



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RECURSOS NATURAIS E
DESENVOLVIMENTO LOCAL NA AMAZÔNIA

Alex Santiago Nina

Impactos de desastres naturais ao Produto Interno Bruto dos municípios e suas relações com o desenvolvimento sustentável: o caso das inundações de 2009 na Amazônia

Belém-PA
2016

Alex Santiago Nina

Impactos de desastres naturais ao Produto Interno Bruto dos municípios e suas relações com o desenvolvimento sustentável: o caso das inundações de 2009 na Amazônia

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do grau de mestre.

Orientador: Cláudio Fabian Szlaszstein

Belém-PA
2016

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFPA

Nina, Alex Santiago, 1991-

Impactos de desastres naturais ao Produto Interno Bruto dos municípios e suas relações com o desenvolvimento sustentável: o caso das inundações de 2009 na Amazônia / Alex Santiago Nina. - 2016.

Orientador: Cláudio Fabian Szlafsztein.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia, Belém, 2016.

1. Catástrofes naturais - Amazônia. 2. Inundações - Amazônia. 3. Produto interno bruto - Amazônia. 4. Desenvolvimento sustentável - Amazônia. I. Título.

CDD 22. ed. 363.349309811

Alex Santiago Nina

Impactos de desastres naturais ao Produto Interno Bruto dos municípios e suas relações com o desenvolvimento sustentável: o caso das inundações de 2009 na Amazônia

Projeto de Pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (PPGEDAM) da Universidade Federal do Pará como parcial para obtenção do grau de mestre.

Data: ____ / ____ / ____

Prof. Dr. Cláudio Fabian Szlaszftein
Doutor em Ciências Naturais (Geografia)
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Christian Nunes da Silva
Doutor em Ecologia Aquática e Pesca
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Gilberto de Souza Marques
Doutorado em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade
Universidade Federal do Pará

A minha família, Rosinês, Antônio e Alan

AGRADECIMENTOS

Acredito que o sucesso deste trabalho não pode ser mensurado pelo produto final, uma vez que mais importante para minha formação acadêmica e pessoal foi o processo de sua realização. Desta forma, não posso deixar de agradecer àqueles que contribuíram para que esse processo ocorresse o mais próximo possível do mais perfeito equilíbrio (*Tao*):

À Universidade Federal do Pará pela oportunidade de conferir-me mais um grau de escolaridade.

A todos os professores que ministram disciplinas do Curso de Mestrado que, direta ou indiretamente, corroboraram durante a minha trajetória.

Ao Prof. Dr. Cláudio Szlafsztein, meu orientador, pela paciência, apoio e incentivo para desenvolvimento deste trabalho.

A todos os colegas do curso de Mestrado, especialmente a Marcela Gonçalves Pereira, a qual me concedeu uma primorosa amizade e que farei questão de manter.

Aos meus pais, Rosinês Santiago Nina e Antônio Carlos Oliveira Nina, pela educação que me concederam e ainda hoje me concedem.

Ao meu irmão e melhor amigo, Alan Michel Santiago Nina.

A todos os outros familiares, em especial Rui Pontes Santiago (avô), Nazaré de França Santiago (avó) e Domingas Oliveira Nina (avó).

O ADORNO

"A estabilidade gerada pela civilização é o adorno da humanidade. Observe o adorno celeste para ver as mudanças das estações, observe o adorno da humanidade para desenvolver o mundo"

I Ching, o livro das mutações

RESUMO

Nos últimos anos, tem aumentado a frequência dos desastres naturais na Amazônia, concomitantemente com a necessidade de estimar os prejuízos econômicos destes eventos, no intuito de definir estratégias para o desenvolvimento da região. Este trabalho tem como objetivo verificar qual é o tipo e intensidade do impacto das inundações de 2009, consideradas as maiores já registradas na Amazônia, ao crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) municipal. A metodologia consistiu na análise de correlação linear entre o desempenho econômico (calculado com base no PIB observado e esperado para os anos de 2009 a 2012) e dois conjuntos de variáveis: qualitativas (municípios atingidos por inundação, tipo de inundação, estado de localização) e quantitativas (PIB, tamanho geográfico, população, PIB *per capita*, densidade populacional, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, renda média, índices de pobreza humana e Gini, bem como as receitas e transferências orçamentárias para os municípios). Os resultados mostram que as inundações bruscas são as que mais afetam o crescimento econômico de longo prazo, constituindo um potencial problema para o desenvolvimento. As principais estratégias a serem adotadas perpassam pela inclusão de ações de mitigação de desastres naturais ao planejamento do crescimento econômico e ao desenvolvimento sustentável da Amazônia.

