dependente, ou seja, o valor assumido por esta variável caso os demais termos sejam iguais a 0.

β_1 = coeficiente angular da variável DN. A Hipótese 1 pressupõe que este coeficiente seja positivo.

β_2 = coeficiente angular da variável Δ PIBc. A Hipótese 2 pressupõe que este coeficiente seja negativo.

β_3 = coeficiente angular da variável BFc. A Hipótese 3 pressupõe que este coeficiente seja negativo.

Além disso, também foi analisado o nível de significância (p) dos coeficientes angulares, que indica a probabilidade de eles serem iguais a 0 (hipótese nula). Quanto menor p , maior a significância da variável explanatória. Foram considerados significativos os casos em que $p \leq 5\%$ (GUJARATI; PORTER, 2011).

As regressões econométricas realizadas para a Regressão I foram feitas pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). Houve a necessidade, no entanto, de realização de testes básicos de consistência dos modelos: o de multicolinearidade e o de heteroscedasticidade. Em virtude do número relativamente alto da amostra (773 municípios), o teste de normalidade dos resíduos não foi necessário (GUJARATI; PORTER, 2011).

5.5.1 Multicolinearidade

[A multicolinearidade], originalmente, significava a existência de uma relação linear 'perfeita' ou exata entre algumas ou todas as variáveis explanatórias do modelo de regressão... Hoje, no entanto, o termo multicolinearidade é usado em um sentido mais amplo, para incluir o caso da multicolinearidade perfeita..., bem como o caso em que as variáveis X estão intercorrelacionadas, mas não perfeitamente (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 329).

O teste de multicolinearidade foi feito a partir da análise da matriz de correlação das variáveis dependentes adotadas pelo modelo. Com base em Gujarati e Porter (2011), considerou-se que há um potencial problema quando uma das correlações apresenta coeficiente, em módulo, acima de 0,5, o que de fato que não ocorreu para nenhuma das variáveis explanatórias utilizadas no mesmo modelo (Tabela 1).

Tabela 1 - Matriz de correlação das variáveis explanatórias do modelo elaborado.

DN	IB	IG	Se	Δ PIBc	BFc	Variável
1	0,55	0,78	0,51	-0,02	0,16	DN
	1	0,14	-0,04	-0,01	0,01	IB
		1	0,28	0,01	-0,13	IG
			1	-0,03	-0,18	Se
				1	-0,03	Δ PIBc
					1	BFc

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i), BRASIL (2018a), ATLAS... (2017) e BRASIL (2018b).

5.5.2 Heteroscedasticidade

De acordo com Gujarati e Porter (2011, p. 370), “uma hipótese importante do modelo clássico de regressão linear é que os termos de erro μ que aparecem na função de regressão populacional são homocedásticos, ou seja, todos têm a mesma variância”. Com base nos autores, a heteroscedasticidade da Regressão 1 foi testada a partir da seguinte regressão auxiliar:

$$\mu_i^2 = \left(\begin{array}{l} \alpha_1 + \alpha_2 * (DN_i) + \alpha_3 * (\Delta PIBc_i) + \alpha_4 * (BFc_i) + \alpha_5 * (DN_i)^2 + \\ \alpha_6 * (\Delta PIBc_i)^2 + \alpha_7 * (BFc_i)^2 + \alpha_8 * (DN_i) * (\Delta PIBc_i) + \\ \alpha_9 * (DN_i) * (BFc_i) + \alpha_{10} * (\Delta PIBc_i) * (BFc_i) + \gamma_i \end{array} \right) \quad (\text{Regressão 2})$$

Os parâmetros das regressões auxiliares foram denotados por α e os resíduos por γ .

Sob a hipótese nula de que não há heteroscedasticidade, pode-se mostrar que o tamanho da amostra (n) multiplicado pelo R^2 da regressão auxiliar segue assintoticamente a distribuição de qui-quadrado com graus de liberdade iguais ao número de regressores (excluindo-se o termo constante) na regressão auxiliar...

Se o valor do qui-quadrado obtido excede o valor crítico do qui-quadrado ao nível escolhido de significância, a conclusão é de que há heteroscedasticidade. Se ele não exceder o valor crítico do qui-quadrado, não haverá heteroscedasticidade (GUJARATI; PORTER, 2011, p. 391).

O nível escolhido de significância foi de 5%, sendo constatado o problema da heteroscedasticidade para a Regressão 1 do modelo elaborado, particularmente para o coeficiente α_{10} da Regressão 2. Desta forma, aplicou-se a ferramenta da heteroscedasticidade corrigida disponível no *software Gretl*, a qual corresponde ao Método dos Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) (GUJARATI; PORTER, 2011).

5.6 CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE POR TIPO DE DESASTRE NATURAL

Os desastres naturais ocorridos na Amazônia foram classificados com base no sistema COBRADE (Codificação Brasileira de Desastres, Quadro 6, p. 39). Focou-se, no entanto, na análise diferenciada das classes de desastres que registraram mais de 5% das ocorrências: Secas, Inundações Bruscas e Inundações Graduais. Conforme o CEPED, as secas incluem tanto ocorrências registradas como “secas” como as registradas como “estiagem”. Já as inundações distinguem-se basicamente entre bruscas e graduais (NINA; SZLAFSZTEIN, 2018; Quadro 18).

Quadro 18 - Tipos de inundações conforme suas principais condicionantes naturais.

Condicionantes Naturais	Inundação	
	Gradual	Brusca
Velocidade de precipitação	Menor que a velocidade de infiltração no solo.	Maior que a velocidade infiltração no solo.
Escoamento superficial	A água infiltra e satura o solo, posteriormente contribui para o escoamento superficial.	A água que não infiltra no solo, contribui diretamente para o escoamento superficial.
Origem	Associada, geralmente, às chuvas frontais de baixa intensidade e longa duração.	Associada, geralmente, às chuvas convectivas ou orogenéticas de alta intensidade e curta duração.
Características geomorfológicas	Regiões de altitude e declividade baixas, substrato permeável e cobertura vegetal densa.	Regiões de altitude e declividade altas, substrato pouco permeável e pouca cobertura vegetal.
Superfície afetada	Grande, provocando impactos ecológicos.	Reduzida, provocando intensos processos de erosão.

Fonte: Nina e Szlafsztein (2018).

Para uma análise diferenciada do tipo de desastres naturais, a Regressão I foi adaptada, excluindo o termo DN e incluindo os termos SEC (frequência das secas); IB (frequência das inundações bruscas); e IG (frequência das inundações graduais). Desta forma, definiram-se as seguintes regressões:

$$\Delta NP_i = \beta_0 + \beta_1 * IG_i + \beta_2 * \Delta PIBc_i + \beta_3 * BFc_i + \mu_i \quad (\text{Regressão 3})$$

$$\Delta NP_i = \beta_0 + \beta_1 * IB_i + \beta_2 * \Delta PIBc_i + \beta_3 * BFc_i + \mu_i \quad (\text{Regressão 4})$$

$$\Delta NP_i = \beta_0 + \beta_1 * SEC_i + \beta_2 * \Delta PIBc_i + \beta_3 * BFc_i + \mu_i \quad (\text{Regressão 5})$$

Onde:

ΔNP_i = Variação normalizada da pobreza absoluta, no município i;

SEC_i = Frequência das secas, no município i;

IG_i = Frequência das inundações graduais, no município i;

IB_i = Frequência das inundações bruscas, no município i;

$\Delta PIBc_i$ = Variação do PIB *per capita*, no município i;

BFc_i = Média dos gastos anuais no Programa Bolsa Família dividido pela população pobre, no período de 2004 a 2010, no município i;

μ_i = resíduo da regressão.

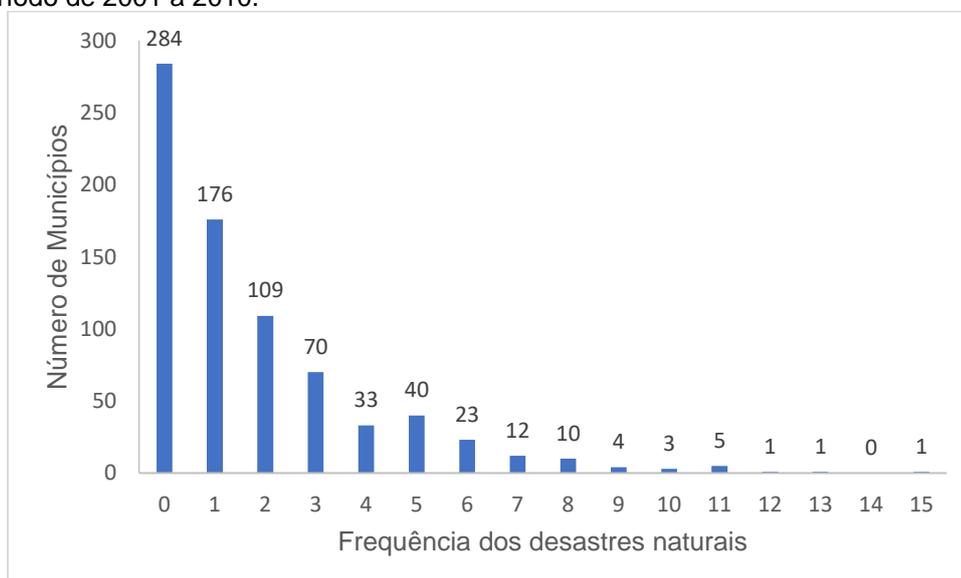
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este tópico apresenta, analisa e discute os resultados da pesquisa realizada, em conformidade com a literatura. Está dividido em três subtópicos: o primeiro foca nas estatísticas encontradas para os registros de desastres naturais; o segundo nas estatísticas de variação do percentual e da intensidade da pobreza absoluta; o terceiro corresponde à análise de regressão.

6.1 DESASTRES NATURAIS NA AMAZÔNIA

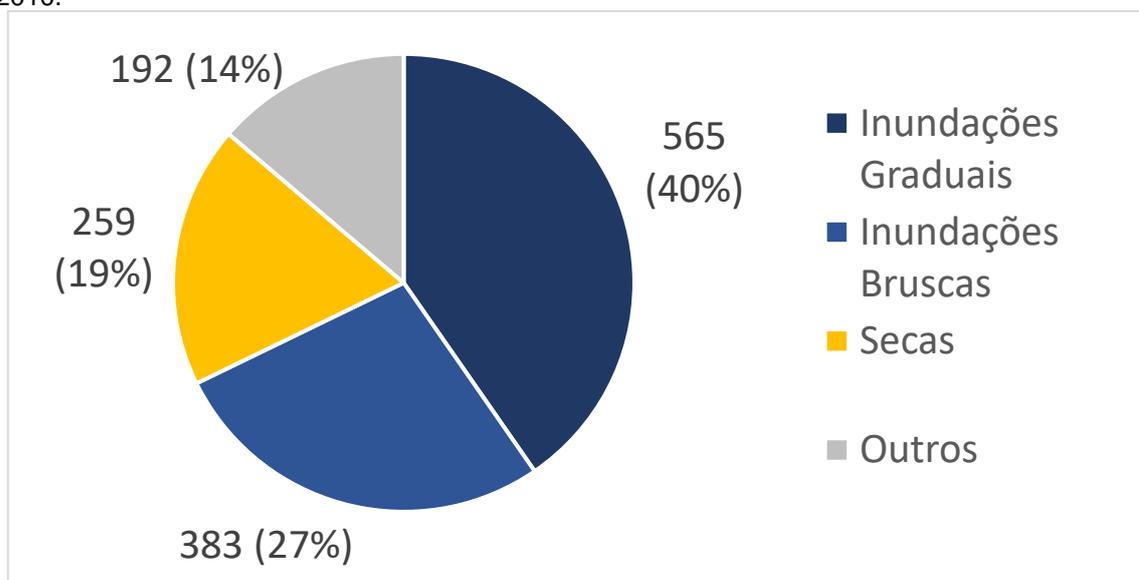
Os resultados mostram que, no período de 2001 a 2010, 488 (63,21%) dos 772 municípios amazônicos foram atingidos por pelo menos um desastre natural, enquanto 284 não foram atingidos por nenhum. Percebe-se que o número de municípios atingidos diminui conforme aumenta o número de desastres ocorridos (Figura 6). Ao todo foram 1399 registros de desastres: 565 (40%) por inundações graduais; 383 (27%) por inundações bruscas, 259 (19%) por secas e 192 (14%) por outras categorias de desastres (Figura 7).

Figura 6 - Número de municípios amazônicos distinguidos conforme a frequência de desastres naturais para o período de 2001 a 2010.



Fonte: CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a).

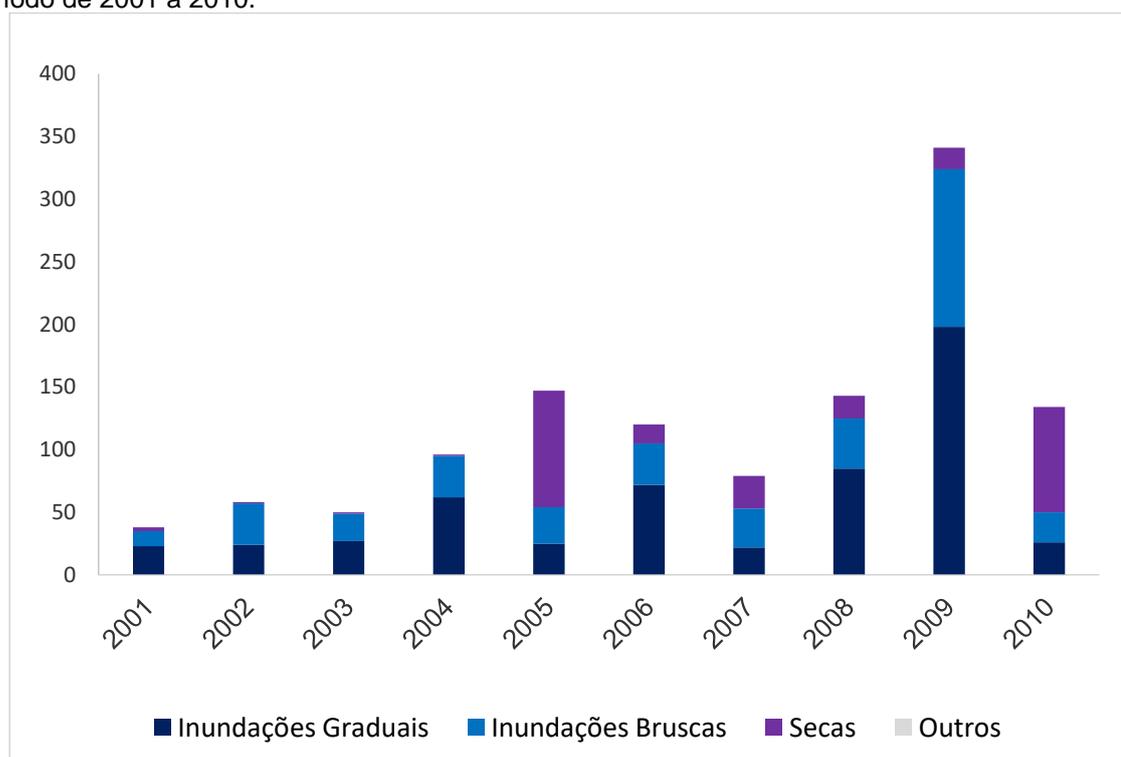
Figura 7 - Distribuição dos tipos de desastres ocorridos nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.



Fonte: CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a).

A evolução histórica do número de registros de desastres naturais para o período de 2001 a 2010, mostra picos em três anos: 2009, caracterizado pela ocorrência de inundações; 2005 e 2010, caracterizados pela ocorrência de secas (Figura 8).

Figura 8 - Número de desastres distinguidos por ano e tipo ocorridos nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.



Fonte: CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a).

Embora o período de análise tenha sido de 10 anos (2001 a 2010), muitos municípios foram atingidos por mais de 10 desastres naturais, ou seja, tiveram anos em que foram atingidos por mais de um desastre. Estes municípios são: Manacapuru-AM, com 15 desastres; Monte Alegre-PA, com 13 desastres; Óbidos-PA, com 12 desastres; Parintins-AM, Colniza-MT, Cotriguaçu-MT, Itaúba-MT e Marabá-PA, com 11 desastres. Mesmo em municípios atingidos por 10 desastres ou menos no período de 2001 a 2010 é possível que tenha ocorrido mais de um desastre no mesmo ano. De fato, foram 130 casos de ocorrência de mais de um desastre no mesmo ano e município, principalmente envolvendo inundações: 21 ocorrências concomitantes de inundações bruscas e graduais; outras 21 ocorrências de duas inundações bruscas; 20 ocorrências de duas inundações graduais; 11 ocorrências de inundações bruscas e secas. Tais dados estão detalhados no Anexo A.

Esses resultados vão ao encontro do observado por Nina e Almeida (*no prelo*), o qual constataram, através da análise de dados históricos do S2ID para todo Brasil, que o número de decretos de SE e ECP por ano tende a ser numericamente maior do que o número de municípios atingidos. Em outro estudo, Nina e Almeida (2019) consideraram que os relatórios anuais sobre desastres naturais publicados pelo Governo Federal entre 2012 e 2014 subestimaram os impactos destes eventos na Amazônia, uma vez que foi feita uma análise comparativa entre as diferentes regiões do Brasil, a partir do número absoluto de ocorrência. O fato das regiões Sudeste e Nordeste possuírem mais municípios (somente o Estado de Minas Gerais possui 853 municípios, mais do que a Amazônia inteira) induz a mais registros nestas regiões.

Além disso, os autores também constataram que a qualidade dos registros de desastres naturais na Amazônia é historicamente menor do que nas regiões Sudeste e Nordeste (NINA; ALMEIDA, 2019), provavelmente em virtude da baixa capacidade institucional da região no que tange a Gestão de Riscos e Desastres Naturais (SZLAFSZTEIN, 2015). Venturato-Landmam e Valencio (2014) advertiram que é comum na Amazônia municípios não possuírem órgãos de defesa civil ou preparo para o uso adequado dos instrumentos de SE e ECP. Os autores estudaram um evento de inundação ocorrido em 2008, com consequências catastróficas para o município de Marechal Thaumaturgo (AC), mas que não foi registrado pelas autoridades locais. Os dados coletados nesta tese (Anexo A) mostram que, de fato, não existem registros de desastres naturais no referido município no período de 2001

e 2010. Além disso, conforme informado pelo Ministério da Integração Nacional por e-mail, não existia a Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil em Marechal Thaumaturgo (AC) (SILVA, 2018).

Mesmo considerando apenas os eventos extremos (*hazards*), sem ponderar suas consequências (o desastre propriamente dito), os dados hidrometeorológicos para região amazônica são escassos espacial e temporalmente (PAIVA, 2012). Além disso,

...a heterogeneidade – diferenças topográficas, climatológicas, na vegetação, além de fenômenos peculiares como o efeito de remanso dos grandes rios e as chuvas convectivas continentais — dificulta a comparação entre as inundações em diferentes locais na Amazônia (NINA, 2016, p. 44).

Os registros paleoecológicos, no entanto, indicam que vários eventos extremos de secas e inundações ocorreram na Amazônia nos últimos 2.000 anos: inundações, na costa do Peru dizimaram populações inteiras pelos menos três vezes, a cerca de 1.500, 1.000 e 700 anos; já para as secas há evidências de pelo menos quatro eventos, há aproximadamente 1.550, 1.200, 1.100 e 500 anos, que provocaram intensas migrações e incêndios florestais na região da bacia hidrográfica do rio Amazonas. Estima-se que as magnitudes destes eventos antigos tenham sido maiores que os eventos recentes documentados de forma direta: as secas de 1963/1964, 1970, 1982/1983, 1987, 1998, 2005 e 2010; bem como as inundações de 1910, 1940, 1958, 1980, 1988 e 2009 (ALVES; MARENGO; CAVALCANTI, 2013).

Historicamente, o principal fator macroclimático que proporciona eventos extremos na Amazônia é a oscilação da temperatura do Oceano Pacífico Tropical na costa oeste da América do Sul, conhecidos como *El Niño*, no caso de aquecimento anômalo, e *La Niña* no caso de resfriamento anômalo. Eventos de *El Niño* tendem a provocar secas, enquanto os de *La Niña* tendem a provocar inundações. Nos últimos anos, no entanto, as oscilações de temperatura do Oceano Atlântico Tropical vêm se destacando como fator macroclimático, seja de forma independente ou cumulativa como os eventos de *El Niño* e *La Niña*. No caso do Oceano Atlântico Tropical, o aquecimento na parte sul tende a provocar inundações, enquanto na parte norte tende a provocar secas (CAVALCANTE; SILVEIRA, 2013). Cabe ressaltar que as oscilações no Oceano Pacífico Tropical foram relevantes para ocorrência de três grandes eventos

extremos ocorridos na Amazônia no período de 2001 a 2010: as inundações de 2009 e as secas de 2005 e 2010.

6.1.1 Inundações de 2009

Dentre os dados coletados, na região Amazônia, referentes as ocorrências de inundações, o ano com o maior número de registro foi o 2009, que computou 365 desastres naturais (Figura 8). Destaca-se que, neste ano, são amplamente documentados eventos extremos de inundações, originados por chuvas abundantes no período de dezembro de 2008 a fevereiro de 2009; além do alto nível dos rios compreendendo o período de março a maio de 2009 (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais — CPRM, 2009; FILIZOLA *et al.*, 2013; MARENGO *et al.*, 2011; 2013; NINA; SZLAFSZTEIN, 2018).

As inundações de 2009, na Amazônia, foram causadas pela ocorrência simultânea de dois eventos climatológicos: o resfriamento atípico das águas do Oceano Pacífico Tropical (*La Niña*) e o aquecimento atípico do Oceano Atlântico Sul Tropical. Nas principais estações fluviométricas, os níveis dos rios foram superiores tanto às médias históricas, como aos de outros anos em que também ocorreram grandes inundações (1988-1989 e 1998-1999) (MARENGO *et al.*, 2011).

As inundações de 2009 afetaram mais de 238.000 pessoas que moravam nas margens do rio Amazonas (e seus tributários) e foram as mais intensas até então registradas na região (FILIZOLA *et al.*, 2013)⁵. Para Nina e Szlafsztein (2018), as inundações de 2009 contribuíram, de forma estatisticamente significativa, para que os crescimentos econômicos dos municípios dos Estados do Pará e do Amazonas fossem abaixo dos esperados ao curto prazo. Já para o longo prazo, somente os efeitos das inundações bruscas (e não das graduais) foram estatisticamente significativas. Para os autores, estas inundações bruscas...

[...] afetaram principalmente municípios localizados no sudeste do estado do Pará, onde o modelo de desenvolvimento e ocupação

⁵ Três anos depois, em 2012, outro grande evento de inundações atingiu a região amazônica, causando prejuízos análogos. Ainda existe uma discussão da literatura sobre em qual dos anos os desastres foram mais intensos, uma vez que os danos variaram bastantes entre os municípios (ESPINOZA *et al.*, 2013). As inundações de 2012, no entanto, fogem do escopo deste estudo.

territorial não foi acompanhado de estratégias de prevenção de risco e redução das vulnerabilidades socioeconômicas às inundações.

(...)

Os danos econômicos decorrentes das inundações de 2009 na Amazônia, tanto em termos absolutos como relativos, foram maiores nos municípios mais ricos, indicando que o crescimento econômico não está sendo acompanhado de um desenvolvimento em termos qualitativos (NINA; SZLAFSZTEIN, 2018, p. 116).

6.1.2 Secas de 2005 e 2010

Quanto às secas, os dois anos com maiores números de registros na Amazônia, para o período estudado, foram 2005 e 2010, quando foram computadas 167 e 186 ocorrências respectivamente (Figura 8). Nestes anos, são bem documentadas as ocorrências de secas, proporcionadas pelo aquecimento anormal das águas do Oceano Atlântico Norte Tropical (LEWIS *et al.*, 2011; ZENG *et al.*, 2008). Um dos principais impactos de uma estação menos chuvosa na Amazônia é o aumento da probabilidade de incêndios florestais, contribuindo para o desmatamento (SAATCHI *et al.* 2013).

Sena *et al.* (2012) estimaram que, somente no Estado do Amazonas (o mais atingido), as secas de 2005 afetaram mais de 914 comunidades, o que significa aproximadamente 157 mil de habitantes ou 32 mil de famílias. Para os autores, as consequências incluem vários aspectos da vida da população, como: isolamento de comunidades, dificultando o transporte de óleo diesel, alimentos, medicamentos e outros bens essenciais, uma vez que os rios são as principais vias de transporte na Amazônia; redução da produção pesqueira, principal fonte de nutrição de inúmeras comunidades pobres amazônicas, tal efeito soma-se as atividades humanas predatórias e a expansão descontrolada de jacarés; aumento da dificuldade no acesso à água potável pelas populações humanas e animais, uma vez que a maioria dos rios da Amazônia possuem águas impróprias para o consumo.

Lewis *et al.* (2011) aferiram que a seca de 2010 atingiu uma área de 3 milhões de Km², tendo, por este critério, uma magnitude maior do que a seca de 2005, que atingiu uma área estimada em 1,9 milhões de Km². De acordo com Marengo *et al.* (2011), em 2010, o nível da água dos maiores tributários do rio Amazonas caiu drasticamente para os mais baixos níveis já registrados, isolando várias populações ribeirinhas dependentes do transporte fluvial. Outro estudo encontrou um aumento

significativo, de até 267%, do número de hospitalizações por doenças respiratórias de crianças de até cinco anos nos municípios mais expostos às secas de 2005 e 2010, tendo impactos maiores particularmente para a primeira, que foi geograficamente mais concentrada, porém mais intensa (SMITH *et al.*, 2014).

6.1.3 Distribuição espacial dos desastres naturais

Os resultados mostram que, no período de 2001 a 2010, desastres naturais ocorreram: em todos os municípios dos Estados do Amazonas e de Roraima; em mais de 70% dos municípios dos Estados do Mato Grosso e do Maranhão; em 67% dos municípios do Estado do Pará e 59% dos municípios do Estado do Acre; e em apenas 33% e 19% dos municípios dos Estados do Tocantins e do Amapá, respectivamente (Tabela 2). Já o Mapa 1 mostra que os municípios mais frequentemente atingidos por desastres naturais localizam-se principalmente no sul e oeste do Estado do Pará, no leste do Estado do Amazonas e no noroeste e sudeste do Estado do Mato Grosso.

Tabela 2 - Percentual de municípios atingidos por desastres naturais, inundações graduais, inundações bruscas e secas no período de 2001 a 2010, em relação ao total de municípios por estado da Amazônia.

Estados	Desastres Naturais	Inundações graduais	Inundações bruscas	Secas
Acre	59%	23%	27%	0%
Amapá	19%	25%	0%	0%
Amazonas	100%	92%	68%	100%
Maranhão	71%	48%	246%	18%
Mato Grosso	78%	46%	56%	17%
Pará	67%	40%	51%	16%
Rondônia	25%	15%	23%	0%
Roraima	100%	53%	53%	93%
Tocantins	33%	14%	15%	12%

Fonte: Baseado em CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a)

Quando se consideram apenas as ocorrências de inundações graduais, por outro lado, percebe-se o Estado com maior percentual de municípios atingidos foi o Amazonas com 92%, seguido pelo Estado de Roraima, com 53% (Tabela 2). A frequência de ocorrência, no entanto, foi maior nos municípios do Estado do Pará, particularmente Marabá, com 10 ocorrências; Altamira e Porto de Moz, ambos com 7; Almeirim, Anapu e Prainha, com 6 ocorrências cada. Outros municípios que tiveram mais de cinco ocorrências foram: Manacapuru (6) no Amazonas; Colniza (6), Nova

Bandeirantes (6), Nova Canaã do Norte (7) e Peixoto de Azevedo (6), no Estado do Mato Grosso (Mapa 2).

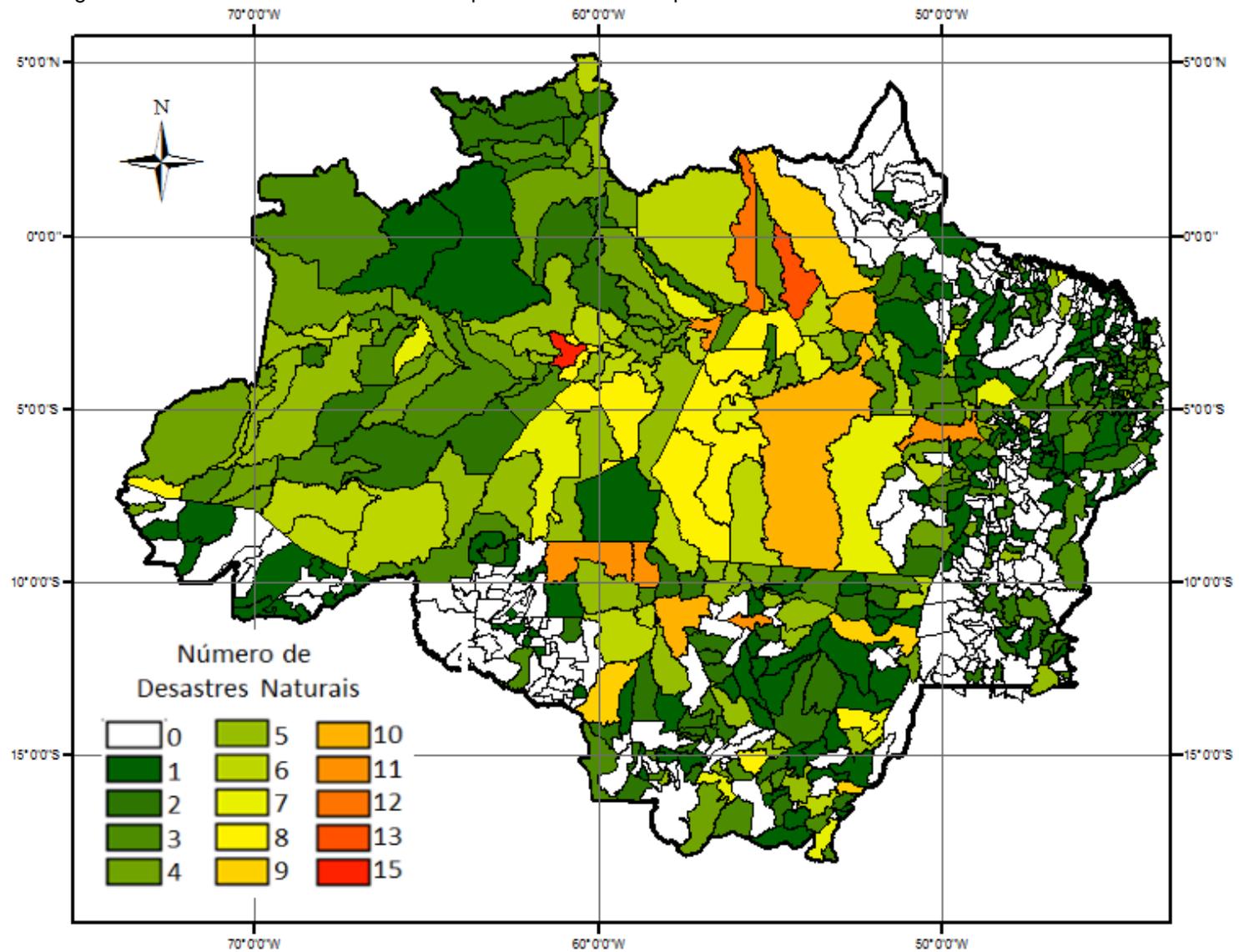
Quando se analisa apenas as inundações bruscas, percebe-se que o percentual de municípios atingidos também foi maior no Estado do Amazonas, com 67%, seguido dos Estados do Mato Grosso, de Roraima e do Pará, com 56, 53 e 51%, respectivamente (Tabela 2). Os municípios mais frequentemente atingidos, no entanto, estão no Estado do Mato Grosso: Cotriguaçu, com 9 ocorrências; Juara, com 8; e Itaúbal, com 6 ocorrências. Outros municípios com mais de cinco ocorrências estão no Estado do Pará; Água Azul do Norte e Monte Alegre, com 6 ocorrências cada (Mapa 3).

Os resultados encontrados quanto à distribuição das inundações da Amazônica estão em linhas com os apontados por Nina (2016, p. 42), conforme:

...o tipo de inundação é estritamente controlado por características geomorfológicas... Nas regiões geomorfológicas correspondentes as planícies e tabuleiros amazônicos, onde ocorreram as inundações graduais (principalmente ao longo do rio Amazonas), predominam o relevo baixo, plano, com substrato composto por sedimentos. Já nos terrenos de superfície de aplainamento e planaltos residuais, onde ocorreram as inundações bruscas (ao longo dos rios Tapajós e Tocantins, ambos no sul do Pará), predominam as topografias mais elevadas e íngremes, com substrato rochoso (cristalino).

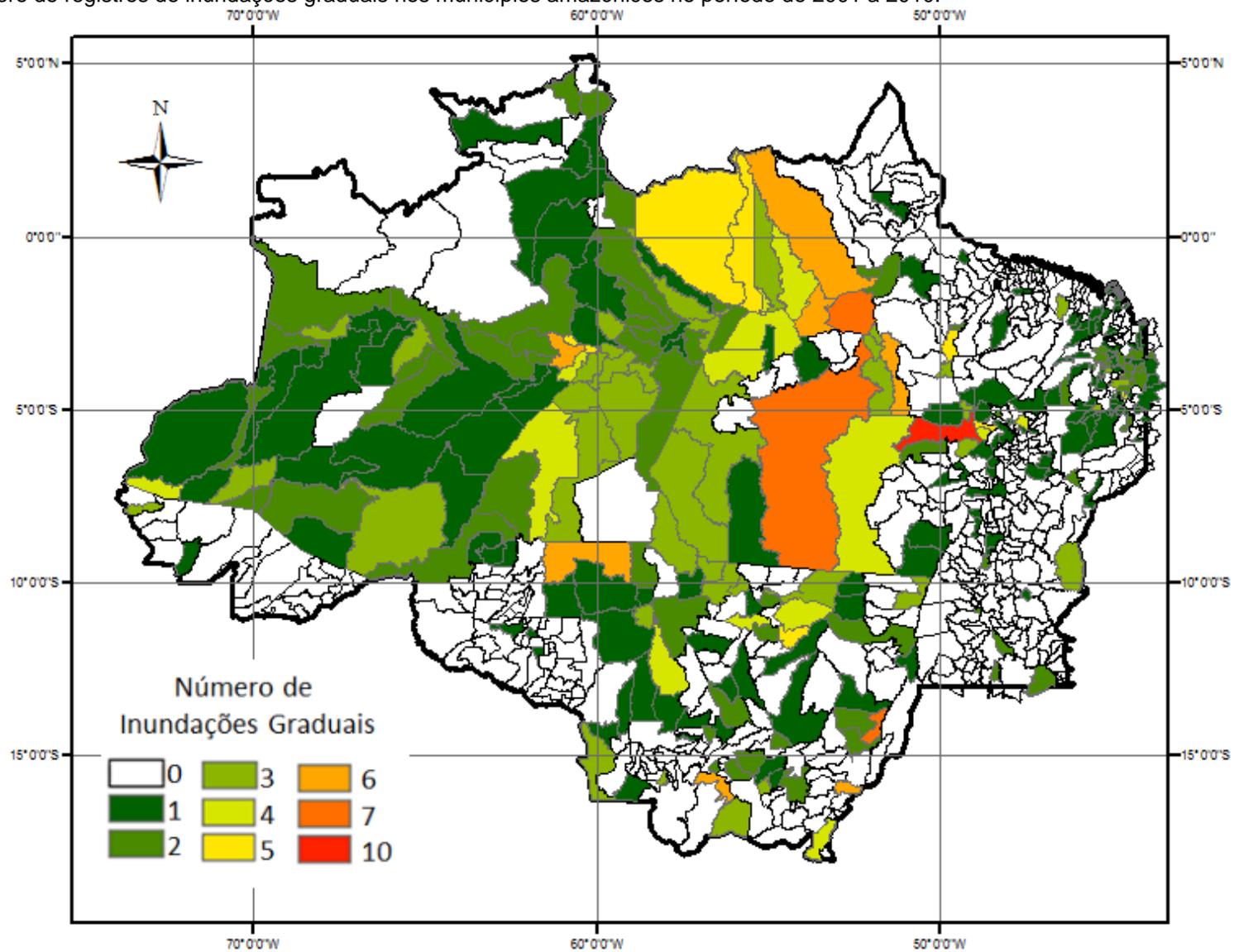
Quanto às secas, o Estado do Amazonas também se destacou, contando, desta vez, com 100% dos municípios atingidos por pelo menos um evento; ao passo que no Estado de Roraima, foram 93%. Sete municípios destes Estados foram atingidos por três secas: Manacapuru, Manquiri, Manicoré, Nhamundá, São Gabriel da Cachoeira e Uarini, no Amazonas; e Uiramutã, em Roraima. Nos demais Estados, as secas foram registradas em menos de 20% dos municípios (Tabela 2, p. 104). Os municípios mais frequentemente atingidos, no entanto, foram os de Chapadas dos Guimarães, no Estado do Mato Grosso, e de Paranã, no Estado do Tocantins. Ainda neste último Estado, quatro municípios foram atingidos por três secas: Aurora do Tocantins, Conceição do Tocantins, Ponte Alta do Bom Jesus e São Valério (Mapa 4).

Mapa 1 - Número de registros de desastres naturais nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.



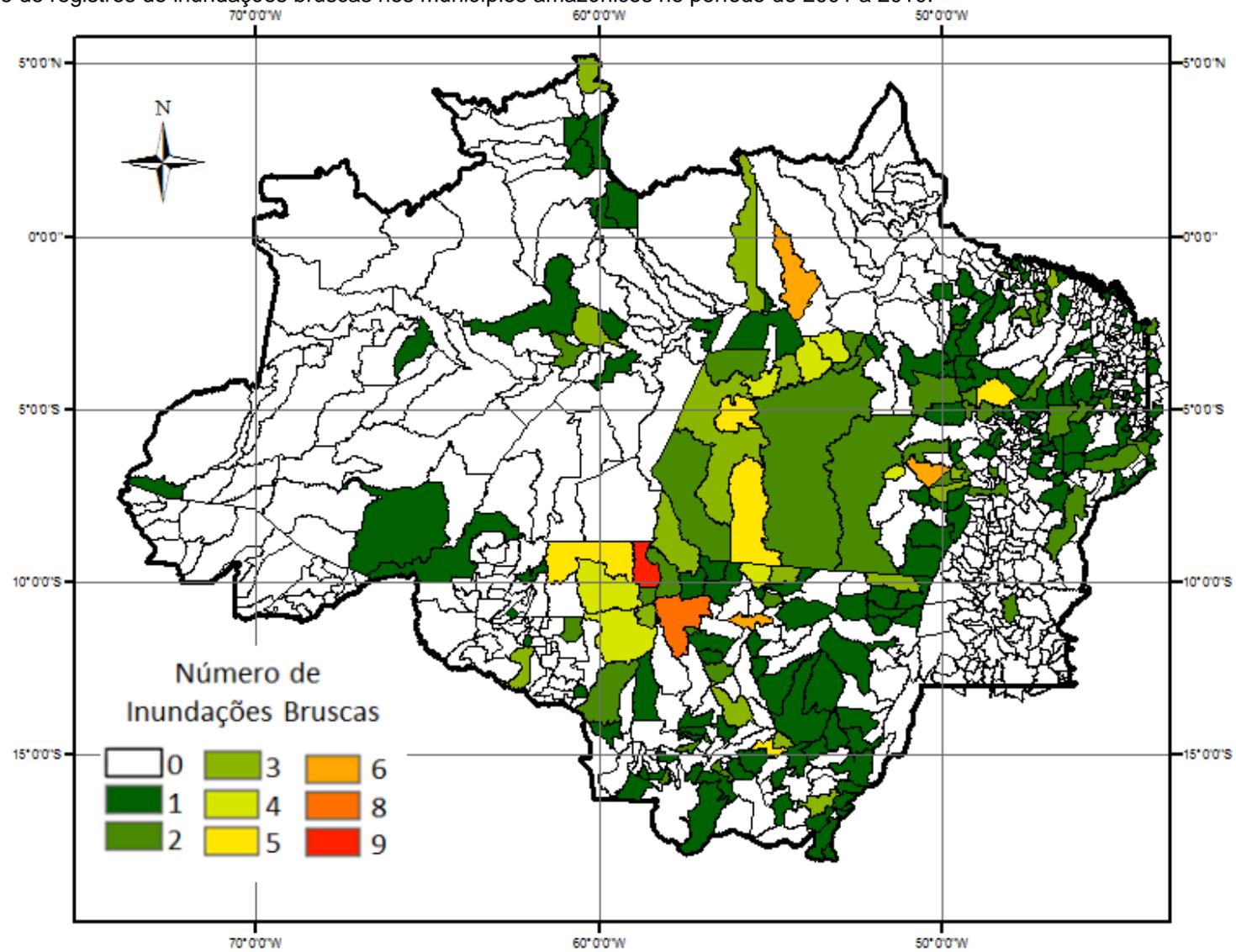
Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a).

Mapa 2 - Número de registros de inundações graduais nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.



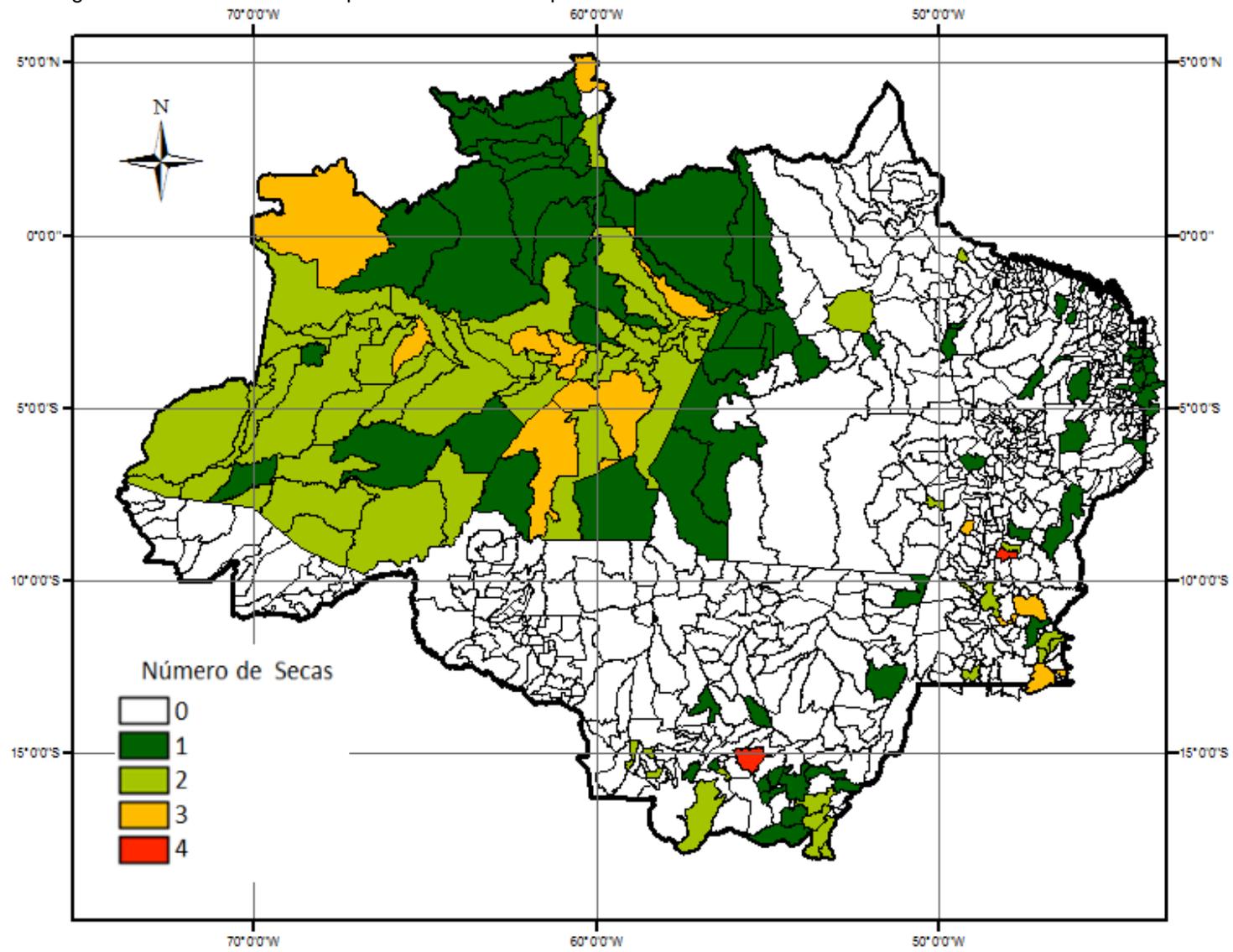
Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a).