Palavras-chave: Produto Interno Bruto; Inundação; Desenvolvimento Sustentável; Amazônia; Desastre Natural

ABSTRACT

In the last years, have been increase the frequency of natural disasters in Amazon, concomitantly whit the need of estimate the economic losses these events, in order of define strategies to regional development. This work have the objective of check what is the type and intensity of 2009 floods impacts, considered the major already registered in Amazon, to the increase of municipal Gross Domestic Product (GDP). The methodology was the linear correlation analysis between the economic performance (calculated whit base in observed and expected GDP to years of 2009 to 2012) and two sets of variables: qualitative (municipalities hit by floods, type of flood, state of localization) and quantitative (GDP, geographic size, population, GDP *per capita*, population density, Indices of Municipal Human Development, average income, indices of human poor and Gini, as well as income and budget transfers to municipalities). The results bring which the fast flood are the which more affect the long term economic increase, constituting a potential problem to development. The means strategies to be adopted are the inclusion of natural disasters mitigation actions in plan of economics increase and to sustainable development of Amazon.

Key-words: Gross Domestic Product; Flood; sustainable development; Amazon, Natural Disaster

RESUMEN

En los últimos años, tiene aumentado la frecuencia de los desastres naturales en la Amazonia, concomitantemente con la necesidad de estimar los prejuicios económicos distes eventos, en orden de definir estrategias para el desenvolvimiento de la región. Este trabajo tiene como objetivo verificar cuál es el tipo e intensidad do impacto de las inundaciones de 2009, consideradas las mayores ya registradas en la Amazonia, a el crecimiento de lo Producto Interno Bruto (PIB) municipal. La metodología consistió na análisis de correlación linear entre el desempeño económico (calculado con base en el PIB observado y esperado para los años de 2009 hasta 2012) y dos conjuntos de variables: cualitativas (municipios atingidos por inundaciones, tipo de inundación, estado de localización) e cuantitativas (PIB, tamaño geográfico, población, PIB *per capita*, densidad de población, Índice de Desenvolvimiento Humano Municipal, renda media, índices de pobreza y Gini, así como las transferencias de ingresos y de presupuesto a los municipios). Los resultados muestran que las inundaciones bruscas son las que más afectan el crecimiento económico de lo curto plazo, constituyendo un potencial problema para el desenvolvimiento. Las principales estrategias para ser adoptadas son la inclusión de acciones de mitigación de desastres naturales al planeamiento de lo crecimiento económico e al desenvolvimiento sustentable de la Amazonia.

Palabras-Chave: Producto Interno Bruto; Inundación; Desenvolvimiento Sustentable; Amazonia; Desastre Natural

RESUME

Ces dernières années, a augmenté la fréquence des catastrophes naturelles en Amazonie, en même temps que la nécessité d'estimer les pertes économiques de ces événements, afin d'élaborer des stratégies pour le développement de la région. Ce travail vise à vérifier quelle est la nature et l'intensité de l'impact des inondations de 2009, considéré comme le plus important jamais enregistré dans l'Amazonie, la croissance du Produit Intérieur Brut (PIB). La méthodologie a consisté à l'analyse de corrélation linéaire entre la performance économique (calculé sur la base du PIB observé et attendu pour les années 2009 à 2012) et deux ensembles de variables : qualitative (municipalités touchées par les inondations, type de les inondations, province de localization) et quantitative (PIB, superficie, population, PIB par habitant, la densité de population, l'indicateur du développement humain Municipal, revenu moyen par habitant les indices de pauvreté humaine et Gini, ainsi que le revenu et budgétaires transferts aux municipalités). Les résultats montrent que les inondations soudaines sont celles qui affectent la croissance économique à long terme, qui constitue un problème potentiel pour le développement. Les principales stratégies arrêtées en pâturage, par l'inclusion des catastrophes naturelles, des mesures d'atténuation à la planification de la croissance économique et le développement durable de l'Amazonie.

Mots-clés: Produit Intérieur Brut; Inondations; Développement durable; Amazon; Catastrophe Naturelle

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Alguns contrapontos entre teóricos da sustentabilidade fraca e forte.	23
Quadro 2 - Classificação das medidas do ciclo de desastres no âmbito da Gestão de Riscos Naturais.	25
Quadro 3. Tipos de inundações conforme suas principais condicionantes naturais.....	27
Quadro 4. Critérios para o reconhecimento de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública segundo a Instrução Normativa 1/12 do Ministério da Integração Nacional.	28
Quadro 5. Cálculo do Desempenho Econômico Absoluto e Relativo.	38
Quadro 6. Variáveis explanatórias usadas na análise de regressão.	40
Quadro 7. Cálculo da Diferença das Receitas Absoluta e Relativa.	41
Quadro 8. Cálculo da Diferença das Transferências Absoluta e Relativa.	41
Quadro 9: Síntese dos resultados das correlações com variáveis qualitativas.	53
Quadro 10: Síntese dos resultados encontrados para as correlações com variáveis quantitativas.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Municípios atingidos por inundações em 2009 nos estados de Amazonas e Pará. Todos os atingidos (D); Atingidos por inundações graduais (Ig); Atingidos por inundações bruscas (Ib).....	42
Tabela 2: Desempenho Econômico Absoluto municipal para 2009. Municípios com registro de inundações (D); Municípios com registro de inundações graduais (Ig); Municípios com registro de inundações bruscas (Ib).....	46
Tabela 3. Média do Desempenho Econômico Absoluto e Relativo em 2009 dos municípios estudados: sem registro de inundações (S); com registro de inundações (D); com registro de inundações graduais (Ig); com registro de inundações bruscas (Ib).....	46
Tabela 4: Desempenho Econômico Absoluto e Relativo dos municípios atingidos por inundações no Estado do Amazonas.....	47
Tabela 5: Desempenho Econômico Absoluto e Relativo dos municípios atingidos por inundações no Estado do Pará.....	48
Tabela 6: Regressões encontradas entre o Desempenho Econômico Absoluto (DEA) e Relativo (DER) e as variáveis dependentes qualitativas.....	54
Tabela 7: Regressões encontradas entre o Desempenho Econômico Absoluto em 2009 e as variáveis dependentes quantitativas.....	59
Tabela 8: Regressões encontradas entre o Desempenho Econômico Relativo em 2009 e as variáveis dependentes quantitativas.....	60
Tabela 9: Regressões encontradas entre a diferença das receitas correntes de 2009 e 2008 e as variáveis dependentes qualitativas. DRA=diferença absoluta das receitas; DRR=diferença relativa das receitas.....	66
Tabela 10: Regressões entre a diferença das transferências correntes (2009 e 2008) e as variáveis dependentes qualitativas. DTA=diferença absoluta das transferências; DTR=diferença relativa das transferências.....	67