Mapa 3 - Número de registros de inundações bruscas nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a).

Mapa 4 - Número de registros de secas nos municípios amazônicos no período de 2001 a 2010.

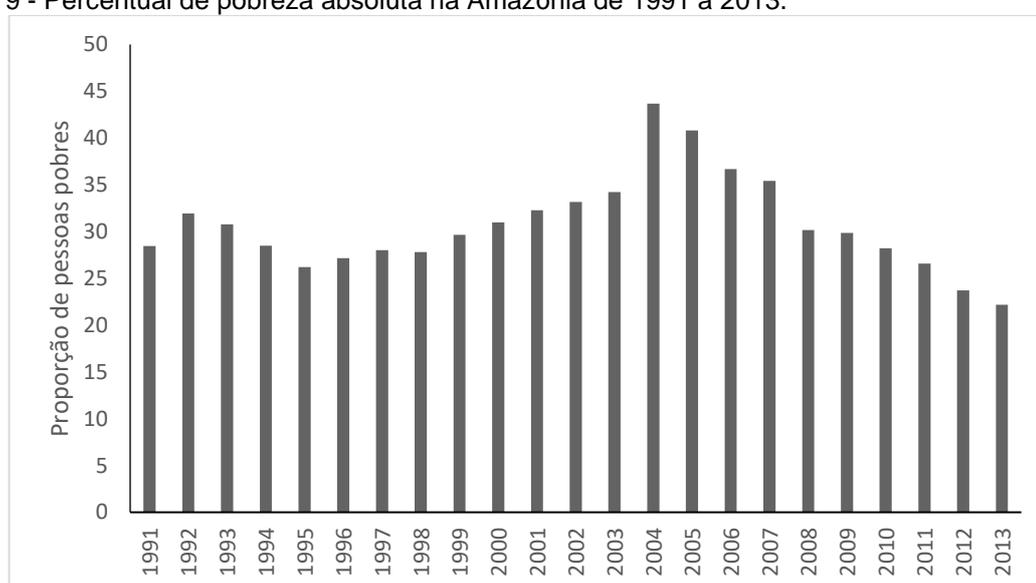


Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i) e BRASIL (2018a).

6.2 POBREZA ABSOLUTA NA AMAZÔNIA

De acordo com Diniz (2007), a Amazônia brasileira experimentou, durante a década de 1990 e início dos anos 2000, um processo de círculo vicioso, onde tanto o PIB *per capita* como a proporção de pobres mantinha uma tendência de estagnação. A partir de 2004, no entanto, o percentual pobreza absoluta passou a reduzir, provavelmente em função das políticas sociais assistencialistas, cuja mais representativa foi o Programa Bolsa Família (IPEA, 2016; RAMOS *et al.*, 2015; Figura 9).

Figura 9 - Percentual de pobreza absoluta na Amazônia de 1991 a 2013.



Fonte: Baseado em IPEA (2016). Obs: nestes dados não se incluem os municípios maranhenses pertencentes a Amazônia.

De fato, os resultados encontrados nesta tese, analisados entre 2000 a 2010, mostram que o percentual normalizado da pobreza absoluta nos municípios amazônicos reduziu, em média, em -34,71%. Este valor difere do estimado a partir da Figura 9, que aponta para uma redução de apenas -9,91% entre os anos de 2000 e 2010, pelo fato desta mensurar o valor agregado, de modo que os municípios mais populosos são os mais relevantes. Esta discrepância indica, portanto, que a redução da pobreza absoluta na Amazônia foi maior nos municípios menos populosos.

Considerando variação normalizada do percentual da pobreza absoluta (ΔNPP), a média dos municípios Amazônicos (- 34,71%) ainda foi menor que o valor agregado para o Brasil (- 45,52%) (ATLAS..., 2017), indicando que a Amazônia persiste como uma das regiões mais pobres do país. As estatísticas descritivas para

a variável ΔPPa apontam para um desvio padrão de 20,11, com máximo de 134,22% no município de Gaúcha do Norte-MT e mínimo de -97,22% no município de Campos de Júlio-MT. Percebe-se, por outro lado, o predomínio de municípios que conseguiram reduzir a pobreza (96,2% do total), de modo que a variação se dá majoritariamente pelo grau em que esta redução ocorreu (Tabela 3).

Tabela 3 - Estatísticas básicas da variação normalizada do percentual e da intensidade da pobreza absoluta nos municípios amazônicos para o período de 2000 a 2010.

Estatísticas	ΔNPP	ΔNIP
Média	-34,71%	-1,33%
Desvio Padrão	20,11	18,25
Máximo	134,22%	133,94%
Mínimo	-97,22%	-53,97%
Nº de municípios com redução	744 (96,2%)	456 (59%)
Nº de municípios com aumento	27 (3,5%)	315 (40,7%)
Nº de municípios sem dados	2 (0,3%)	2 (0,3%)

Fonte: ATLAS... (2017).

A média da variação da intensidade da pobreza (ΔIPa), no período de 2000 a 2010, nos municípios amazônicos foi de -1,33%, cerca de três vezes menor que o verificado para o Brasil no mesmo período, que foi de -3,63% (ATLAS..., 2017), indicando que a pobreza amazônica, além de ser mais disseminada, é mais intensidade do que a do restante do país. Além disso, o indicador ΔIPa_i dos municípios Amazônicos obteve um desvio padrão de 18,25, variando de -53,97% em Novo Santo Antônio-MT até 133,94% em Lucas do Rio Verde-MT.

Ainda que em 456 (59%) dos municípios amazônicos tenham ocorrido uma redução na intensidade da pobreza, outros 316 (40,7%) apresentaram um aumento, um valor relevante e acima do número de municípios onde o percentual da população pobre aumentou (Tabela 3). Em síntese, os resultados indicam que boa parte da população pobre amazônica conseguiu sair da pobreza, porém não houve um aumento significativo da renda familiar *per capita* daqueles que permaneceram.

Alguns autores usam os termos “Amazônias” para designar as diferenças (ecológicas, políticas, sociais e econômicas) existentes entre diversas regiões da Amazônia (CASTRO; MARÍN, 1989; GONÇALVES, 2017). No caso da pobreza, a heterogeneidade já tem sido apontada em outros estudos que apresentam “bolsões de pobreza” na região amazônica — no Estado do Amazonas e no Estado do Acre,

por exemplo, os municípios mais pobres estão distantes da capital, enquanto no Estado do Pará, ocorre o inverso (LOPES, 2015).

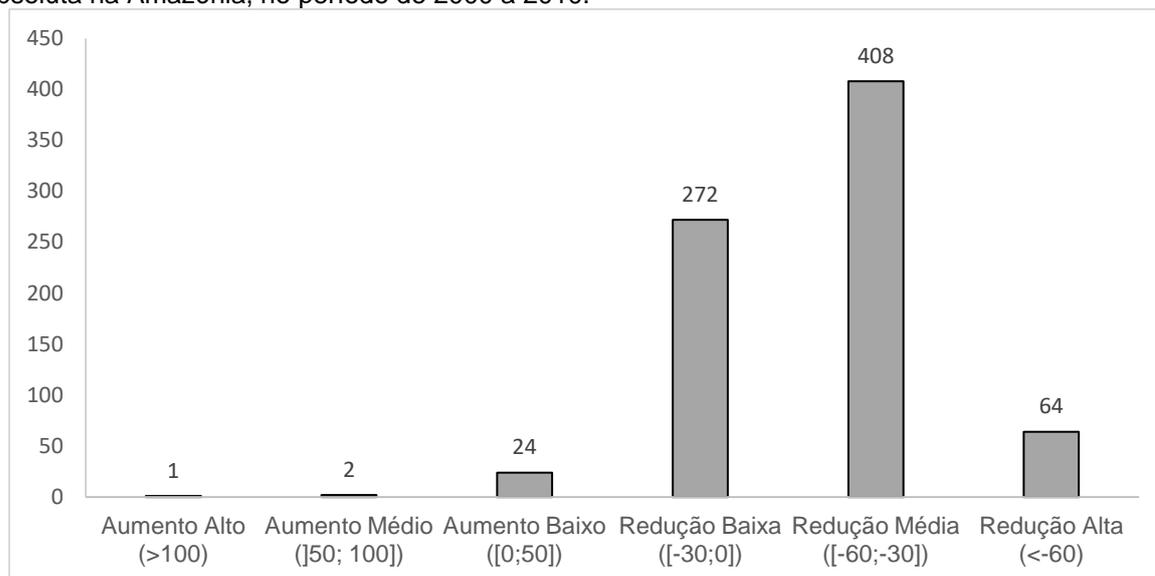
De acordo com Lopes (2015), na Amazônia, a pobreza multidimensional é espacialmente mais homogênea do que a pobreza absoluta, de modo que, para o período de 2000 a 2010, ambas reduziram. A redução da pobreza monetária, no entanto, foi maior, provavelmente em virtude da simplicidade e do efeito imediato dos programas de transferências de renda, enquanto “políticas direcionadas para aumentar o acesso da população à infraestrutura básica, educação, e saúde são mais difíceis de serem implementadas e levam mais tempo para mostrar resultados” (LOPES, 2015, p. 56).

Além disso, deve-se considerar que a pobreza absoluta não contabiliza a produção voltada para o autoconsumo, cujos níveis são significativos na Amazônia, principalmente nos municípios onde predominam a agricultura familiar (OSUNA *et al.*, 2014) — cerca de 38% dos pequenos produtores da região comercializam menos de 50% do que produzem (IBGE, 2010). No caso do consumo do pescado na região Norte, para o período de 2008 a 2009, as estimativas sugerem que a produção voltada ao autoconsumo alcançava 11% nas regiões urbanas e 68% nas regiões rurais (LEITE, 2020). Guedes *et al.* (2015) estimaram que a monetarização da produção voltada para o autoconsumo reduziria a pobreza amazônica em 58%. Desta forma, é possível considerar que processos que contribuem para a monetização da economia da Amazônia, como as políticas de transferência direta de renda, tendem a reduzir mais a pobreza absoluta do que a multidimensional.

6.2.1 Distribuição da variação normalizada da pobreza absoluta

Os resultados mostraram que variação normalizada do percentual da pobreza absoluta foi maior que 50% em três municípios: Gaúcha do Norte (134%), União do Sul (100%) e Aripuaña (60%), todos no Estado do Mato Grosso e enquadrados nas categorias “Aumento Alto” e “Aumento Médio”. Outros 24 municípios foram enquadrados na categoria “Aumento Baixo”, com ΔNPP de até 50%. Predominou, por outro lado, municípios onde o percentual de pessoas pobres diminuiu: 272 apresentaram “Redução Baixa” (de até -30%), 408 “Redução Média” (de -30% a -60%) e 64 “Redução Alta” (menos de -60%) (Figura 10).

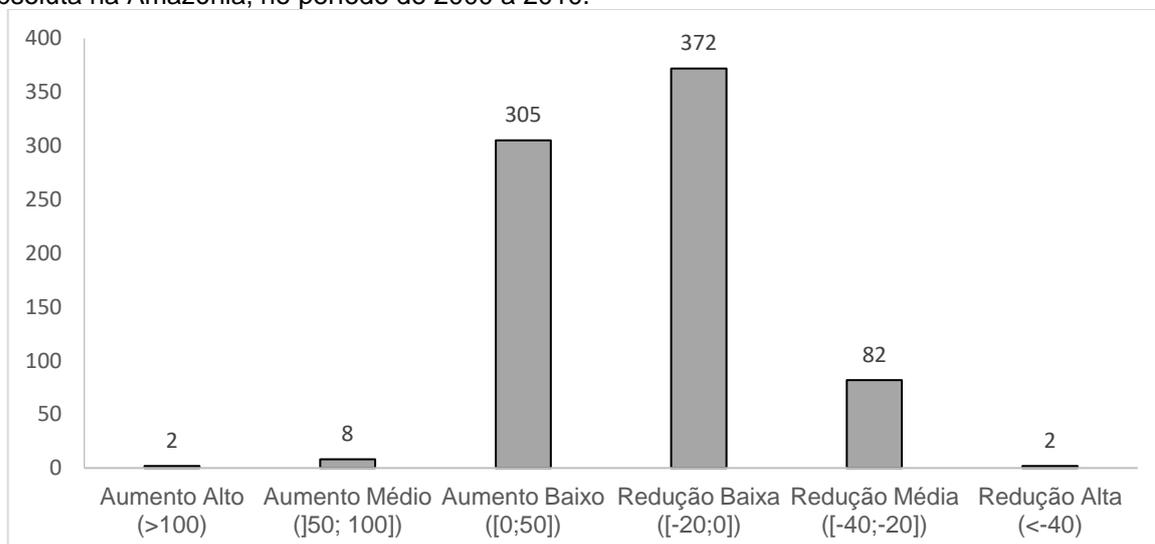
Figura 10 - Número de municípios por classe de variação normalizada do percentual da pobreza absoluta na Amazônia, no período de 2000 a 2010.



Fonte: ATLAS... (2017).

Quanto à variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta, dois municípios apresentaram um “Aumento Alto”, acima de 100%: Lucas do Rio Verde-MT e Gaúcha do Norte-MT. Outros oito municípios tiveram um “Aumento Médio” (entre 50 a 100%), ao passo que o “Aumento Baixo” (até 50%) ocorreu em 305 municípios. Já nos municípios onde a intensidade da pobreza diminuiu, 372 obtiveram a “Redução Baixa” (até -20%), enquanto 82 tiveram uma “Redução Média” (de -20% a -40%). Apenas dois municípios tiveram uma redução alta (abaixo de -40%): Novo Santo Antônio-MT (-54%) e Combinado-TO (49%) (Figura 11).

Figura 11 - Número de municípios por classe de variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta na Amazônia, no período de 2000 a 2010.



Fonte: ATLAS... (2017).

O Mapa 5 apresenta a distribuição espacial da variação normalizada do percentual da pobreza absoluta. Percebe-se que os casos de “Aumento Alto” e “Aumento Médio” ocorreram de forma pontual e no Estado do Mato Grosso, como ressaltado anteriormente. Ainda neste Estado, 5% dos municípios tiveram um “Aumento Baixo”. O “Aumento Baixo”, no entanto, foi mais comum no Estado de Roraima, onde ocorreu em 20% dos municípios, também localizados na porção norte; e no Estado do Amazonas, ocorrendo 10% dos municípios na porção norte e sudoeste.

A “Redução Baixa” predominou nos Estados do Amazonas (65% dos municípios), do Pará (59%) e de Roraima (53%); em 40% dos municípios da Amazônia maranhense. Já a “Redução Média”, por sua vez, predominou nos Estados do Tocantins (73% dos municípios), de Rondônia (69%) e do Mato Grosso (52%), bem como no município da Amazônia maranhense (58%). Nos Estados do Amapá e do Acre, metade dos municípios tiveram uma “Redução Baixa” e a outra metade “Redução Média” (Mapa 5).

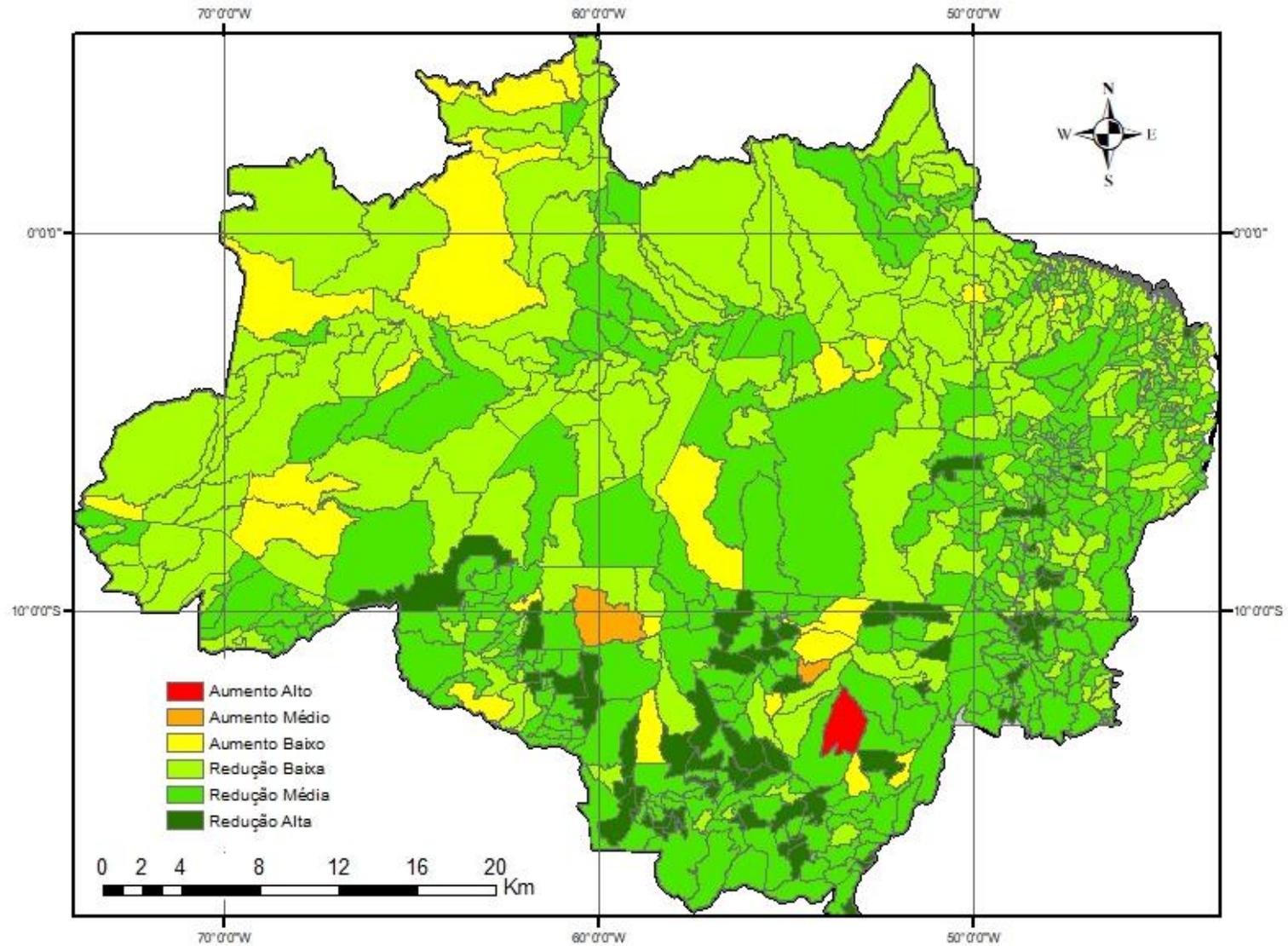
A “Redução Alta” foi mais comum nos Estados do Mato Grosso (29% dos municípios), Rondônia (12%) e municípios da Amazônia maranhense (10%), preferencialmente em municípios localizados no chamado “arco do desmatamento”, uma região localizada no sul da Amazônia Legal. Alguns estudos na literatura consideram que o desmatamento e o uso dos recursos nesta região proporcionaram a redução da pobreza absoluta e o progresso do IDH (GUEDES *et al.*, 2015).

A distribuição espacial da variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta é exposta no Mapa 6. Percebe-se que o “Aumento Alto” e o “Aumento Médio” ocorreram praticamente somente em municípios do Estado do Mato Grosso, com exceção do município de Iracema-RR que apresentou um “Aumento Médio”. O percentual de municípios onde ocorreu um “Aumento Baixo” variou de 29% no Estado do Tocantins à 53% no Estado de Roraima. Para “Redução Baixa” o alcance foi de 27% dos municípios do Estado de Roraima até 63% dos municípios do Estado do Amapá.

A “Redução Média” foi mais comum nos Estados de Tocantins (23% dos municípios), Roraima (13%), Mato Grosso (13%) e Rondônia (10%), ao passo que a “Redução Alta” ocorreu em apenas dois municípios, Novo Santo Antônio-MT e

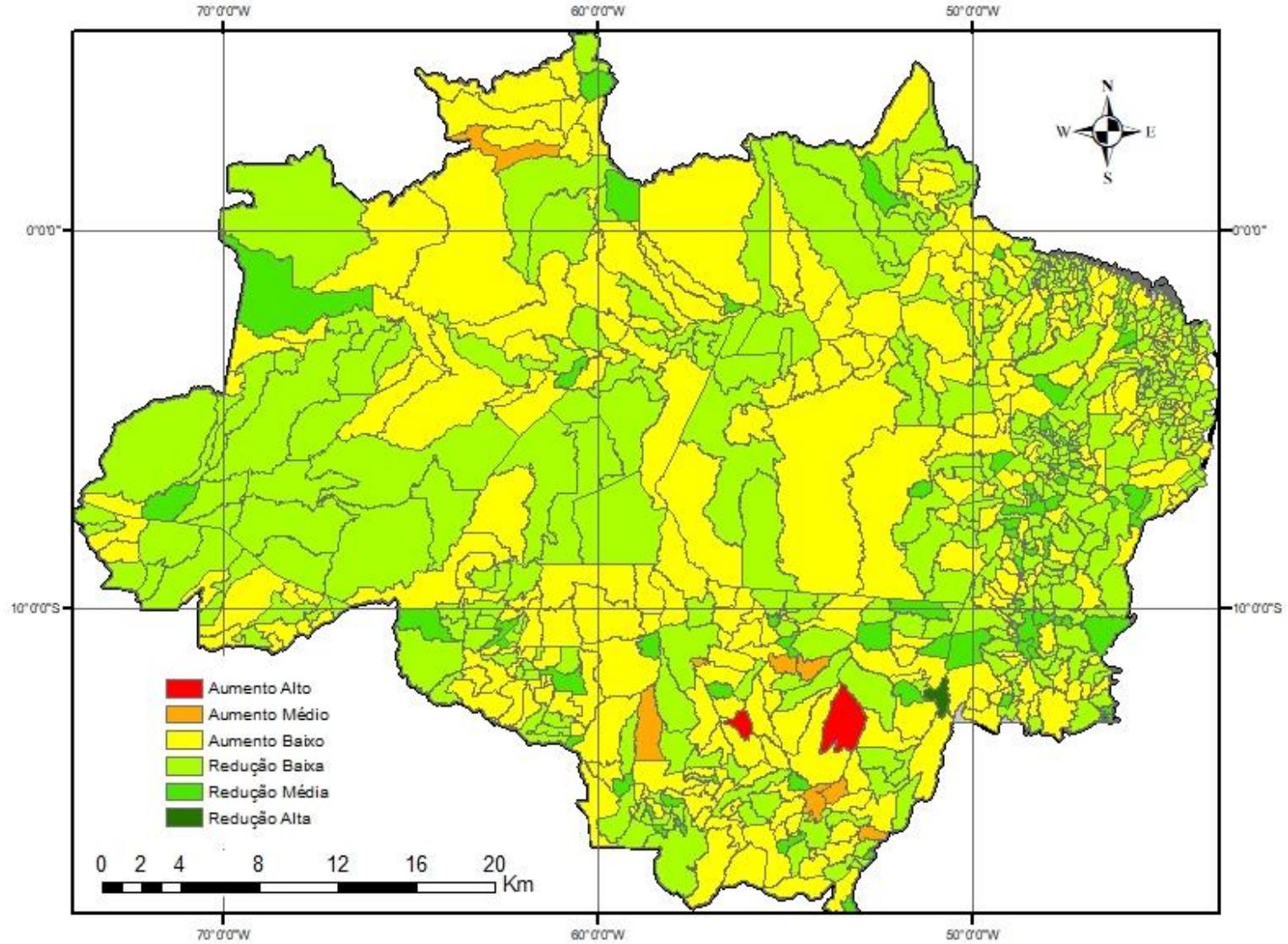
Combinado-TO. Na região do arco do desmatamento predominou o “Aumento Baixo”, indicando que, nesta região da Amazônia, embora o percentual de pobres tenha diminuído, a renda familiar *per capita* daqueles que continuaram na pobreza caiu.

Mapa 5 – Variação normalizada do percentual da pobreza absoluta nos municípios amazônicos no período de 2000 a 2010.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em ATLAS... (2017).

Mapa 6 - Variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta nos municípios amazônicos no período de 2000 a 2010.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em ATLAS... (2017).

6.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO

Os resultados das análises de regressão sugerem que a ocorrência de desastres naturais é um fator estatisticamente significativo e contribui para o aumento das variações normalizadas do percentual e da intensidade da pobreza absoluta na Amazônia.

6.3.1 Regressões para o percentual da pobreza absoluta

Conforme a Regressão 1 da Tabela 4, a ocorrência de um desastre natural provocou, no período de 2000 a 2010, um aumento médio de 1,0822% do percentual da pobreza absoluta. Esta relação é relevante para municípios que apresentaram um número elevado de desastres, como no caso de Manacapuru-AM, com 15 ocorrências — conforme o modelo, neste município, os desastres naturais induziram a um aumento normalizado de 16,23% da pobreza absoluta (Tabela 5).

Tabela 4 - Regressões estimadas, com coeficiente angular e o nível de significância (em colchetes) das variáveis explanatórias. A variável dependente é a variação normalizada do percentual de pobreza absoluta.

Variáveis	Regressão 1	Regressão 2	Regressão 3	Regressão 4
Constante	3,4928 [0,3450]	6,1637 [0,0693]	4,6339 [0,1727]	4,618 [0,1916]
DN	1,0822 [0,0004]			
IB		0,5920 [0,2324]		
IG			1,8406 [0,0004]	
SEC				2,0927 [0,0331]
Δ PIBc	-0,7930 [<0,0001]	-0,8525 [<0,0001]	-0,8299 [<0,0001]	-0,8449 [<0,0001]
BFc	-0,1292 [<0,0001]	-0,1311 [<0,0001]	-0,1297 [<0,0001]	-0,1249 [<0,0001]

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i), BRASIL (2018a), ATLAS... (2017) e BRASIL (2018b).

Considerando que a pobreza absoluta inicial (em 2000) no município de Manacapuru era de 57,82%, o aumento provocado por desastres naturais foi, em termos de variação simples, de 9,39%. Como a pobreza final (em 2010) do município foi de 35,47%, o que de fato o modelo indica é que, na ausência de desastres naturais, a pobreza final seria de 26,08% (Tabela 5).

Tabela 5 – Exemplo dos efeitos dos desastres naturais na variação normalizada do percentual da pobreza absoluta em alguns municípios estudados. O termo PP10' indica o qual seria o percentual da pobreza absoluta final na hipótese de não ocorrência dos desastres naturais.

Município	PP00 (%)	PP10 (%)	Nº de Desastres	Efeito Desastres (%)		PP10' (%)
				Ponderado	Simple	
Manacapuru-AM	57,8	35,5	15 desastres naturais	16,23	9,39	26,08
Marabá-AM	38,9	23,5	10 inundações graduais	18,41	7,16	16,37
Chapada dos Guimarães-MT	40,3	18,6	4 secas	8,37	3,37	15,25
Paraña-MT	41,9	12,6	4 secas	8,37	3,51	9,08
Manaquiri-AM	52,3	50,5	3 secas	6,28	3,28	47,22

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i), BRASIL (2018a), ATLAS... (2017) e BRASIL (2018b).

No período analisado, não ocorreram desastres naturais em Manacapuru nos quatro primeiros anos (2001 a 2004), ao passo que, a partir de 2005, ocorreram pelo menos dois eventos por ano, sendo: seis inundações graduais, três secas, duas inundações bruscas, dois vendavais e duas erosões fluviais (Anexo A). Manacapuru reflete o contexto amazônico, em que os municípios estão expostos aos múltiplos *hazards*, associados a instabilidade climática e sazonalidade dos rios. No processo histórico de ocupação territorial, a população amazônica adquiriu um modo de vida dependente desta dinâmica, de modo que as principais cidades foram criadas em pontos estratégicos de navegação, transporte e defesa (MEIRELLES *et al.*, 2019).

As mudanças climáticas e atividades antrópicas (como construção de barragens, projetos de mineração, entre outros) alteram essa geodinâmica, tendendo a acentuar à exposição aos *hazards* típicos da Amazônia (secas e inundações). Ainda em Manacapuru, por exemplo, o início dos registros para o período analisado (2005) coincide com o início das obras do Gasoduto Coari-Manaus, o qual teve influência tanto para o crescimento das receitas como a população do município (MENEZES, 2012). Mesmo que tal processo possa ter contribuído para redução da pobreza absoluta, também induziu a parcela mais pobre da população a habitar as regiões mais expostas, nas cotas mais baixas dos rios e igarapés, de modo que Manacapuru conta, atualmente, com cerca de 5 mil pessoas (5% da população) vivendo em área de risco (MEIRELLES *et al.*, 2019).

Em conformidade com as Tabelas 4 e 5, pode-se dizer que nem sempre os desastres naturais provocaram um “aumento”, mas na maioria das vezes, uma “não redução” da pobreza absoluta. É possível que outros fatores tenham atenuado os

efeitos dos desastres naturais, tais como o crescimento do PIB *per capita* e os gastos no Programa Bolsa Família por pessoa pobre, que foram estatisticamente significativos e contribuíram para redução do percentual da pobreza absoluta na Amazônia durante o período de 2000 a 2010 (Tabela 4).

O efeito de aumento do percentual da pobreza absoluta também foi verificado para dois tipos particulares de desastres: as inundações graduais e secas, que foram significativas ao nível de significância de 5%. O modelo sugere que a ocorrência de uma inundação gradual provoca um aumento (normalizado) da pobreza absoluta do município em cerca de 1,84% (Tabela 4). O caso mais intenso ocorreu no município de Marabá-PA, sendo atingido por 10 inundações graduais no período de 2000 a 2010. Neste período o percentual da pobreza absoluta no município caiu de 38,88% para 23,53%. Assim, pode-se dizer que as inundações graduais provocaram um aumento da ordem de 18,41% (variação normalizada) ou 7,16% (variação simples). Na hipótese de não ocorrência de desastres naturais, o percentual da pobreza absoluta final em Marabá-PA seria de 16,37% (Tabela 5).

Desde o início do século XX, sobre influência da extração da borracha e posteriormente da castanha-do-pará, a ocupação de Marabá ocorreu na confluência dos rios Itacaiúnas e Tocantins, num local reconhecido, do ponto de vista técnico, como exposto à ocorrência de inundações. Em virtude disto, a parte mais antiga da cidade, Marabá Velha, é afetada, praticamente todos os anos, por enchentes. Historicamente, as intervenções do poder público têm se alternado, incluindo: a) incentivos à ocupação de áreas ameaçadas, a exemplo de projetos de reconstrução da infraestrutura pública após a enchente de 1926 e das campanhas do governo federal militar para povoamento da Amazônia e, particularmente, dos municípios próximos à serra de Carajás, onde foram descobertas jazidas de minério de ferro em 1967; b) tentativas de remanejamento da população para regiões mais seguras (Nova Marabá), mas que nunca tiveram grande apoio, tanto da população como das elites locais (ALMEIDA, 2011).

Numa análise histórica das inundações de Marabá, Almeida (2011) consideram que o fato de as inundações ocorrerem de forma gradual permite que os “moradores tomam precauções conforme o aumento do nível dos rios e até estabelecem previsões a respeito da enchente” (p. 214). Deste modo, não há relatos danos humanos fatais (perdas de vidas), embora sejam reconhecidos os aumentos de “epidemias, como

sarampo, malária e disenteria, que atingiram a população” e “da mortalidade infantil, sobretudo das crianças que nasceram durante a enchente” (p. 216).

O autor apontou inúmeras estratégias desenvolvidas pela população de Marabá para conviver com as inundações, tais como: a) se abrigar temporariamente em locais seguros, sejam casas próprias ou de terceiros; b) contar com a ajuda do poder público (fornecimento de abrigo, insumos, etc.) ou de doações; c) suspender os objetos mais valiosos em prateleiras; d) intensificar a locomoção via ‘barqueiros’, que cobram pelo transporte. Conclui que Marabá Velha não deixa de ser o núcleo mais povoado da cidade, principalmente pela população de baixa renda, em virtude:

...de um complexo processo de apropriação coletiva daquele espaço, que gerou uma série de dependências dos moradores com o mesmo, seja do ponto de vista comunitário, com os rios, de afetividade com os bairros, muito difícil de ser rompido. E também, do ponto de vista econômico, os moradores dispunham de um enorme repertório de atividades ou “bicos” que permitem a manutenção e o sustento dos mesmos (ALMEIDA, 2011, p. 236).

No caso das secas, os municípios mais atingidos foram Paraña-TO e Chapada dos Guimarães-MT, com 4 eventos cada. Nestes municípios, os percentuais da pobreza absoluta eram de 41,92% e 40,30% em 2000, mas reduziram para 12,59% e 18,62% em 2010, respectivamente. O modelo indica que as secas provocaram um aumento normalizado de 8,37% em ambos os municípios, o que, em termos de variação simples, seria 3,51% em Paraña-TO (que possuía um percentual maior da pobreza absoluta inicial) e de 3,37% em Chapada dos Guimarães-MT. Na hipótese de não ocorrência das secas, a pobreza absoluta final seria de 9,08% no primeiro município e de 15,25% no segundo (Tabela 5).

No estado do Mato Grosso, as secas normalmente se associam a ocorrência de incêndios florestais, cujos impactos ambientais são relevantes para o desmatamento na Amazônia, embora os incêndios antrópicos também contribuam (MACHADO NETO *et al.*, 2017). Para Galdino e Resende (2000, p. 4), as secas no pantanal mato-grossense podem contribuir para o “aumento da produção pecuária pelo uso de áreas anteriormente inundadas nos períodos de cheia”. Por outro lado, a produção pesqueira pode ser prejudicada, uma vez que a queda dos níveis dos rios tende a prejudicar o crescimento e reprodução dos peixes. Os impactos incidem diretamente nas comunidades ribeirinhas, que dependem dos recursos pesqueiros

para a sua subsistência, mas também se difundem para toda economia da região, uma vez que a pesca turística é a segunda atividade econômica do Mato Grosso (GALDINO; RESENDE, 2000).

Conforme o Mapa 4, o estado mais atingido por secas, no período de 2001 a 2010, foi o Amazonas, onde todos os municípios foram atingidos por pelo menos um desastre. O município de Manaquiri-AM, por exemplo, atingido por três secas, teve uma ligeira redução do percentual da pobreza absoluta, que passou de 52,3% em 2000 para 50,5% em 2010. O modelo sugere, no entanto, que caso as secas não ocorressem o percentual da pobreza em 2010 seria de 47,22% (Tabela 5).

Oliveira, Mafra e Soares (2012) descrevem os impactos das secas de 2005 e 2010 em Manaquiri-AM, apontando que, nas duas ocasiões, o transporte fluvial, principal meio de deslocamento das comunidades ribeirinhas, ficou prejudicado. Foram necessárias inúmeras medidas por parte da prefeitura, como o aluguel de caminhões para prestar assistência às vítimas; o envio de garrações de água mineral; o uso emergencial de poços artesianos. Mesmo assim, os autores documentam os relatos de moradores que alegam demora nas ações do poder público, acentuada pela “inexistência de estradas ou ramais que interligassem as comunidades entre si e, estas a sede do município” (p. 981). Complementam os autores:

A população que vive basicamente da agricultura e da pesca ficou sem alternativa de subsistência e passou a comprar alimentos industrializados, onerando significativamente os gastos mensais. Por sua vez, as crianças passaram a queixarem-se de dores estomacais devido ao uso da água insalubre.

As pessoas que vivenciaram esse episódio descrevem que não tinham dinheiro para comprar água mineral, pois os comerciantes elevaram o valor desse produto devido a escassez de água potável. A água utilizada pela população para higiene e preparo da alimentação era oriunda das “cacimbas”, esta água após recolhida era colocada no filtro de barro para posterior consumo (OLIVEIRA; MAFRA; SOARES, 2012, p. 981).

Mesmo que estudos e relatos apontem que os eventos de secas e inundações graduais afetaram pessoas pobres em diversos municípios da Amazônia, as regressões da Tabela 4 apontam que eles também atingiram uma parcela da população que não era pobre, antes da ocorrência do evento, mas que passou a ser após o desastre. É possível que estes “novos pobres” tenham contribuído para o aumento da renda familiar *per capita* dos pobres em geral. A Tabela 6 ilustra um

exemplo hipotético: um município que, em 2000, possuía 10% da sua população pobre com uma renda familiar média *per capita* de R\$ 80,00 e intensidade da pobreza de 43%. Com a ocorrência de desastres, em 2010, 6% da população que não era pobre passou a ter uma renda familiar *per capita* de R\$ 130,00 (abaixo da linha da pobreza), ao passo que a renda familiar média *per capita* dos que já eram pobres passou a R\$ 60,00. Neste novo cenário, o percentual da pobreza absoluta aumentou para 16% e a renda média familiar *per capita* da população pobre (incluindo os “novos pobres”) passou a ser R\$ 92,00, reduzindo a intensidade da pobreza absoluta para 34%.

Tabela 6 - Situação hipotética de um município onde a recorrência de desastres naturais provoca um aumento no percentual, mas uma redução na intensidade da pobreza absoluta.

Indicador	Antes dos Desastres	Após os Desastres
Percentual da Pobreza Absoluta	10%	16%
Renda Familiar <i>per capita</i> dos "antigos pobres"	R\$ 80,00	R\$ 60,00
Renda Familiar <i>per capita</i> dos "novos pobres"	R\$ 150,00	R\$ 130,00
Renda Familiar <i>per capita</i> dos pobres	R\$ 80,00	R\$ 92,00
Intensidade da Pobreza Absoluta	43%	34%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além disso, inundações graduais e secas tendem a provocar impactos indiretos mais disseminados à toda população, mesmo inicialmente não pobre, incluindo a queda na produtividade agrícola e o isolamento, com dificuldade de abastecimento de água, comidas, remédios, etc. (FLORES; SZLAFSZTEIN, 2015). Já as inundações bruscas possuem impactos mais localizados e preferencialmente na população mais pobre. Considerando a simulação feita na Tabela 6, caso os desastres naturais não alterassem a renda dos 6% da população que passou a ser pobre, mas continuasse a reduzir a renda familiar *per capita* dos “antigos pobres” para R\$ 60,00, a intensidade da pobreza absoluta subiria para um percentual de 57%.

6.3.2 Regressões para a intensidade da pobreza absoluta

Para a variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta, os desastres naturais possuem correlação positiva e estatisticamente significativa, de modo que a ocorrência de um evento provoca um aumento de 0,5829% na intensidade da pobreza (Tabela 7). O município de Monte Alegre-PA, por exemplo, foi atingido por 13 desastres naturais e apresentou um aumento da intensidade da pobreza absoluta de 57,07% para 59,76% no período de 2000 a 2010. O modelo sugere que a ocorrência

dos desastres contribuiu para um crescimento normalizado de 7,68% e simples de 4,32% da pobreza absoluta, de modo que, na hipótese de não ocorrência destes eventos, a intensidade da pobreza absoluta em Monte Alegre-PA reduziria para 55,44% (Tabela 8). É provável que outras variáveis tenham atenuado os efeitos dos desastres naturais, a exemplo do crescimento econômico e dos gastos no Programa Bolsa Família por população pobre, ambos significativos também para as regressões com a variação normalizada da intensidade da pobreza absoluta (Tabela 7).

Tabela 7 - Regressões estimadas, com coeficiente angular e o nível de significância (em colchetes) das variáveis explanatórias. A variável dependente é a variação da intensidade de pobreza absoluta.

Variáveis	Regressão 5	Regressão 6	Regressão 7	Regressão 8
Const	10,7474 [0,0039]	13,0372 [0,0003]	10,1899 [0,0054]	13,0148 [0,0006]
DN	0,5829 [0,0194]			
IB		1,6960 [0,0086]		
IG			0,6356 [0,0892]	
SEC				-0,3313 [0,6516]
Δ PIBc	-0,6252 [0,0004]	-0,6768 [0,0002]	-0,5786 [0,0012]	-0,6223 [0,0005]
BFc	-0,02483 [0,0396]	-0,0311 [0,0082]	-0,0226 [0,0576]	-0,0304 [0,0118]

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i), BRASIL (2018a), ATLAS... (2017) e BRASIL (2018b).

Se as inundações graduais e as secas foram estatisticamente significativas para a variação do percentual da pobreza absoluta, para a intensidade da pobreza absoluta somente as inundações bruscas foram significativas ao nível de significância de 5%. O modelo indica que a ocorrência de uma inundação brusca provoca um aumento de 1,6960% da intensidade da pobreza absoluta (Tabela 7). O município de Cotriguaçu-MT, no período de 2000 a 2010, por exemplo, foi atingido por 9 inundações bruscas e teve sua intensidade da pobreza absoluta aumentada de 63,03% para 63,74%. O modelo sugere que as inundações bruscas contribuíram para aumento ponderado de 15,26% e simples de 6,55% da intensidade da pobreza absoluta, amenizado por outras variáveis que atuaram no sentido contrário (como o PIB *per capita* e os gastos no Programa Bolsa Família). Na hipótese de ausência dos desastres naturais, a intensidade da pobreza absoluta final em Cotriguaçu-MT seria de 28,89% (Tabela 8).

Tabela 8 – Exemplo dos efeitos dos desastres naturais na variação da intensidade da pobreza absoluta em alguns municípios estudados. O termo IP10' indica o qual seria a intensidade da pobreza absoluta final na hipótese de não ocorrência dos desastres naturais.

Município	IP00 (%)	IP10 (%)	Nº de Desastres	Efeito Desastres (%)		IP10' (%)
				Ponderado	Simples	
Monte Alegre-PA	57,07	59,76	13 desastres naturais	7,58	4,32	55,44
Cotriguaçu-MT	42,91	35,44	9 inundações bruscas	15,26	6,55	28,89

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i), BRASIL (2018a), ATLAS... (2017) e BRASIL (2018b).