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Curva de Kuznets ambiental. A porção ascendente reflete o processo inicial do desenvolvimento econômico, passando de uma economia agrária “limpa” para uma economia industrial “poluída”. A porção descendente reflete a melhoria da eficiência produtiva promovida pelo avanço tecnológico (ecoeficiência), bem como a internalização dos custos ambientais..... 19
- Figura 2: Síntese da relação histórica entre as três principais escolas do desenvolvimento.... 22
- Figura 3: Alcance das inundações de 2009 na cidade de Manaus em 2008 (esquerda) e 2009 (direita), quando o Rio Negro atingiu sua cota máxima (29,77 m) desde que as medições começaram a ser feitas (1903)..... 30
- Figura 4: Inundações de 2009 na cidade de Óbidos. 30
- Figura 5: Inundações de 2009 na cidade de Marabá..... 31
- Figura 6: Ciclo anual de precipitação durante três anos úmidos na Amazônia (1988-1989, 1998-1999, 2008-2009) comparado com a média histórica de precipitação..... 31
- Figura 7. Localização da Amazônia brasileira, destacando os estados mais atingidos pelas inundações de 2009..... 36
- Figura 8. Cálculo do desempenho econômico, destacando duas possibilidades: positivo e negativo. Ressalta-se que a representação da equação estacionária como linear nesta figura é apenas uma simplificação, uma vez que no geral esta equação é mais complexa (Equações 1 e 2)..... 38
- Figura 9. Municípios atingidos por inundações graduais e bruscas nos Estados do Amazonas e Pará. Os municípios estão designados por números conforme as Tabelas 3 e 4. 43
- Figura 10. Compartimentação geomorfológica dos estados do Amazonas e Pará..... 44
- Figura 11: Percentual de municípios de acordo com o mês de ocorrência da inundação no ano de 2009. 45
- Figura 12. Municípios atingidos por inundações nos Estados do Amazonas e Pará classificados segundo o desempenho econômico. Os municípios estão designados por números conforme as Tabelas 3 e 4..... 49
- Figura 13: Variação da média do Produto Interno Bruto dos municípios para o período de 2005 a 2012. T=todos os municípios; D = municípios atingidos por inundações; S = municípios não atingidos por inundações. 50
- Figura 14: Médias anuais da distribuição das receitas correntes quanto a origem das verbas para todos os municípios estudados (canto superior esquerdo) e para os municípios atingidos por inundações (canto superior direito). Variação da média das receitas e transferências correntes dos municípios entre 2005 e 2012 (parte inferior). T = todos os municípios; D = municípios atingidos por inundações; S = municípios não atingidos por inundações. 64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVADAN – Relatório de Avaliação de Danos

CEPAL - Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

ECP – Estado de Calamidade Pública

GRN – Gestão de Riscos Naturais

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change.

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHm – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPH – Índice de Pobreza Humana

MIN – Ministério da Integração Nacional

MQO – Método dos Mínimos Quadrados Ordinários

PIB – Produto Interno Bruto

SE – Situação de Emergência

UNDP – United Nations Development Programme

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 1. RELAÇÕES ENTRE PRODUTO INTERNO BRUTO, DESENVOLVIMENTO E DESASTRES NATURAIS	18
1.1 ESCOLAS DE DESENVOLVIMENTO E SUAS RELAÇÕES COM O PRODUTO INTERNO BRUTO	18
1.1.1 Escola neoclássica e o uso do PIB.....	18
1.1.2 Escola pós-desenvolvimentista e críticas ao PIB.....	20
1.1.3 Escola sustentável e reintegração do PIB.....	21
1.2 DESASTRES NATURAIS E DESENVOLVIMENTO	24
CAPÍTULO 2. INUNDAÇÕES COMO DESASTRES NATURAIS NO BRASIL.....	27
2.1 INUNDAÇÕES DE 2009 NA AMAZONIA	29
CAPITULO 3. METODOLOGIA	36
3.1 COLETA DE DADOS.....	36
3.2 CÁLCULO DA EQUAÇÃO ESTACIONÁRIA DA SÉRIE TEMPORAL DO PIB DOS MUNICÍPIOS (2005-2008).....	37
3.3 CÁLCULO DO DESEMPENHO ECONÔMICO POR MUNICÍPIO.....	38
3.4 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO.....	39
3.5 ANÁLISE DAS RECEITAS E TRANSFERÊNCIAS ORÇAMENTÁRIAS.....	40
CAPÍTULO 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	42
4.1 CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS QUALITATIVAS.....	52
4.2 CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS QUANTITATIVAS.....	56
4.2.1 PIB, PIB <i>per capita</i> e Renda Média	61
4.2.2 Tamanho geográfico, População e Densidade Populacional	62
4.2.3 Índices de Desenvolvimento Humano Municipal, Pobreza Humana e de Gini	63
4.3 RECEITAS E TRANSFERÊNCIAS ORÇAMENTÁRIAS	64
CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
REFERÊNCIAS.....	71