Diferentemente das secas e inundações graduais (que duram mais tempo e alcançam uma área geográfica maior), as inundações bruscas tendem a se concentrar em vales próximos às regiões elevadas e íngremes, com baixas permeabilidade e vegetação (Quadro 18, p. 97), geralmente habitadas por pessoas pobres que não possuem recursos para residir em regiões mais seguras (ACSELRAD, 2006). Inúmeros estudos têm apontado para os impactos destrutivos provocados pelas inundações bruscas na Amazônia.

Lobo e Nina (2019), por exemplo, encontram uma correlação positiva e estatisticamente significativa entre a ocorrência de inundações bruscas e o aumento dos casos de dengue no Estado do Pará. Já Nina e Szlafsztein (2018), estudando os impactos de inundações 2009 ao crescimento do PIB *per capita* dos municípios amazônicos, consideram que somente as bruscas foram capazes de comprometer o desenvolvimento destes municípios. Considerando que aspectos multidimensionais podem afetar a pobreza absoluta (SEN, 2000), é provável que um aumento dos casos de doenças tropicais ou uma redução da taxa de crescimento do PIB *per capita* (atestada pelos próprios modelos da Tabela 6) contribuam para o aumento da pobreza.

Entre 2001 e 2010, as inundações bruscas na Amazônia ocorreram preferencialmente no Estado Mato Grosso e no sul do Estado do Pará, incluídas no chamado “arco do desmatamento”, uma região com agropecuária industrializada e com diversos polos urbanos relativamente desenvolvidos. Dos 10 municípios mais atingidos por inundações bruscas (Tabela 9), somente Monte Alegre (PA) não está localizado nesta região.

Tabela 9 - Lista dos 10 municípios amazônicos mais atingidos por inundações bruscas no período de 2001 a 2010, com número de ocorrência de desastres naturais, inundações graduais e secas, bem como variação do percentual e intensidade da pobreza absoluta, média anual de crescimento do PIB *per capita*, dos gastos no Programa Bolsa Família por pessoa pobre e existência de Coordenadoria de Proteção e Defesa Civil (COMPEC) municipal.

Município	ΔNPP	ΔNIP	DN	IB	IG	Se	$\Delta PIBc(\%)$	BF (R\$)	COMPDEC
Cotriguaçu (MT)	-17,41	1,12	11	9	2	0	13,40	149,19	1
Juara (MT)	-41,51	-3,34	10	8	2	0	20,20	190,51	0
Monte Alegre (PA)	-17,88	4,71	13	6	4	0	15,63	192,65	
Itaúba (MT)	-72,92	22,24	11	6	4	0	14,99	101,07	1
Água Azul do Norte (PA)	-31,32	0,05	6	6	0	0	14,79	170,77	
Colniza (MT)	-18,88	15,26	11	5	6	0		272,90	0
Rondon do Pará (PA)	-25,72	10,75	7	5	1	0	8,50	210,77	
Trairão (PA)	-21,60	11,39	7	5	0	0	13,27	169,97	
Novo Progresso (PA)	-48,48	-19,62	6	5	1	0	20,63	227,21	
Nova Brasilândia (MT)	-29,69	36,27	5	5	0	0	13,24	275,28	0

Fonte: Elaborado pelo autor com base em CEPED (2011a-i), BRASIL (2018a), ATLAS... (2017), BRASIL (2018b) e Silva (2018).

Ainda considerando os 10 municípios mais atingidos por inundações bruscas, apenas Juara-MT e Novo Progresso-PA conseguiram reduzir a intensidade normalizada da pobreza absoluta entre 2000 e 2010. Alguns casos se destacam, como Itaúba-MT, onde tal intensidade aumentou em 22,24%, mesmo que o percentual normalizado da pobreza absoluta tenha reduzido em 72,92%. De forma análoga, o município de Nova Brasilândia-MT apresentou, em variação normalizada, um aumento da intensidade da pobreza absoluta em 36,27%, ao passo que o percentual reduziu em 29,69% (Tabela 9).

Os relatórios de danos para o Município de Cotriguaçu-MT mostram que as inundações que ocorreram entre 2001 a 2004 (duas graduais e duas bruscas) atingiram a região rural do município. Já as inundações que ocorreram anualmente entre 2005 e 2009 (todas bruscas) atingiram tanto a região urbana como a região rural do município. Na zona rural, os eventos afetaram principalmente moradores do Projeto de Assentamento Juruena e da comunidade CDR2, ao passo que na zona urbana os bairros mais atingidos foram Vila Nova e Primavera. As estimativas de danos incluem pontes, bueiros e estradas destruídas. Neste último caso, os relatórios destacam a dificuldade de escoamento da produção de pequenos e médios produtores à sede do município; além da paralisação de aulas devido à interrupção das vias de acessos à algumas escolas públicas municipais (BRASIL, 2021).

Já no Município de Monte Alegre-PA, os danos atingiram tanto na zona rural como na zona urbana, normalmente devido à combinação do aumento do nível do rio Amazonas (inundação gradual) com as precipitações torrenciais decorrentes de chuvas convectivas (inundação brusca). Além disso, devido ao relevo acidentado do município, também ocorreram eventos de erosão e deslizamento, mostrando que Monte Alegre está sujeito aos desastres múltiplos (BRASIL, 2021). Os impactos do evento de 2006 são assim descritos:

Na cidade, as áreas mais afetadas pelas enxurradas são as artérias públicas dos bairros de Curaxi, Pajucara, Surubeju, Terra Amarela, Curintafã, Nova Olinda, Serra Ocidental, Serra Oriental, Camarazinho, e Turu, causando danos de ordem material, como queda de muros, exposição de casas ao desabamento, improvisação de abrigos, danificação de partes das vias públicas de pontes, bueiros de distribuição de água, de energia e de comunicação, além da intrafegabilidade de veículos comprometendo as vias públicas que dão acesso à parte comercial do município, onde estão localizadas as escolas, hospitais e outros serviços públicos. Outro ponto de alta relevância é a paralisação temporária de 12 escolas, totalizando 1.498 alunos impossibilitados de estudar [...]. Uma das grandes consequências em decorrência das enxurradas é a impossibilidade de deslocamento das ambulâncias que atendem as comunidades (BRASIL, 2021, online).

Tanto em Monte Alegre-PA como em Cotriguaçu-MT, as inundações bruscas induziram à interrupção de aulas em escolas públicas da educação básica. Alguns autores, na literatura internacional, reconhecem que tais impactos tendem a serem mais relevantes para a parcela mais pobre da população (BAEZ *et al.*, 2010; KRUTIKOVA, 2010). Na Amazônia, Nina, Lobo e Almeida (2019) constataram que a ocorrência de desastres naturais, aumentaram, em média, 0,64% a taxa de analfabetismo na Amazônia, sendo o impacto maior aos pobres.

De fato, os resultados evidenciam que as inundações bruscas tendem a acentuar a intensidade da pobreza absoluta no município atingido, mesmo que o percentual de pessoas pobres tenha reduzido (Tabela 8). A explicação mais provável é que as inundações bruscas, por serem concentradas, afetem a parcela “mais pobre” entre os próprios pobres, impossibilitando-a de sair da situação de pobreza (diferentemente da parcela não atingida).

Vale ressaltar, que os modelos elaborados consideram outras variáveis. No caso do município de Itaúba-MT, por exemplo, a taxa de crescimento anual do PIB *per capita* foi expressiva (14,99%), embora os gastos no Programa Bolsa Família por

população pobre tenham sido baixos (R\$ 101,07). O município ainda se destaca dos demais por possuir Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) — o outro município que possui COMPDEC é Cotriguaçu-MT, justamente o mais atingido pelas inundações bruscas (Tabela 9). É possível que o maior número de desastres nestes municípios advém do fato deles possuírem melhores capacidades institucionais, em relação aos municípios amazônicos menos desenvolvidos (NINA; ALMEIDA, 2019; SZLAFSZTEIN, 2015). Como os dados repassados pelo Ministério da Integração Nacional não incluíam os municípios do Estado do Pará, não foi possível obter um resultado conclusivo (SILVA, 2018).

7 CONCLUSÃO

Buscando elucidar as relações entre desastres naturais e pobreza absoluta na Amazônia no período entre 2000 e 2010, esta tese levantou a hipótese de que os eventos naturais catastróficos aumentaram tanto o percentual como a intensidade da pobreza absoluta nos municípios amazônicos. Para isto, foi elaborado um modelo de regressão, considerando a pobreza absoluta como variável dependente e os desastres naturais como variável explanatória, adicionando o PIB *per capita* e os gastos no Programa Bolsa Família por população pobre como variáveis de controle. Outras variáveis foram testadas, mas não foram inseridas devido ao problema da colinearidade, a exemplo da taxa de urbanização municipal e de variáveis binárias para os estados.

Foram computados, no período de 2001 a 2010, 1399 registros de desastres naturais, predominando as inundações graduais (40%), as inundações bruscas (27%) e as secas (14%). Em conformidade com a literatura, os anos com maior número de ocorrências foram: 2005 e 2010, quando predominaram as secas; e 2009, quando predominaram as inundações. Os mapas elaborados apontam que os municípios mais frequentemente atingidos por desastres naturais localizam-se principalmente no sul e oeste do Estado do Pará, no leste do Estado do Amazonas e no noroeste e sudeste do Estado do Mato Grosso.

Quanto a pobreza, destaca-se o extenso debate na literatura a respeito da sua tipificação. Algumas correntes críticas entendem a mensuração absoluta baseada na renda mínima como limitada, considerando a pobreza como: um fenômeno que não pode ser dissociado da desigualdade, sendo, em última instância, uma questão relativa (SANTOS, 2009); e/ou um fenômeno multidimensional, associado a falta de acessibilidade aos serviços básicos, informações, trabalho e participação sociopolítica (SEN, 2000; YAZBECK, 2012).

Mesmo reconhecendo estas limitações, esta tese optou pelo recorte da pobreza absoluta, alinhando com autores que ressaltam a sua relevância, em virtude de ser frequentemente adotada como orientadora de políticas adotadas por governos e por instituições internacionais, como o Banco Mundial. Além disto, possui vantagens como: 1) fácil mensuração e acessibilidade; 2) possibilidade de ajuste aos contextos locais, através de indicadores de inflação, taxa de câmbio, entre outros; 3) passível de comparação entre diferentes locais e períodos; 4) evidente correspondência com

a subsistência e o bem-estar, sobretudo em economias monetizadas; 5) consensualidade quanto a necessidade de sua redução (ALLEN, 2016; CARVALHO *et al.*, 2018; GIDDENS, 1999; GUIMARÃES; JANNUZZI, 2005; LOMBORG, 2004; OSÓRIO; SOARES; SOUZA, 2011).

Comumente, os estudos empíricos na Amazônia consideram a variação simples da pobreza absoluta, mensurada pela diferença entre a pobreza inicial e a pobreza final (CARVALHO *et al.*, 2018; CARVALHO; SANTOS; GUIMARÃES, 2016; IPEA, 2016). Nesta tese, foi adotada a variação ponderada, calculada pela variação simples dividida pela pobreza inicial. A inclusão, no modelo econométrico, do estado inicial de pobreza (um fator reconhecido como relevante para a variação da mesma) no denominador da variável dependente, ao invés de como uma variável independente, evitou o problema da colinearidade com a variável de gastos no Programa Bolsa Família por população pobre.

No período de 2000 a 2010, o percentual da pobreza absoluta reduziu em 96,2% dos municípios amazônicos, com uma média normalizada de 34,71%, abaixo da redução verificada para o Brasil no mesmo período (45,52%). Já para a intensidade, somente 59% dos municípios amazônicos reduziram a pobreza, com uma média normalizada 1,33%, quase três vezes abaixo da verificada nacionalmente (3,63%). Tais resultados indicam a persistência da Amazônia como uma das regiões mais pobres do país, de modo que o maior desafio está na diminuição da intensidade, e não do percentual. Se, no período estudado, boa parte da população amazônica que era pobre saiu da pobreza absoluta, aqueles que permaneceram praticamente não conseguiram aumentar sua renda *per capita*.

Os mapas de distribuição espacial mostraram que, para a variação percentual, os casos de município onde a pobreza absoluta aumentou ocorreram de forma dispersa na Amazônia; enquanto para a intensidade, se concentraram na região do arco do desmatamento, abrangendo os estados do Mato Grosso, Tocantins, Rondônia e o sul do Pará.

Quanto à análise de regressão, os resultados confirmaram a hipótese de pesquisa: os desastres naturais ocorridos no período de 2001 a 2010 contribuíram para um aumento tanto do percentual como da intensidade da pobreza absoluta nos municípios da Amazônia. Para o percentual apenas as inundações graduais e as

secas foram estatisticamente significativas, ao passo que, para a intensidade, somente as inundações bruscas foram relevantes. Já as variáveis de controle, PIB *per capita* e gastos no Programa Bolsa Família por família pobre, foram estatisticamente significativas em todas as regressões realizadas e contribuíram para a diminuição da pobreza absoluta nos municípios amazônicos.

As estimativas apontam que a ocorrência de um desastre natural aumenta em 1,08% o percentual da pobreza absoluta em um dado município, valor que cresce para 1,84% se for uma inundação gradual e para 2,09% se for uma seca. Já para intensidade da pobreza absoluta, o modelo aponta que a ocorrência de um desastre natural aumenta em 0,58% a pobreza, enquanto, se for uma inundação brusca, este valor chega a um percentual de 1,70%.

A correlação entre a variação da pobreza absoluta e a ocorrência de desastres naturais na Amazônia, por outro lado, pode ter um viés: os municípios com maiores registros de desastres naturais podem ser aqueles que possuem melhores capacidades institucionais e não necessariamente os que possuem populações mais vulneráveis. Apesar disso, houve uma grande dificuldade em coletar indicadores institucionais apropriados e mesmo aqueles que foram testados no modelo (como existência de Coordenadorias de Proteção e Defesa Civil Municipal) não foram significativos. De fato, esta é uma lacuna deixada nesta tese que poderá ser explorada em pesquisas posteriores.

Conforme o objetivo proposto, buscou-se compreender os impactos diferenciados para os tipos mais comuns de desastres naturais na Amazônia: as inundações (graduais e bruscas) e as secas. Inundações graduais e secas tendem a durar mais tempo e atingir uma área geográfica maior, portanto possuem maior probabilidade de afetar pessoas que não são pobres que as inundações bruscas. Além disso, por se desenvolverem de forma lenta e relativamente previsível, são mais fáceis de serem combatidas, mesma pela população mais pobre, que pode estabelecer inúmeras estratégias para mitigar os efeitos, incluindo abrigos temporários e ajuda do poder público ou de terceiros.

Já as inundações bruscas, oriundas de chuvas rápidas, tendem a se concentrar nos vales de regiões acidentadas, com baixas permeabilidade e vegetação, normalmente habitadas por pessoas que já são pobres e não possuem recursos para

residir em regiões mais seguras. Existem inúmeros relatos, na Amazônia, deste tipo de inundação interrompendo vias terrestres e dificultando o transporte de pessoas e insumos, atingido pequenos produtores; e afetando os calendários das aulas de escolas públicas, prejudicando as crianças mais pobres. Em municípios como Monte Alegre-PA, as inundações bruscas podem ser altamente destrutivas se ocorrerem concomitantemente com inundações graduais induzidas pelas cheias do rio Amazonas, proporcionando também eventos de erosão e deslizamentos.

Esta tese sugere, portanto, que os desastres naturais mais relevantes para manutenção da pobreza absoluta na Amazônia são as inundações bruscas, justamente as aumentam, com significância estatística, a intensidade da pobreza absoluta. Estas inundações atingem principalmente os vales próximos a regiões elevadas e íngremes do Sul do Pará e do Mato Grosso. A dinâmica destas regiões nos últimos anos tem se baseado no crescimento econômico advindo do desmatamento e exportação de *commodities* agrícolas e minerais, ao passo que o maior número de registros de desastres naturais pode estar associado aos fatores como a melhoria institucional, mudanças climáticas, desequilíbrios ecológicos, dentre outros. Independente das causas, as consequências são maiores para a parcela da população que não consegue sair da condição de pobreza absoluta.

REFERÊNCIAS

AABERGE, R.; BRANDOLINI, A. Multidimensional poverty and inequality. *Banca D'Italia Working Paper*. n. 976, p. 1-133, set. 2014.

ACSELRAD, H. Vulnerabilidade ambiental, processos e relações. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUTORES E USUÁRIO DE INFORMAÇÕES SOCIAIS, ECONÔMICAS E TERRITORIAIS, 2. 2006. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: FIBGE, 2006, p. 1-5.

ADGER, N. Social Capital, Collective Action, and Adaptation to Climate Change. *Economic Geography*, v. 79, n. 4, p. 387-404, out. 2003.

AHLUWALIA, M.; CARTER, N.; CHENERY, H. Growth and Poverty in Developing Countries. *Journal of Development Economics*, v. 6, p. 299-341, 1979.

ALBALA-BERTRAND, J. Disasters and the Networked Economy: A book summary. *Working Paper*, Queen Mary, University of London, n. 718, p. 1-41, abr. 2014.

ALKIRE, S.; FOSTER, J. Counting and Multidimensional Poverty Measurement, *Journal of Public Economics*. v. 95, n. 7-8, p. 476-487, 2011.

ALKIRE, S.; SANTOS, M. Acute multidimensional poverty: a new index for developing countries. *OPHI Working Paper*, University of Oxford, n. 38, 2010.

ALLEN, R. Absolute poverty: when necessity displaces desire. *Discussion Papers in Economic and Social History*, University of Oxford, n. 141, mar. 2016.

ALMEIDA, J. Os ricos naturais e a história: o caso das enchentes em Marabá (PA). *Tempos Históricos*. v. 15, p. 205-238, 2011.

ALVES, L.; MARENGO, J.; CAVALCANTI, F. Histórico de secas na Amazônia. In: BORNA, L.; NOBRE, C. (org.). *Secas na Amazônia: causas e consequências*. São Paulo: Oficina de Textos. p. 22-27, 2013.

AMBROSEYS, N.; BILHAM, R. Corruption kills. *Nature*, v. 469, p. 153–155, 2011.

ANDERSON, Mary B. Analyzing the costs and benefits of natural disaster responses in the context of development. *World Bank Policy Planning and Research Staff*, Environment Department, p. 1-25, 1990.

ATKINSON, A. *Desigualdade: o que pode ser feito?* São Paulo: LeYa, 2015. 432p.

ATKINSON, A.; BOURGUIGNON, F. The Comparison of Multi-Dimensioned Distributions of Economic Status. *Review of Economic Studies*. v. 49, p. 183-201. 1982.

ATLAS do Desenvolvimento Humano no Brasil. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/>. Acesso em 27 mai. 2017.

ATTZS, M. Natural disasters and remittances: Exploring the linkages between poverty, gender and disaster vulnerability in Caribbean SIDS. *Research paper/UNU-WIDER*, 2008.

AYSAN, Y.; LAVELL, A. *Disaster risk governance during the HFA implementation period*. The United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction, nov. 2014. 57p.

BAEZ, J.; SANTOS, I. On shaky ground: The effects of earthquakes on household income and poverty. *Research for Public Policy*, New York, 2008.

BAEZ, J.; DE LA FUENTE, A.; SANTOS, I. Do Natural Disasters Affect Human Capital? An Assessment Based on Existing Empirical Evidence. *IZA Discussion Paper*, n. 5164, 2010.

BAEZ, J.; MASON, A. Dealing with climate change: household risk management and adaptation in Latin America. 2008.

BAEZ, J.; SANTOS, I. Children's vulnerability to weather shocks: A natural disaster as a natural experiment. *Social Science Research Network*, New York, 2007.

BARNETT, B.; MAHUL, O. Weather index insurance for agriculture and rural areas in lower-income countries. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 89, n. 5, p. 1241-1247, 2007.

BEEGLE, K.; DEHEJIA, R.; GATTI, R. Child labor and agricultural shocks. *Journal of Development Economics*, v. 81; n. 1, p. 80-96, 2006.

BELOW, R.; WIRTZ, A.; GUHA-SAPIR, D. *Disaster category classification and peril terminology for operational purposes*. Working paper, Université Catholique de Louvain, out. 2009.

BENSON, C.; CLAY, E. *Understanding the economic and financial impacts of natural disasters*. Washington, D.C.: Disaster Risk Management Series, 2004. v.4, 134 p.

BERNHEIM, B.; RAY, D.; YELTEKIN, Ş. Poverty and Self-Control. *Econometrica*, v. 83, n. 5, p. 1877-1911, 2015.

BICHIR, R. Novas agendas, novos desafios: reflexões sobre as relações entre transferência de renda e assistência social no Brasil. *Novos Estudos CEBRAP*, v. 35, n. 01, p. 104-137, 2016.

BLOUNT, K.; CROWLEY, M. (eds.). *Enciclopédia dos Dinossauros e da Vida Pré-Histórica*. Tradução de Luiz Eduardo Anelli. 2ª Edição. ed. Londres: Dorling Kindersley Limited - Penguin Company, 2003.

BRAGA, T.; OLIVEIRA, E.; GIVISIEZ, G. Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados às mudanças climáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 15. 2006. Caxambú. Anais... Caxambú: ABEP, 2006: p. 1-17.

BRASIL. *Anuário Brasileiro de Desastres Naturais 2013*. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 2014. 75p.

BRASIL. *Brasil 1994 – 2002: a era do Real*. Brasília: Secretaria de Estado de Comunicação do Governo – SECON, 2002. 468p.

BRASIL. Decreto 1.792, de 15 de janeiro de 1996. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão do Ministério do Planejamento e Orçamento e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1996.

BRASIL. Decreto 4.980/2004, de 05 de fevereiro de 2004. Dá nova redação a dispositivo dos decretos nºs 895, de 16 de agosto de 1993, que dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), e 1.080, de 8 de março de 1994, que regulamenta o Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP), e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2004.

BRASIL. Decreto 5.376, 18 de fevereiro de 2005. Dispõe sobre o sistema nacional de defesa civil – SINDEC e o conselho nacional de defesa civil, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2005.

BRASIL. Decreto 66.882, de 07 de julho de 1970. Dispõe sobre a competência e a organização do Ministério do Interior, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1970.

BRASIL. Decreto 7.257, de 4 de agosto de 2010. Regulamenta a Medida Provisória no 494 de 2 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2010.

BRASIL. Decreto 7.505, de 27 de junho de 2011. Altera o Decreto no 7.257, de 4 de agosto de 2010, que regulamenta a Medida Provisória no 494, de 2 de julho de 2010, convertida na Lei no 12.340, de 1o de dezembro de 2010, para dispor sobre o Cartão de Pagamento de Defesa Civil - CPDC, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2011.

BRASIL. Decreto 895, de 16 de agosto de 1993. Dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Defesa Civil (Sindec), e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1993.

BRASIL. Decreto 97.274, de 16 de dezembro de 1988. Dispõe sobre a organização do Sistema Nacional da Defesa Civil – SINDEC e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1988.

BRASIL. Decreto nº 4.682, de 24 de janeiro de 1923. Cria, em cada uma das empresas de estradas de ferro existentes no país, uma caixa de aposentadoria e pensões para os respectivos empregados. Rio de Janeiro, 24 de janeiro de 2013).

BRASIL. Decreto-Lei 200, de 25 fevereiro de 1967. Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1967.

BRASIL. Instrução Normativa do Ministério da Integração Nacional nº 1, de 24 de agosto de 2012. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou Estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade

decretas pelos entes federativos e dá outras providências. *Diário Oficial [da] União*, Brasília, DF, n. 169, 30 ago. 2012b. Seção 1, p.30-39.

BRASIL. Instrução Normativa do Ministério da Integração Nacional nº 2, de 20 de dezembro de 2016. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2016.

BRASIL. Lei 10.954, de 29 de setembro de 2004. Institui, no âmbito do Programa de Resposta aos Desastres, o Auxílio Emergencial Financeiro para atendimento à população atingida por desastres, residentes nos Municípios em estado de calamidade pública ou situação de emergência, dá nova redação ao § 2º do art. 26 da Lei no 10.522, de 19 de julho de 2002, ao art. 2º-A da Lei no 9.604, de 5 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2004.

BRASIL. Lei 12.340, de 01 de dezembro de 2010. Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2010.

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nos 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2012.

BRASIL. Lei 8.028, de 12 de abril de 1990. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1990.

BRASIL. Lei 8.490, de 19 de novembro de 1992. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1992.

BRASIL. Lei 9.649, de 27 de maio de 1998. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1998.

BRASIL. *Manual de Desastres: Desastres Naturais*. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 2003. v.1, 174p.

BRASIL. Medida Provisória 494, de 2 de julho de 2010. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, sobre as transferências de recursos de ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e

reconstrução em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2010.

BRASIL. Medida Provisória 813, de 1º de janeiro de 1995. Dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 1995.

BRASIL. MI Vetor. Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/miv/miv.php>. Acesso em 15 out. 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Reconhecimentos realizados. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/reconhecimentos-em-2015>. Acesso em 21 mar. 2016.

BRASIL. Ministério de Estado do Interior. Portaria nº 250, de 03 de julho de 1986. Disponível em: <http://150.162.127.14:8080/dados/RO-P-1101708-12200-19860625.pdf>. Acesso em 05 jan. 2017.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social MI Vetor: ferramenta de visualização dos dados. Disponível em: <http://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/miv/miv.php>. Acesso em 02 dez. 2017b.

BRASIL. *Política Nacional de Defesa Civil*. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília, p. 82. 2007.

BRASIL. *Prevenção: Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de Riscos*. 1ª ed. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017a. 98p.

BRASIL. *Sistema Brasileiro de Informações sobre Desastres – Arquivo Digital*. Disponível em: <https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>. Acesso em 18 fev. 2021.

BRASIL. *Sistema integrado de informações sobre desastres (S2ID) – série histórica*. 2018a. Disponível em: <https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>. Acesso em 27 set. 2018.

BRASIL. *Sistema integrado de informações sobre desastres (S2ID) – Relatórios*. 2018b. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>. Acesso em 27 set. 2018.

BRASIL. *Sistema integrado de informações sobre desastres (S2ID) –Arquivo Digital*. 2018c. Disponível em: <https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>. Acesso em 27 set. 2018.

BRASIL. Um país menos desigual: pobreza extrema cai a 2,8% da população. 2015. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/11/um-pais-menos-desigual-pobreza-extrema-cai-a-2-8-da-populacao>. Acesso em 04 jun. 2017.

BRYAN, G.; CHOWDHURY, S.; MOBARAK, A. M. Seasonal Migration and Risk Aversion. *CEPR Discussion Paper*, n. 8739, 2012.

CAMPELLO, T. Uma década derrubando mitos e superando expectativas. In: CAMPELLO, T.; NERI, M. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília: IPEA, p. 15-24, 2013.

CARTER, M.; LITTLE, P.; MOGUES, T.; NEGATU, W. Poverty Traps and Natural Disasters in Ethiopia and Honduras. *World Development*, v. 35, n. 5, p. 835-856. 2006.

CARVALHO, A.; CORRÊA, A.; CARVALHO, R.; SANTOS, R.; GUIMARÃES, J. Juros, dividendos, benefícios sociais e a desigualdade de renda na Amazônia Legal: os impactos das transferências de renda. *CADERNOS CEPEC*, v. 5, n. 3, p. 1-30, dez. 2018.

CARVALHO, A.; SANTOS, R.; GUIMARÃES, J. Caracterização situacional da pobreza na Amazônia Legal: uma análise a partir da decomposição dos indicadores da classe Foster-Greer-Thorbecke (FGT). *CADERNOS CEPEC*, v. 5, n. 3, p. 1-30, mar. 2016.

CASTELLS, M. *La sociedad Red*. 2ª Ed. Tradução: GIMENO, C.; ALBORÉS, J. Madrid: Alianza Editorial, S.A. 2004. 628p.

CASTRO, A. *Manual de Planejamento em Defesa Civil*. Volume 1. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 1999. 72p.

CASTRO, A. *Segurança Global da População*. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 2007. 65p.

CASTRO, E.; MARÍN, R. *Amazônias em tempo de transição*. Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, 1989.

CAVALCANTE, F.; SILVEIRA, V. Influência das TSM dos oceanos Pacífico e Atlântico nos eventos de seca. In: BORNA, L.; NOBRE, C. (org.). *Secas na Amazônia: causas e consequências*. São Paulo: Oficina de Textos. p. 78-88.

CAVALLO, E.; GALIANI, S.; NOY, I.; PANTANO, J. Catastrophic natural disasters and economic growth. *IDB Working Paper Series*. n. 183, p. 1-27, jun. 2010.

CAVALLO, E.; NOY, I. Natural disasters and the economy: a survey. *International Review of Environmental and Resource Economics*, v. 5, n. 1, p. 63-102, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: Volume Acre*. 2011a. 46f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: Volume Amapá*. 2011c. 43f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: Volume Amazonas*. 2011d. 56f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: Volume Maranhão*. 2011i. 63f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010*: Volume Mato Grosso. 2011j. 62f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010*: Volume Pará. 2011m. 61f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010*: Volume Rondônia. 2011u. 45f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010*: Volume Roraima. 2011v. 51f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010*: Volume Tocantins. 2011ab. 47f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES (CEPED). *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010*: Volume Brasil. 2012. 94f. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los Desastres*. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2003. 387 p.

CERBAS, G. *Casais inteligentes enriquecem juntos: finanças para casais*. Sextante, 2014.

CHOWDHURY, R.; MORAN, E. Turning the curve: A critical review of Kuznets approaches. *Applied Geography*, n. 32, p. 3-11, 2012.

CLARKE, G.; WALLSTEN, S. Do remittances act like insurance? Evidence from a natural disaster in Jamaica. 2003.

COFFMAN, M.; NOY, I. Hurricane Iniki: measuring the long-term economic impact of a natural disaster using synthetic control. *Environment and Development Economics*, v. 17, n. 2, p. 187-205, 2012.

CONFALONIERI, U.; MARGONARI, C.; QUINTÃO, A. Environmental change and the dynamics of parasitic diseases in the Amazon. *Acta Tropics*. v. 129, p. 33-41, 2014.

CORONESE, M.; LAMPERTI, F.; CHIAROMENTO, F.; ROVENTINI, A. *Natural Disaster Risk and the Distributional Dynamics of Damages*. Pisa (Italy): Laboratory of Economics and Management (LEN) Working Paper Series. jun. 2018, 46p.

CORRÊA, R. *O Programa Bolsa Família: contribuição à redução da pobreza no Estado do Pará*. 2015. 80f. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política (ILAESP), Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2015.

CPRM. Companhia de pesquisa de recursos minerais. *Relatório da cheia 2009*. Manaus: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2009, 23p.

CRAVEIRO, C.; XIMENES, D. Dez anos do Programa Bolsa Família: desafios e perspectivas para a universalização da educação básica no Brasil. In: CAMPELLO, T.; NERI, M. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília: IPEA, p. 109-124, 2013.

CRED. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters. *Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017*. Belgium: CRED, 2017. 33f.

CRESWELL, J. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 193p.

DAOUD, A.; HALLERÖD, B.; GUHA SAPIR, D. Quality of government and the relationship between natural disasters and child poverty: a comparative analysis. *MPiFG Discussion Paper*, v. 15, n. 5, p. 1-41, 2015.

DAOUD, A.; HALLERÖD, B.; GUHA-SAPIR, D. What is the association between absolute child poverty, poor governance, and natural disasters? A global comparison of some of the realities of climate change. *PLOS ONE*, v. 11, n. 4, p. 1-20, 2016.

DATT, G; HOOGEVEEN, H. *El Niño* or El Peso? Crisis, poverty and income distribution in the Philippines. *World Development*, v. 31, n. 7, p. 1103–1124, 2003.

DE LA FUENTE, A. Natural disaster and poverty in Latin America: *Welfare* impacts and social protection solutions. *Well-Being and Social Policy*, v. 6, n. 1, p. 1–15, 2010.

DELLA FÁVERA, J. C. *Fundamentos de Estratigrafia Moderna*. Rio de Janeiro: UERJ, 2001. 263 p.

DERCON, S. Growth and shocks: evidence from rural Ethiopia. *Journal of Development Economics*, v. 74, n. 2, p. 309-329, 2004.

DERYUGINA, T.; KAWANO, L.; LEVITT, S. The economic impact of hurricane katrina on its victims: evidence from individual tax returns. *National Bureau of Economic Research*, n. 20713, p. 1-46, 2014.

DINIZ, M.; NASCIMENTO, R.; DINIZ, M.; PUTY, C.; RIVEIRO, S. A Amazônia (legal) brasileira: evidências de uma condição de armadilha da pobreza? *Encontro Nacional de Economia*, v. 35, 2007.

DONAHE, A. K.; JOYCE, P. G. A Framework for Analyzing Emergency Management with an Application to Federal Budgeting. *Public Administration Review*, v. 41, n. 6, nov-dez, p. 728-740, 2001.

DOTT JR., R. H. Episodic Sedimentation - How Normal is average? How rare is rare? Does it matter? *Journal of Sedimentary Petrology*, Madison, Wisconsin, v. LVI, n. 1, p. 05-23, mar. 1982.

ENZ, R. The S-curve relation between per-capita income and insurance penetration. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, v. 25, n. 3, p. 396-406, 2000.

ESCALERAS, M.; NEJAT, A.; REGISTER, C. Public sector corruption and major earthquakes: A potentially deadly interaction. *Public Choice*, v. 132, n.1-2, p. 209–230. 2007.

ESPINOZA, J.; MARENGO, J.; RONCHAIL, J.; CARPIO, J.; FLORES, L.; GUYOT, J. The extreme 2014 flood in south-western Amazon basin: the role of tropical-subtropical South Atlantic SST gradient. *Environmental Research Letters*, v. 9, n. 12, p. 1-9, 2015.

ESPINOZA, J.; RONCHAIL, J.; FRAPPART, F.; LAVADO, W.; SANTINI, W.; GUYOT, J. The major floods in the Amazonas River and tributaries (Western Amazon basin) during the 1970–2012 period: A focus on the 2012 flood. *Journal of Hydrometeorology*, v. 14, n. 3, p. 1000-1008, 2013.

EVANS, B.; PALACIOS, R. Who is poorer? Poverty by age in the developing world. *Pensions & Social Insurance*, n. 18, jun. 2015.

FAIRCHILD, T. R. Planeta Terra: passado, presente e futuro. In: TEXEIRA, W.; FAIRCHILD, T. R.; TOLEDO, M. C. M. D.; TAIOLI, F. *Decifrando a Terra*. 2ª edição. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, v. I, 2009. Cap. 20, p. 623.

FAO. Food and Agriculture Organization. Disponível em: <http://www.fao.org/brasil/pt/>. Acesso em 09 mar. 2016.

FARIAS, G. *Cidades, Vulnerabilidades e Adaptação às Mudanças Climáticas: um estudo na Região Metropolitana de Belém*. 2012. 89f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

FERRARIO, M. *Análise do impacto dos programas de transferência de renda sobre as despesas familiares com o consumo*. 2013. 92f. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

FILIZOLA, N.; LATRUBESSE, E.; FRAIZY, P.; SOUZA, R.; GUIMARÃES, V.; GUYOT, J. Was the 2009 flood the most hazardous or the largest ever recorded in the Amazon?. *Geomorphology*, v. 215, n. 1, p. 1-7, 2013.

FINLAY, J. Fertility response to natural disasters: the case of three high mortality earthquakes. *Policy Research Working Paper*, n. 4883, mar. 2009.

FLORES, R.; SZLAFSZTEIN, C. The scenario of Brazilian Amazon transportation infrastructure in the natural hazards context. *American Journal of Engineering Research (AJER)*. v.4, n. 5, p. 216-232, 2015.

FOLTZ, J.; GARS, J.; ÖZDOGAN, M.; SIMANE, B.; ZAITCHIK, B. Weather and welfare in Ethiopia. In: *Selected Paper prepared for presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2013*. Washington, DC: AAEA & CAES Joint Annual Meeting, ago. 2013. p. 4-6.

FONSECA, D.D.F.; SZLAFSZTEIN, C.F. Risco geológico. In: JOÃO, X.S.J.; TEXEIRA, S.G.; FONSECA, D.D. (Ed.). *Geodiversidade do Estado do Pará*. Belém: CPRM. 2013. p. 119-130.

FOSU, Augustin Kwasi. Inequality and the impact of growth on poverty: comparative evidence for sub-Saharan Africa. *The Journal of Development Studies*, v. 45, n. 5, p. 726-745, 2009.

FURANO-CURTIS, R.; VIRGINIA, A. *Natural Disasters and the Development Process: a discussion of issues*. Office of Foreign Disaster Assistance Agency for International Development, Washington, D.C., jul. 1982.

FURTADO, J.; OLIVEIRA, M.; DANTAS, M.; SOUZA, P.; PANCERI, R. Capacitação básica em Defesa Civil. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. 126p.

GALDINO, S.; RESENDE, E. *Previsão de cheias e secas da EMBRAPA auxilia pantaneiros*. 2000. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812749/1/ADM004.pdf>. Acesso em 16 fev. 2021.

GALLOPÍN, G. Una síntesis sistémica de las relaciones entre vulnerabilidad, amenaza, exposición e impacto, dirigida a la identificación de políticas. In: _____. *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los Desastres*. [S.l.]: [s.n.], 2003.

GIDDENS, Anthony. *A terceira via: reflexões sobre o impasse político atual e o futuro da social democracia*. Tradução: BORGES, Maria Luiza. 2ª ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GLAVE, M.; FORT, R.; ROSEMBERG, C. Disaster Risk and Poverty in Latin America: The Peruvian Case Study. *Research for Public Politic*, abr. 2008.

GÓES, C.; DUQUE, D. Como as universidades públicas no Brasil perpetuam a desigualdade de renda: fatos, dados e soluções. *Notas de Políticas Públicas*, Instituto Mercado Populpar, n. 01, 2016.

GÓES, C.; KARPOWICZ, I. Inequality in Brazil: a regional perspective. *International Monetary Fund Working Paper*. v. 17, n. 225, p. 1-34, 2017.

GOLDSTONE, J.; HAZEL JR., J. The new population boom. The Four Megatrends That Will Change the World. *FOREIGN AFFAIRS. ESSAY*. jan-fev, p. 1-8, 2010.

GONÇALVES, C. *Amazônia, encruzilhada civilizatória: tensões territoriais em curso*. Consequência, 2017.

GORE, A. *O futuro: seis desafios para mudar o mundo*. 1ª ed. Barueri-SP: HSM. 2013. 367p.

GUEDES, G.; VANWEY, L.; HULL, J.; ANTIGO, M. Poverty dynamics, ecological endowments, and land use among smallholders in the Brazilian amazon. *Social Science Resource*, n.1, p. 74-91, jan. 2015.

GUIMARÃES, J.; JANNUZZI, P. IDH, Indicadores sintéticos e suas aplicações em políticas públicas. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*. v. 7, n. 1, p. 73-90, 2005.

GUJARATI, D.; PORTER, D. *Econometria básica*. 5ª ed. Porto Alegre: Mcgrau-Hill Companies, 2011. 924 p.

HAJRA, R.; SZABO, S.; TESSLER, Z.; GHOSH, T.; MATTHEWS, Z.; GEORGIU, E. Unravelling the association between the impact of natural hazards and household poverty: evidence from the Indian Sundarban delta. *Sustain Science*, v. 12, p. 453-465, fev. 2017.

HALLEGATTE, S.; HOURCADE, J.; DUMAS, P. Why economic dynamics matter in assessing climate change damages: Illustration on extreme events. *Ecological Economics*, v.62, n.2, p. 330-340. 2007.

HALLEGATTE, S.; PATWARDHAN, F.; NARAYANAN, K.; GHOSH, S.; KARMAKAR, S.; PATNAIK, U.; ABHAYANKAR, A.; POHIT, S.; CORFEE-MORLOT, J.; HERWEIJER, C.; RANGER, N.; BHATTACHARYA, S.; BACHU, M.; PRIYA, S.; DHORE, K.; RAFIQUE, F.; MATHUR, P.; NAVILLE, N. Flood Risks, Climate Change Impacts and Adaptation Benefits in Mumbai. *OECD Environment Working Papers*, n. 27, 2010.

HALLIDAY, T. Intra-household labor supply, migration, and subsistence constraints in a risky environment: Evidence from rural El Salvador. *European Economic Review*, v. 56, n. 6, p. 1001-1019, 2012.

HAQ, M. *Reflections on human development*. London: Oxford University Press, 1995.

HARRIS, G.; VERMAAK, C. Economic inequality as a source of interpersonal violence: Evidence from sub-Saharan Africa and South Africa. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, v. 18, n. 1, p. 45-57, 2015.

HELGESON, J.; DIETZ, S.; HOCHRAINER, S. Vulnerability to weather disasters: the choice of coping strategies in rural Uganda. *Ecology and Society*, v. 18, n. 2, p. 1-13, 2012.

HERRERA, J. Metodologías de estimación de la línea de pobreza absoluta en Colombia: una reflexión. *Económicas*. n. 36, v. 1, p. 217-244, 2015

HOCHRAINER, S. Assessing the macroeconomic impacts of natural disasters: are there any? *Policy Research Working Paper*. n. 4968, p.1-43, jun. 2009.

HODDINOTT, J.; KINSEY, B. Adult health in the time of drought. *Food Consumption and Nutrition Division (FCND) Discussion Paper*, n. 79. 2000.

HODDINOTT, J.; KINSEY, B. Child growth in the time of drought. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v.63, n. 4, p. 409-436, 2001.

HODDINOTT, J.; MALUCCIO, J.; BEHRMAN, J.; MARTORELL, R.; MELGAR, P.; QUISUMBING, A.; YOUNT, K. The consequences of early childhood growth failure

over the life course. *International Food Policy Research Institute Discussion Paper*, v. 1073, 2011.

HOFFMANN, R. Transferências de renda e a redução da desigualdade no Brasil e cinco regiões entre 1997 e 2004. *Revista Econômica*, v. 8, n. 1, 2006.

HOFFMANN, R. Transferências de renda e desigualdade no Brasil (1995-2011). In: CAMPELLO, T.; NERI, M. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília: IPEA, p. 207-216, 2013.

HOU, X. Can drought increase total calorie availability? The impact of drought on food consumption and the mitigating effects of a conditional cash transfer program. *Economic Development and Cultural Change*, v. 58, n. 4, p. 713-737, 2010.

HUANG, G. Does a Kuznets curve apply to flood fatality? A holistic study for China and Japan. *Natural Hazards*, n. 71, p. 2029-2042, 2014.

HUMMEL, B.; CUTTER, S.; EMRICH, C. Social vulnerability to natural hazards in Brazil. *International Journal of Disaster Risk Science*. v. 7, p. 111-122, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contas regionais do Brasil 2000-2009*. Rio de Janeiro, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Produto Interno Bruto dos Municípios 1999-2002. 2003. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2002/default.sht>. Acesso em 15 abr. 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Produto Interno Bruto dos Municípios 2002-2015. 2018. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em 15 abr. 2018.

ICELAND, J.; BAUMAN, K. Income poverty and material hardship: how strong is the association?. *The Journal of Socio-Economics*, v. 36, n. 3, p. 376-396, 2007.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em 20 mar. 2016.

JANZEN, S.; CARTER, M. The impact of microinsurance on consumption smoothing and asset protection: Evidence from a drought in Kenya. *University of California at Davis*, 2013.

JARAMILLO, C. Do Natural Disasters Have Long-Term Effects On Growth? *Documento Centro de Estudios sobre Desarrollo Económico*. Bogota, Colombia, n 1, p. 1-44. nov., 2009.

JIMÉNEZ-MUÑOZ, J.; MATTAR, C.; BARICHIVICH, J.; ARTIGAS, A.; TAKAHASHI, K.; MALHI, Y.; SOBRINO, J.; VAN DER SCHRIER, G. Record-breaking warming and extreme drought in the Amazon rainforest during the course of El Niño 2015–2016. *Scientific Reports*, v. 6, p. 33130, 2016.

- KAGEYAMA, A.; HOFFMANN, R. Pobreza no Brasil: uma perspectiva multidimensional. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 15, n. 1, p. 79-112, jan-jun. 2006.
- KAHN, M. The death toll from natural disasters: the role of income, geography, and institutions. *The Review of Economics and Statistics*, v. 87, n. 2, p. 271-284, 2005.
- KARAM, R. A questão regional brasileira no século XXI: um olhar sobre o dissenso. *Inclusão Social*, v. 6, n. 1, 2012.
- KARIM, A.; NOY, I. Poverty and natural disasters: a qualitative survey of the empirical literature. *The Singapore Economic Review*, v. 61, n. 1, p. 1-36, 2016.
- KELLENBERG, D.; MOBARRAK, A. Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters? *Journal of Urban Economics*, v. 63, n. 3, p. 788–802, 2008.
- KELLER, E. *Introduction to environmental geology*. 5ª ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2012. 801p.
- KIM, N. How much more exposed are the poor to natural disasters? Global and regional measurement. *Disasters*, v. 36, n. 2, p. 195–211, 2012.
- KIYOSAKI, R.; LECHTER, S. *Pai rico, pai pobre: o que os ricos ensinam a seus filhos sobre dinheiro*. Alta Books Editora, 2017.
- KLASEN, S. Economic growth and poverty reduction: Measurement issues using income and non-income indicators. *World development*, v. 36, n. 3, p. 420-445, 2008.
- KLEIN, N. *The Shock doctrine: the rise of disaster capitalism*. New York: Henry Holt and Company. 2007a. 565p.
- KLEIN, R.; WANG, S. *Catastrophe risk financing in the US and the EU: A comparative analysis of alternative regulatory approaches*. 2007. 63f. Georgia State University. Atlanta, 2007b.
- KOK, E.; MOEL, H.; BOUWER, L. *Effect of spatial adaptation measures on flood risk in the coastal area of Flanders*. Amsterdam: IVM Institute for Environmental Studies, ago. 2012.
- KOLM, S. Multidimensional Egalitarianisms. *Quarterly Journal of Economics*. v. 91, p. 1-13. 1977.
- KRUTIKOVA, S. Who gets to stay in school? Long-run impact of income shocks on schooling in rural Tanzania. *CSAE Working paper*. n. 36, 2010.
- KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. *The American Economic Review*, v. 45, n.1, p.1-28. 1955.
- LAL, P.; LAL, P.; SINGH, R.; HOLLAND, P. Relationship between natural disasters and poverty: a Fiji case study. *SOPAC*, 2009.

- LALL, S.; DEICHAMANN, U. Density and disasters: economics of urban hazard risk. *The World Bank Research Observer*, Washington, D.C. v. 37, n.1, p.74-105, jul. 2012.
- LAVELL; A.; MASKREY, A. The future of disaster risk management: an on-going discussion. *Environmental Hazards*, v. 13, n. 4, p. 267-280, 2014.
- LEE, CHI-YU; TANG, C. How do natural disasters influence the rate of poverty? *Journal of Poverty*, v. 23, n. 6, p. 478-486, 2019.
- LEITE, M. *Pesca e segurança alimentar no norte do Brasil: uma análise a partir de dados da POF*. 2020. 70f. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.
- LEWIS, S.; BRANDO, P.; PHILLIPS, O.; HEIJDEN, G.; NEPSTAD, D. The 2010 amazon drought. *Science*, v. 331, n. 6017, p. 554-554, 2011.
- LITTLE, P.; STONE, M.; MOGUES, T.; CASTRO, A.; NEGATU, W. 'Moving in place': Drought and poverty dynamics in South Wollo, Ethiopia. *The Journal of Development Studies*, v. 42, n. 2, p. 200-225, 2006.
- LIXIN, Y.; LINGLING, G.; DONG, Z.; JUNXUE, Z.; ZHANWU, G. An analysis on disasters management system in China. *Natural Hazards*, n. 40, p. 295-309, 30 out. 2011.
- LOBO, I.; NINA, A. *Dengue e inundações: problemas socioambientais interrelacionados*. Macapá, 2019.
- LOMBORG, B. *L'ecologiste sceptique: le véritable état de la planète*. Paris: COLLECTION DOCUMENTS, 2004. 620 p.
- LOPES, J. *Pobreza multidimensional: uma aplicação à região Norte do Brasil*. 2015. 62f. Dissertação de Mestrado, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- LÓPEZ-CALVA, L.; ORTIZ-JUAREZ, E. Evidence and Policy Lessons on the Links between *Disaster Risk and Poverty in Latin America*. 2009.
- LOVELOCK, J. *Gaia, una nueva visión de la vida sobre la Tierra*. Traducción: RIOJA, A. Barcelona: Ediciones Orbis, S.A. 1985. 126p.
- MACCINI, S.; YANG, D. Under the weather: Health, schooling, and economic consequences of early-life rainfall. *The American Economic Review*, v. 99, n. 3, p. 1006-1026, 2009.
- MACHADO NETO, A.; BATISTA, A.; SOARES, R.; BIONDI, D.; MORAIS, R. Avaliação dos focos de calor e da fórmula de Monte Alegre no parque Nacional da Chapada dos Guimarães. *Pesquisa Florestal Brasileira*, Colombo, v. 37, n. 92, p. 535-543, out-dez, 2017.

MAGALHÃES, G.; CARDOSO, G. Efeitos econômicos e distributivos da pandemia de coronavírus no Brasil. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2020.

MAHAJAN, K. Rainfall shocks and gender wage gap: Agricultural labor in India. In: *Annual Conference on Economic Growth and Development*, 8. 2012.

MANKIW, N. *Introdução a economia*. 6ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013. 856p.

MARCELINO, E.; NUNES, L.; KOBAYAMA, M. Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais. *Caminhos de Geografia*, Uberlândia, v. 6, n. 19, p. 130-149, out. 2006

MARENGO, J.; TOMASELLA, J.; SOARES, W.; ALVES, L.; NOBRE, C. Extreme climatic events in the Amazon basin. *Theoretical and Applied Climatology*. v.107, p.73-85, jun. 2011.

MARENGO, J.A.; BORMA, L.S.; RODRIGUEZ, D.A.; PINHO, P.; SOARES, W.; ALVES, L.M. Recent extremes of drought and flooding in Amazonia: vulnerabilities and human adaptation. *American Journal of Climate Change*, n. 2, p. 87-96, 2013.

MARTINE, G.; GUZMAN, J. Population, poverty, and vulnerability: Mitigating the effects of natural disasters. *Environmental Change and Security Project Report*, v. 8, p. 45-68, 2002.

MEADOWS, D.; MEADOWS, D.; RANDERS, J.; BEHRENS, W. *The limits to growth: a report for the Club of Rome's project of the predicament of mankind*. New York: Universe Books. 1972. 205p.

MECHLER, R.; LINNERTHOOTH-BAYER, J.; PEPPIATT, D. Microinsurance for Natural Disaster Risks in Developing Countries. *ProVentum Consortium*, 2006.

MEIRELLES, C.; CHAVES, M.; BRUNA, G.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.; MARCONDES, F.; FEHR, L.; SANT'ANNA, S. ALMEIDA, A. A problemática da urbanização na região amazônica: bairro da correnteza em Manacapuru. In: PASQUOTTO, G.; GULINELLI, E. *Desenho Urbano*. São Paulo: Editora ANAP. 2019. p. 87-107.

MENEZES, A. *Gasoduto Urucu-Coari-Manaus: impacto ambiental e socioeconômico no município de Manacapuru-AM*. 2012. 117f. Dissertação (mestrado), Pós-graduação em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MENEZES, J.; CONFALONIERI, U.; MADUREIRA, A.; DUVAL, I.; SANTOS, R.; MARGONARI, C. Mapping human vulnerability to climate change in the Brazilian Amazon: The construction of a municipal vulnerability index. *PLoS ONE*, v.13, n.2, 2018.

MERZ, B.; KREIBICH, H.; LALL, U. Multi-variate flood damage assessment: a tree-based data mining approach. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. v.13, p.53-64. jan. 2013.

MICHEL-KERJAN, E.; ZELENKO, I.; CARDENAS, V.; TURGEL, D. Catastrophe financing or governments: learning from the 2009-2012 multicat program in OECD. *Working Papers on Finance, Insurance and Private Pension*. México, n.9, p.1-56, 2012.

MONTEIRO, J.; PINHEIRO, D. O desastre natural como fenômeno induzido pela sociedade: abordagens teóricas e metodologias operacionais para identificação/mitigação de desastres naturais. *Revista Geografia*, v. 2, n. 1, p 1-9, 2012.

MORGAN, M. Falling Inequality beneath extreme and persistente concentration: new evidence for Brazil combining national accountus, surveys and fiscal data, 2001-2015. Working Paper Series, n. 12, p. 1-76, fev. 2018.

MORRIS, S.; NEIDECKER-GONZALES, O.; CARLETTO, C.; MUNGUÍA, M.; MEDINA, J.; WODON, Q. Hurricane Mitch and the livelihoods of the rural poor in Honduras. *World Development*, v. 30, n. 1, p. 49-60, 2002.

MUELLER, V.; OSGOOD, D. Long-term consequences of short-term precipitation shocks: Evidence from Brazilian migrant households. *Agricultural Economics*. v. 40, n. 5, p. 573–586, 2009b.

MUELLER, V.; OSGOOD, D. Long-term impacts of droughts on labour markets in developing countries: evidence from Brazil. *The Journal of Development Studies*, v. 45, n. 10, p. 1651-1662, 2009a.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 19 dez. 2019.

NEUMAYER, E.; PLÜMPER, T. The gendered nature of natural disasters: The impact of catastrophic events on the gender gap in life expectancy, 1981–2002. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 97, n. 3, p. 551-566, 2007

NEVES, G. Getúlio e a seca: políticas emergenciais na Era Vargas. *Revista Brasileira de História*. v. 21, n. 40, p. 107-131, 2001.

NGUYEN, C.; PHAM, N. Economic growth, inequality, and poverty in Vietnam. *Asian-Pacific Economic Literature*, v. 32, n. 1, p. 45-58, 2018.

NIEDERLE, P.; RADOMSKY, G. (org.). *Introdução às teorias do desenvolvimento*. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. 118p.

NINA, A. *Impacto de desastres naturais ao Produto Interno Bruto dos municípios e suas relações com o desenvolvimento: o caso das inundações de 2009 na Amazônia*. 2016. 85f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

NINA, A.; ALMEIDA, O. Sistemas de Informações sobre desastres naturais: uma análise histórica alternativa dos registros realizados no Brasil. In: THOMAS, S.; RIVERO, S.; ALMEIDA, O. *Gestão ambiental e mudanças climáticas no delta*

amazônico: legislação municipal, recursos hídricos e desastres naturais. Belém: GAPTA/UFPA, 2019. p. 133-160.

NINA, A.; ALMEIDA, O.; LOBO, I. Impactos de desastres naturais no desenvolvimento da educação infantil na Amazônia. In: Simpósio Internacional Interdisciplinaridade, Sustentabilidade e Desenvolvimento, 2, 2018. Belém, *Anais...* Belém: Núcleo de Altos Estudos da Amazônia – NAEA/UFPA, 2018. p.103 - 103

NINA, A.; SZLAFSZTEIN, C. As inundações de 2009 na Amazônia e suas relações com o desenvolvimento sustentável: impactos ao produto interno bruto municipal. *Geographia*, v. 20, n. 43, p. 101-123, 2018.

NINA, A.; SZLAFSZTEIN, C. Efeitos de desastres naturais ao desempenho orçamentário do estado do Pará. *Novos Cadernos NAEA*. v. 17, n. 2, p. 265-285, dez. 2014.

NINA; A.; ALMEIDA, O. Banco de dados sobre desastres naturais no Brasil: uma análise comparativa entre o EM-DAT e o S2ID. No prelo. 2020.

NOY, I. Investing in disaster risk reduction: A global fund. In: LOMBORG, B (ed). *Global Problems, Smart Solutions: Costs and Benefits*. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. pp. 500–509.

NOY, I.; VU, T. The Economics of natural disasters in a developing country: The case of Vietnam. *Journal of Asian Economics*. n. 21, p. 345-354. 2010.

ODM BRASIL. *Objetivos do Milênio*. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>. Acesso em: 19 dez. 2019.

OLIVEIRA, V.; MAFRA, M.; SOARES, A. Eventos climáticos extremos na Amazônia e suas implicações no município de Manaquiri (AM). *Revista GEONORTE*, edição especial 2, v. 1, n. 5, p. 977-987, 2012.

OSÓRIO, R; SOARES, S; SOUZA, P. Erradicar a Pobreza Extrema: Um objetivo ao Alcance do Brasil. *Texto para Discussão do IPEA*. Brasília, n. 1619, mai., 2011.

OSUNA, V.; BÖRNER, J.; CUNHA, M. Scoping adaptation needs for smallholders in the Brazilian Amazon: a municipal level case study. *Change Adaptation Socioecology System*. v. 1, p. 12-25, 2014.

PAISSET, J.; LIBONATI, R.; GOUVEIA, C.; MACHADO-SILVA, F.; FRANÇA, D.; FRANÇA, J.; PERES, L. Contrasting patterns of the extreme drought episodes of 2005, 2010 and 2015 in Amazon Basin. *International Journal of Climatology*, v. 38, n. 2, p. 1096-1104, 2018.

PAIVA, L.; FALCÃO, T.; BARTHOLO, L. Do bolsa família ao Brasil sem miséria: um resumo do percurso brasileiro recente na busca da superação da pobreza extrema. In: CAMPELLO, T.; NERI, M. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2013. p. 25-46.

PAIVA, R. *Hydrologie du bassin Amazonien: Compréhensin et prévision fondées sur la modélisation hydrologique-hydrodynamique et la télédetection*. 2012. 153f. Thèse – Université de Toulouse, França, 2012.

PATNAIK, U.; NARAYANAN, K. Vulnerability and coping to disasters: a study of household behaviour in flood prone region of India. *eSocialSciences*, 2010.

PBMC. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. *Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas*. Rio de Janeiro: COPPE; Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014, 464 p.

PELLING, M.; UITTO, J. Small island developing states: natural disaster vulnerability and global change. *Environmental Hazards*. v. 3, p. 49-62, 2002.

PEUAKSAKON, P.; JANEKARNKIJ, P. Is there an environmental Kuznets curve for natural hazards in the thai agricultural sector? *Agricultural and Resource Economics Working Paper*, n. 2558, v. 4, ago. 2015.

PICKETY, T. *Le capital au XXI^e siècle*. Paris: Seuil. 2013. 975p.

PINEDO-VASQUEZ, M.; LEE, T.; ALMEIDA, O.; PEREIRA, L.; LIMA, A.; RIVERO, S.; NINA, A.; THOMAS, S. Análise de vulnerabilidade das pequenas cidades. In: ALMEIDA, O.; PEREIRA, L. (org.). *Mudanças climáticas em pequenas cidades do Delta e Estuário Amazônicos: caminhos para a resiliência climática*. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos – NAEA. 2018, 116p.

RADDATZ, C. Are External Shocks Responsible for the Instability of Output in Low-Income Countries? *Journal of Development Economics*. n. 84, p. 155-187. 2007.

RAMOS, S.; MARTINS, C.; RIVEIRO, S.; ALMEIDA, O. Políticas públicas e programas de transferências de renda no Brasil: uma análise dos impactos em famílias pobres rurais na Amazônia. *Revista de Pesquisa em Políticas Públicas*, n. 6, 1^o semestre, 2015.

RAVALLION, M. On Multidimensional Indices of Poverty. *World Bank Policy Research Working Papers*, n. 5580, 2012.

RAVALLION, M.; DATT, G.; VAN DE WALLE, D. Quantifying absolute poverty in the developing world. *Review of Income and Wealth*, v. 37, n. 4, p. 345-361, 1991.

REGO, W.; PINZANI, A. Liberdade, dinheiro e autonomia: o caso do Programa Bolsa Família. In: CAMPELLO, T.; NERI, M. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília: IPEA, p. 263-272, 2013.

RENTSCHLER, J. Why resilience matters: the poverty impacts of disasters. *Policy Research Working Paper*, n. 6699, nov. 2013.

ROCHA, Sonia. *Pobreza no Brasil: afinal do que se trata?*. 2^a ed. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

- RODRÍGUEZ-OREGGIA, E.; DE LA FUENTE, A.; TORRE, R. The impact of natural disasters on human development and poverty at municipal level in Mexico. *Research for Public Policy*, United Nations Development Programme, n. 9, p. 1-27, 2013.
- ROSENFEL, D. The geomorphological dimension of natural disasters. *Geomorphology*, v. 10, p. 27-35, 1994.
- ROWNTREE, B. Seebohm. *Poverty: a study of town life*. Centennial ed. Bristol: Policy Press, 2000.
- RUCKERT, I.; RABELO, M. O Programa Bolsa Família e os esforços para redução da pobreza. *Indicadores Econômicos FEE*, v. 40, n. 4, p. 83-98, 2013.
- RUDEL, T.; KATAN, T.; HOROWITZ, B. Ameridian Livelihoods, outside interventions, and poverty traps in the ecuadorian Amazon. *Rural Sociology*, v. 15, n. 7, p. 1421-1431, 2015.
- SAATCHI, S.; NAJAFABADY, S.; MALHI, Y.; ARAGÃO, L.; ANDERSON, L.; MYNENI, R.; NEMANI, R. Persistent effects of a severe drought on Amazonian forest canopy. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 110, n. 2, p. 565-570, 2013.
- SANTOS, L.; GUANAIS, F.; PORTO, D.; MORAIS NETO, O.; STEVENS, A.; CORTEZ-ESCALANTE, J.; MODESTO, L. In: CAMPELLO, T.; NERI, M. *Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania*. Brasília: IPEA, p. 359-366, 2013.
- SANTOS, M. *Pobreza urbana*. 3. Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009. 70p.
- SATRUSTEGUI, K. Desenvolvimento, subdesenvolvimento, mau-desenvolvimento e pós-desenvolvimento: um olhar transdisciplinar sobre o debate e suas implicações. *Revista Perspectivas do Desenvolvimento*. n.1, p. 34-69. 2013.
- SAWADA, Y.; SHIMIZUTANI, S. How do people cope with natural disasters? Evidence from the great Hanshin-Awaji (Kobe) earthquake in 1995. *Journal of Money, Credit and Banking*, v. 40, n. 2-3, p. 463-488, 2008.
- SAWADA, Y.; TAKASAKI, Y. Natural disaster, poverty, and development: an introduction. *World Development*, v. 94, p. 2-15, 2017.
- SCARDUA, F. *Governabilidade e descentralização da gestão ambiental no Brasil*. 2003. 256f. Tese de doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.
- SCARDUA, F.; BURSZTYN, M. Descentralização da política ambiental no Brasil. *Sociedade e Estado*, v. 18, n.1/2, p. 291-314, jan-dez., 2003.
- SCHEIDEL, W. *The great leveler: violence and the history of inequality from the stone age to the twenty-first century*. Princeton: Princeton University Press. 2017.
- SEN, A. *Desenvolvimento como liberdade*. 7ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 410p.

SENA, J.; DEUS, L.; FREITAS, M.; COSTA, L. Extreme events of droughts and floods in Amazonia: 2005 and 2009. *Water Resource Management*, v. 26, p. 1665-1667, 2012.

SERRA, A. *Pobreza multidimensional no Brasil rural e urbano*. 2017. 161f. Tese (doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.

SILBERT, M.; USECHE, M. Repeated Natural Disasters and Poverty in Island Nations: A Decade of Evidence from Indonesia. *PURC Working Paper, University of Florida Department of Economics*, 2012.

SILVA, A.P. *Levantamento de COMPDEC*. 2018. Dados cedidos, por e-mail, pelo funcionário Altair Pereira da Silva, do Ministério da Integração Nacional.

SILVA, I.; SUMARTO, S. Does economic growth really benefit the poor? income distribution dynamics and Pro-poor growth in Indonesia. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, v. 50, n. 2, p. 227-242, 2014.

SILVA, M. A política pública de transferência de renda enquanto estratégia de enfrentamento à pobreza no Brasil. *Revista de Políticas Públicas*, v. 7, n. 2, p. 233-254, 2015.

SINHA, S; LIPTON, M.; YAQUB, S. Poverty and damaging fluctuations: How do they relate? *Journal of Asian and African Studies*, v. 37, n. 2, p. 186-243. 2002.

SKOUFIAS, E.; VINHA, K. Climate variability and child height in rural Mexico. *Economics & Human Biology*, v. 10, n. 1, p. 54-73, 2012.

SKOUFIAS, E.; VINHA, K. The impacts of climate variability on household *welfare* in rural Mexico. *Population and Environment*, v. 34, n. 3, p. 370-399, 2013.

SMITH, L.; ARAGÃO, L.; SABEL, C.; NAKAYA, T. Drought impacts on children's respiratory health in the Brazilian Amazon. *Scientific Reports*. v. 4, n. 3726, p. 1-8, 2014.

SOARES, F.; SOARES, S.; MEDEIROS, M.; OSÓRIO, R. Programas de transferências de renda no Brasil: impactos sobre a desigualdade. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 34. Salvador, 2006. *Anais...* Salvador: ANPEC- Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2006.

STEIN, J.; STEIN, S. Gray swans: comparison of natural and financial hazard assessment and mitigation. *Natural Hazards*, v. 72, n. 3, p. 1279-1297, 2014.

SZLAFSZTEIN, C. Management of natural disasters in the Brazilian Amazon region. *Natural Hazards*, v. 76, n. 3, p. 1745-1757, 2015.

TAKASHI, K.; HUMAYUN, K.; KALAN, S.; MUHAMMAD, T. *Household-level recovery after floods in a developing country: Further evidence from Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan*. n. 29. Tokyo: Hitotsubashi University. 2012.

TESLIUC, E.; LINDERT, K. Vulnerability: A quantitative and qualitative assessment. *Guatemala Poverty Assessment Program*, p. 1-91, 2002.

- THOMAS, D.; BEEGLE, K.; FRANKENBERG, E.; SIKOKI, B.; STRAUSS, J.; TERUEL, G. Education in a crisis. *Journal of Development Economics*, v. 74, n. 1, p. 53–85, 2004.
- THOMAS, J.; CALLAN, S. *Economia ambiental: aplicações, políticas e teoria*. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- TIRABOSCHI, M. *Catastrofi naturali, disastri tecnologici, lavoro e welfare*. ADAPT University Press. 2014. 238p.
- TIWARI, S.; JACOBY, H.; SKOUFIAS, E. Monsoon babies: rainfall shocks and child nutrition in Nepal. *Economic Development and Cultural Change*, v. 65, n. 2, p. 167-188, 2013.
- TOMASELLA, J.; PINHO, P.; BORMA, L.; MARENGO, J.; NOBRE, C.; BITTENCOURT, O.; PRADO, M.; RODRIGUEZ, D.; CUARTAS, L. The droughts of 1997 and 2005 in Amazonia: floodplain hydrology and its potential ecological and human impacts. *Climatic Change*. v. 116, n. 3-4, p. 723-746, 2013.
- TOWNSEND, P. *Poverty in the United Kingdom: a survey of household resources and standards of living*. Harmondsworth: Penguin; London: Allen Lane, 1979.
- TSCHOEGL, L.; BELOW, R.; GUHA-SAPIR, D. *An analytical review of selected data sets on natural disasters and impacts*. Louvain: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 2006.
- UNDP. United Nations Development Programme. *Human Development Report 2010: The real wealth of nations: pathways to human development*. New York, 2010.
- UNISDR - UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. Disaster risk—Poverty trends in Jordan, Syria, Yemen: Key findings and policy recommendations. *UNISDR Regional Office for the Arab States*, Cairo. 2012
- UNITED NATIONS. *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*. Hyogo, Japão. 2005. 25p.
- UNITED NATIONS. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*. Sendai, Japão, 2015. 37p.
- VALENCIO, N. Da morte da quimera à procura de Pégaso: a importância da interpretação sociológica na análise no fenômeno denominado desastre. In: VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. (orgs.) *Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil*. São Carlos: RiMa Editora, 2009. p. 3-18.
- VALENCIO, N. Desastres: tecnicismo e sofrimento social. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 9, p. 3631-3644, 2014.
- VENTURATO-LANDMANN, R.; VALENCIO, N. “A alagação ofende!”: considerações sociológicas acerca de um desastre silente no Alto Juruá, Acre, Brasil. *Novos Cadernos NAEA*. v. 17, n. 2, p. 239-264, dez. 2014.

VILLAVERDE, J.; LIVENTAL, O. Solution methods for models with rare disasters. *National Bureau of Economic Research*, n. w21997, 2016.

WAMSLER, C.; BRINK, E.; RIVERA, C. Planning for Climate Change in Urban Areas: From Theory to Practice. *Journal of Cleaner Production*, v. 50, p. 68-81, 2013.

WARR, P. Pro-poor growth. *Asian-Pacific Economic Literature*, v. 19, n. 2, p. 1-17, 2005.

WIJKMAN, Anders; TIMBERLAKE, Lloyd. *Natural disasters: acts of God or acts of man?*. Routledge, 2019.

WIRTZ, A. Natural disasters and the insurance industry. In: BORDE, A.; GUHA-SAPIR, D.; SANTOS, I. *The economic impacts of natural disasters*. New York: Oxford University Press. 2013, p. 128-153.

WIRTZ, A; FRON, W.; LÖW, P.; STEUER, M. The need for data: natural disasters and the challenges of database management. *Natural Hazards*, v. 70, p. 135-157, 2014.

WORLD BANK. Indonesia — Gender equality in disaster management and climate adaptation. *Indonesia gender policy brief*, World Bank, Washington DC. n 6, 2011.

WORLD BANK. *Natural hazards, unnatural disasters: the economics of effective prevention*. Washington, D.C.: World Bank Clearance Center Incorporation, 2010. 254p.

XIAO, Y. Local economic impacts of natural disasters. *Journal of Regional Science*, v. 51, n. 4, 2011, p. 804-820, 2011.

YAMAMURA, E. The Impact of Natural Disasters on Income Inequality: Analysis using Panel Data during the Period 1965 to 2004. *International Economic Journal*, v. 29, n. 3, p. 359-374, 2013.

YAZBECK, M. Pobreza no Brasil contemporâneo e formas de seu enfrentamento. *Serviço Social & Sociedade*, São Paulo, n. 110, p. 288-322, abr-jun, 2012.

ZANLUCA, J. No Brasil, pobre paga imposto e rico recebe. Disponível em: <http://www.portaltributario.com.br/artigos/injusticafiscal.htm>. Acesso em 05 mai. 2017.

ZENG, N.; YOON, J.; SUBRAMANIAM, A.; NOBRE, C.; MARLOTTI, A.; NELIN, J. Causes and impacts of the 2005 Amazon drought. *Environmental Research Letters*. n. 3, p. 1-9, jan. 2008.

ZOLETA-NANTES, D. Differential impacts of flood hazards among the street children, the urban poor and residents of wealthy neighborhoods in Metro Manila, Philippines. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 7, n. 3, p. 239-266, 2002.

ANEXO A – SÍNTESE DOS DESASTRES NATURAIS OCORRIDOS NOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA (2001-2010)

O quadro abaixo é uma síntese dos desastres naturais ocorridos nos municípios da Amazônia no período de 2001 a 2010. Ela mostra os desastres por tipo e número de ocorrência em cada ano. Cada tipo de desastre natural é designado por um código conforme: Ig – Inundações Graduais; Ib – Inundações Bruscas; Se – Secas; Ef – Erosão Fluvial; El – Erosão Laminar; Gr – Granizo; If – Incêndio Flores; Mm – Movimento de Massas; Vd – Vendavais.

Já as cores designam o número de desastres ocorridos por anos: verde para um desastre; amarelo para dois desastres; alaranjado para três desastres; e vermelho para quatro desastres. Os números 2 e 3 antes do código do desastre indicam que aquele desastre ocorreu mais de uma vez no mesmo ano (Ex: 2Ig significa a ocorrência de 2 inundações graduais); os códigos podem estar junto para designar a ocorrência de mais de um desastre de natureza diferente (Ex: IgEf designa a ocorrência de inundações graduais e erosão fluvial no mesmo ano; 2IbSe indica a ocorrência de duas inundações bruscas e uma seca no mesmo ano).

Pracuúba (AP)									
Santana (AP)									
Serra do Navio (AP)									
Tartarugalzinho (AP)									
Vitória do Jari (AP)							Ig	Ig	
Alvarães (AM)				Se				2Ig	Se
Amaturá (AM)				Se				Ig	
Anamá (AM)				Se				2Ig	SeEf
Anori (AM)				Se				Ig	Se
Apuí (AM)				Se					
Atalaia do Norte (AM)				Se				Ig	SeVd
Autazes (AM)				Se		Ib		2Ig	IgSe
Barcelos (AM)				Se					
Barreirinha (AM)				Se				2IgEf	SeEf
Benjamin Constant (AM)				Se	Ig			Ig	SeVd
Beruri (AM)				Se				Ig	Se
Boa Vista do Ramos (AM)				Se				Ig	Se
Boca do Acre (AM)				Se		Ef		IgEf	SeEf
Borba (AM)				Se	Ig	Ef		IgSeEf	IgSe
Caapiranga (AM)				Se				2IgSe	Se
Canutama (AM)				Se				IgEf	SeEf
Carauari (AM)				Se					Se
Careiro (AM)				Se				3Ig	Se
Careiro da Várzea (AM)				Se	Ig		Ig	Ig	SeEf
Coari (AM)				Se				Ig	Se
Codajás (AM)				Se				2Ig	Se
Eirunepé (AM)				Se			Ig	2Ig	
Envira (AM)				Se				2Ig	Se
Fonte Boa (AM)				Se				Ig	Se
Guajará (AM)				Se			2Iglb	Ig	IgSeEf
Humaitá (AM)				Se	Ig	Ef		IgEf	
Ipixuna (AM)				Se				Ig	Se
Iranduba (AM)				Se	Ig	Ig	Ig	2Ig	SeEf
Itacoatiara (AM)				Se				2Ig	Se

Itamarati (AM)					Se				Ig	Se
Itapiranga (AM)					Se				2Ig	
Japurá (AM)					Se				2Ig	Se
Juruá (AM)					Se				Ig	Se
Jutaí (AM)		Ef			Se				IgEf	Se
Lábrea (AM)					Se	Ig		Ib	2Ig	Se
Manacapuru (AM)					SeVd	2Ig	IgIbSe	IgIb	2IgEf	SeEfVd
Manaquiri (AM)		Ig			Se				2IgSe	IgSeVd
Manaus (AM)					Se		Ib		Ig2IbMm	
Manicoré (AM)					Se	2Ig	Se	Ig	Ig	Se
Maraã (AM)					Se				2Ig	Se
Maués (AM)					Se				2IgVd	Se
Nhamundá (AM)					Se		IgSe	Ig	Ig	SeEf
Nova Olinda do Norte (AM)					Se				2Ig	IgSeVd
Novo Airão (AM)					Se		Ib		2Ig	Se
Novo Aripuanã (AM)					Se	Ig			2Ig	Se
Parintins (AM)					Se	Ig	Ib2Ef		2IgEf	Se2Ef
Pauini (AM)					Se	Ig		EI	IgEf	Se
Presidente Figueiredo (AM)					Se				Ig	
Rio Preto da Eva (AM)					Se		Ig	Ib	Ig	IgSe
Santa Isabel do Rio Negro (AM)					Se					
Santo Antônio do Içá (AM)					Se				2IgEf	Se
São Gabriel da Cachoeira (AM)					Se		Se		Se	
São Paulo de Olivença (AM)					Se				IgEf	SeEf
São Sebastião do Uatumã (AM)					Se				2Ig	Se
Silves (AM)					Se				2Ig	Se
Tabatinga (AM)					Se			Vd	Ig	Se
Tapauá (AM)					Se				Ig	
Tefé (AM)					Se				2Ig	Se
Tonantins (AM)					Se				3IgEf	Se
Uarini (AM)					Se				2IgSe	IgIbSe
Urucará (AM)					Se				2Ig	Se
Urucurituba (AM)					Se				IgEf	Se
Açailândia (MA)								Ig	Ib	

Trizidela do Vale (MA)				lb		Ig		Ig	Ig	Ig
Tufilândia (MA)								Ig		
Tuntum (MA)									lb	
Turiaçu (MA)										
Turilândia (MA)									Ig	
Vargem Grande (MA)								Ig	lb	Se
Viana (MA)									Ig	
Vila Nova dos Martírios (MA)									lb	
Vitória do Mearim (MA)									Ig	
Vitorino Freire (MA)									Ig	
Zé doca (MA)									lb	
Acorizal (MT)										
Água Boa (MT)	Ig		lbEI	EI	IgEI	EI		EI		
Alta Floresta (MT)	2Ig			IglbVd						
Alto Araguaia (MT)	Ig	Iglb	Ig	Ig	Se	Se				
Alto Boa Vista (MT)										lb
Alto Garças (MT)					lbSe	Se				
Alto Paraguai (MT)										
Alto Taquari (MT)				lb	Se	Se				
Apiacás (MT)	Ig	lb	lb	lb		Ig		Ig		
Araguaiana (MT)										
Araguainha (MT)										
Araputanga (MT)										
Arenópolis (MT)		2lb						EI		
Aripuanã (MT)	lb	lb	Ig	lb		lb				
Barão de Melgaço (MT)			Ig				Ig			Ig
Barra do Bugres (MT)							EI			
Barra do Garças (MT)				lb						
Bom Jesus do Araguaia (MT)										
Brasnorte (MT)	Ig	Ig				IgEI	Ig			
Cáceres (MT)										
Campinápolis (MT)				lb						
Campo Novo do Parecis (MT)						Ig				
Campo Verde (MT)				Ig		EI				

Juara (MT)	Iglb	Ib	Ib	Ig	Ib	Ib	Ib	Ib		Ib
Juína (MT)			Ib	Iglb	Ib	Ib	EI			
Juruena (MT)		Ib	Ib	Ig						
Juscimeira (MT)					Se					
Lambari D'Oeste (MT)										
Lucas do Rio Verde (MT)					Ig					
Luciara (MT)				Ib						
Marcelândia (MT)	Ig	Ig	Ig							
Matupá (MT)	Ig		Ig		Ig	Ib	Ig			
Mirassol D'Oeste (MT)		Ib								
Nobres (MT)		Iglb	Iglb	Ig						
Nortelândia (MT)										
Nossa Senhora do Livramento (MT)			Ig	Ig						
Nova Bandeirantes (MT)	Ig	Iglb	Ig	Ig		Ig		Ig		
Nova Brasilândia (MT)					Ib			Ib		
Nova Canaã do Norte (MT)	Ig	Ig	Ig	Ig		Ig	Ig	Ig		
Nova Guarita (MT)		Ib	Ig							
Nova Lacerda (MT)										
Nova Marilândia (MT)	3Ib	2Ib								
Nova Maringá (MT)										
Nova Monte Verde (MT)			Ig		Ib	Ig	Ib	Ib		
Nova Mutum (MT)				2Ib						
Nova Nazaré (MT)								Ib		
Nova Olímpia (MT)						2Ig	EI	IbEI		
Nova Santa Helena (MT)		2Ib	Ib	Ib						
Nova Uiratã (MT)				Ib				Ib		
Nova Xavantina (MT)										
Novo Horizonte do Norte (MT)	Ig		Ig	Ig		Ib	Vd			
Novo Mundo (MT)	Ig			Ib						
Novo Santo Antônio (MT)				Ig		Ef		Ef	Ef	
Novo São Joaquim (MT)						Se				
Paranaíta (MT)				Ig		Ig		Ig		
Paranatinga (MT)	Ig		Iglb		Ib		Ib			
Pedra Preta (MT)			IbEI		Se	Se				

Peixoto de Azevedo (MT)	Ig		2Ig	Ig	Ib	Ig	Se			Iglf
Planalto da Serra (MT)								Ib		
Poconé (MT)										
Pontal do Araguaia (MT)				Ib						
Ponte Branca (MT)			Ib	Ig						
Pontes E Lacerda (MT)	Ib					Ig				
Porto Alegre do Norte (MT)						Se	Ib			
Porto dos Gaúchos (MT)	SeGrVd		Ig	Ig						
Porto Esperidião (MT)	Ib									
Porto Estrela (MT)			Ib							
Poxoréo (MT)					Se	IbSe				
Primavera do Leste (MT)				EI	Se	Se				
Querência (MT)						Se				
Reserva do Cabaçal (MT)		Ib								
Ribeirão Cascalheira (MT)										
Ribeirãozinho (MT)										
Rio Branco (MT)		Ig				Ib				
Rondolândia (MT)										
Rondonópolis (MT)					SeVd					Vd
Rosário Oeste (MT)		Ib						Ig		
Salto do Céu (MT)						Ib				
Santa Carmem (MT)					Ig					
Santa Cruz do Xingu (MT)				Ib			If			
Santa Rita do Trivelato (MT)										
Santa Terezinha (MT)				Ig						
Santo Afonso (MT)										Ib
Santo Antônio do Leste (MT)						Se				
Santo Antônio do Leverger (MT)			Ib	Ig	Se	Ig				Iglf
São Félix do Araguaia (MT)							Ib			
São José do Povo (MT)										
São José do Rio Claro (MT)	IgEI			IgEI	EI	EI	2EIVd			
São José do Xingu (MT)			Ig				Ib			
São José dos Quatro Marcos (MT)										
São Pedro da Cipa (MT)							Ib			

Pacajá (PA)									lb	
Palestina do Pará (PA)				lg					lb	
Paragominas (PA)										
Parauapebas (PA)					lg	lb			lb	lg
Pau D'Arco (PA)					Se		Se		lb	
Peixe-Boi (PA)										
Piçarra (PA)				Se						
Placas (PA)			El						2lb	lb
Ponta de Pedras (PA)										
Portel (PA)										Ef
Porto de Moz (PA)			El	lg	2lgSe	lg	Se	lg	lg	lg
Prainha (PA)	lg					lg		lg	3lg	
Primavera (PA)									lg	
Quatipuru (PA)										Ef
Redenção (PA)										
Rio Maria (PA)			lb	lb					lb	
Rondon do Pará (PA)	lb	lb			lgEl	lb	lb		lb	
Rurópolis (PA)			El		lb	lb		lb	lb	
Salinópolis (PA)										
Salvaterra (PA)										
Santa Bárbara do Pará (PA)										
Santa Cruz do Arari (PA)					Se				lgSe	
Santa Isabel do Pará (PA)										
Santa Luzia do Pará (PA)									lb	
Santa Maria das Barreiras (PA)				lg		Ef	Ef		lb	
Santa Maria do Pará (PA)										
Santana do Araguaia (PA)		lg							lb	
Santarém (PA)					Se	2lg	Vd	lbVd	2lg	
Santarém Novo (PA)										
Santo Antônio do Tauá (PA)									lb	lb
São Caetano de Odivelas (PA)										
São Domingos do Araguaia (PA)				lg		lg			2lg	
São Domingos do Capim (PA)										
São Félix do Xingu (PA)					2lgGr	lb		lglb	lg	

Araguaína (TO)					IgIb	Ib				
Araguanã (TO)				Ig	Ib	Ib				
Araguatins (TO)				Ig						
Arapoema (TO)										
Arraias (TO)		2Ig					Se	2Se		
Augustinópolis (TO)										
Aurora do Tocantins (TO)							Se	2Se		
Axixá do Tocantins (TO)										
Babaçulândia (TO)										
Bandeirantes do Tocantins (TO)										
Barra do Ouro (TO)										
Barrolândia (TO)										
Bernardo Sayão (TO)				Ig						
Bom Jesus do Tocantins (TO)			Se				Se			
Brasilândia do Tocantins (TO)										
Brejinho de Nazaré (TO)										
Buriti do Tocantins (TO)										
Cachoeirinha (TO)										
Campos Lindos (TO)										
Cariri do Tocantins (TO)										
Carmolândia (TO)										
Carrasco Bonito (TO)		Ib		Ig						
Caseara (TO)										If
Centenário (TO)										
Chapada da Natividade (TO)							Se	Se		
Chapada de Areia (TO)										
Colinas do Tocantins (TO)										
Colméia (TO)										
Combinado (TO)										
Conceição do Tocantins (TO)							Se	2Se		If
Couto Magalhães (TO)										
Cristalândia (TO)										
Crixás do Tocantins (TO)										
Darcinópolis (TO)							Se	Se		

Muricilândia (TO)										
Natividade (TO)										If
Nazaré (TO)										
Nova Olinda (TO)										
Nova Rosalândia (TO)										
Novo Acordo (TO)										
Novo Alegre (TO)										
Novo Jardim (TO)							Se	Se		
Oliveira de Fátima (TO)										
Palmas (TO)							Vd			If
Palmeirante (TO)										
Palmeiras do Tocantins (TO)										
Palmeirópolis (TO)										
Paraíso do Tocantins (TO)										
Paraná (TO)							Se	2Se		Self
Pau D'Arco (TO)										
Pedro Afonso (TO)							Ig			
Peixe (TO)										
Pequizeiro (TO)										
Pindorama do Tocantins (TO)										
Piraquê (TO)										
Pium (TO)										If
Ponte Alta do Bom Jesus (TO)							Se	Se	Se	
Ponte Alta do Tocantins (TO)										If
Porto Alegre do Tocantins (TO)							Se	Se		
Porto Nacional (TO)										If
Praia Norte (TO)										
Presidente Kennedy (TO)										
Pugmil (TO)										
Recursolândia (TO)										
Riachinho (TO)										
Rio da Conceição (TO)										
Rio dos Bois (TO)										
Rio Sono (TO)			Ig							If

Sampaio (TO)										
Sandolândia (TO)										If
Santa Fé do Araguaia (TO)										
Santa Maria do Tocantins (TO)										
Santa Rita do Tocantins (TO)										If
Santa Rosa do Tocantins (TO)										
Santa Tereza do Tocantins (TO)										
Santa Terezinha do Tocantins (TO)										
São Bento do Tocantins (TO)										
São Félix do Tocantins (TO)		Ig								
São Miguel do Tocantins (TO)		Ig		Ig						
São Salvador do Tocantins (TO)										
São Sebastião do Tocantins (TO)				Ig			Ig			
São Valério (TO)							Se	2Se		
Silvanópolis (TO)							Se			
Sítio Novo do Tocantins (TO)										
Sucupira (TO)										
Taguatinga (TO)							Se	Se		
Taipas do Tocantins (TO)							Se	Se		
Talismã (TO)										
Tocantínia (TO)										
Tocantinópolis (TO)										
Tupirama (TO)										
Tupiratins (TO)										
Wanderlândia (TO)										
Xambioá (TO)				Ig						