INTRODUÇÃO

No momento em que os riscos de desastres naturais tornam-se cada vez mais importantes no contexto geopolítico global (BECK, 2010), cresce a necessidade de inclusão do tema “desastres naturais” nas discussões sobre “desenvolvimento”. Muitos autores (ALBALA-BERTRAND, 2014; AYSAN e LAVELL, 2014; WORLD BANK, 2010) consideram que embora os desastres naturais sejam tradicionalmente descritos como fenômenos de origem natural que atingem regiões habitadas por populações humanas e causam danos socio-econômicos, seus impactos não são de origem “estritamente” natural. Grande parte dos danos ocorre em virtude de vulnerabilidades das sociedades afetadas (pobreza, ocupação desordenada do solo, infraestrutura precária, falta de um sistema de saúde adequado) associadas, em última instância, ao modelo de desenvolvimento existente.

O conceito de desenvolvimento, por outro lado, tem gerado muitos debates e controversas, principalmente no que diz respeito a sua relação com o crescimento econômico, entendido como o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) (BELL e MORSE, 2008; SATRUSTEGUI, 2013; SILVA, 2012). O PIB, desenvolvido pelo russo Simon Kuznets na década de 1930, pode ser definido como a soma, em valores monetários, de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região durante um período determinado (PAIVA e CUNHA, 2008).

A relação entre o crescimento econômico e o desenvolvimento tem sido intensamente discutida, destacando três principais escolas de pensamento: a neoclássica, que considera o crescimento econômico como sinônimo de desenvolvimento; a pós-desenvolvimentista, que é cética tanto ao uso do PIB como indicador fiel do desenvolvimento quanto à própria ideia de desenvolvimento; a sustentável, que considera a manutenção do crescimento do PIB como uma condição para o desenvolvimento.

Seguindo a linha de pensamento dessa última escola, o desenvolvimento tem sido estudado a partir do estabelecimento de correlações econométricas entre a manutenção do crescimento econômico e a ocorrência de desastres naturais à escala internacional. De modo geral, três tipos de correlações são estabelecidos: negativa, positiva e neutra.

As correlações negativas, relatadas em trabalhos de Hochrainer (2009) e Raddatz (2007), ocorrem quando o PIB diminui após eventos de desastres naturais em virtude, entre outros fatores, da redução ou paralisação da capacidade produtiva, dos danos à infraestrutura, da perda de capital humano decorrente dos feridos e mortos, e do aumento dos custos de

assistência emergencial e de recuperação, afetando particularmente os países e regiões menos desenvolvidos (CEPAL, 2003; WORLD BANK, 2010).

As correlações positivas, encontradas em trabalhos de Skidmore e Toya (2002) e Kim (2010), acontecem quando o PIB aumenta após a ocorrência de desastres naturais. O termo "destruição criativa" designa a possibilidade de crescimento econômico em virtude do estímulo gerado por estes eventos ao capital social, às inovações técnicas e ao (re)planejamento das regiões atingidas durante a fase de reconstrução (NOY e VU, 2010; XIAO, 2008). O aumento do PIB pode ser proporcionado, por exemplo, pela a entrada de recursos externos à região afetada para atividades de resposta ou maior fertilidade do solo decorrente de inundações prolongadas (BENSON e CLAY, 2004; WORLD BANK, 2010).

As correlações neutras ocorrem quando as análises econométricas não apontam para qualquer tipo de impacto dos desastres naturais ao crescimento do PIB, tal como encontrado no trabalho de Cavallo *et al.* (2010) e Jaramillo (2009).

Existe, no entanto, uma carência de estudos de análise econométrica dos efeitos de desastres naturais ao PIB e ao desenvolvimento local (BENSON e CLAY, 2004; NOY e VU, 2010; RODRÍGUEZ-OREGGIA *et al.*, 2008; XIAO, 2011).

Os desastres naturais em território brasileiro estão se tornando cada vez mais frequentes (FREITAS *et al.*, 2014), destacando-se os ocorridos na Amazônia, os quais têm chamado a atenção da comunidade científica por causa da ocorrência de cinco eventos extremos, com aproximadamente 100 anos de período de recorrência, em um intervalo de 10 anos: as secas de 2005 e 2010 (MARENGO *et al.*, 2008; 2011), e as inundações de 2009, 2012 e 2014 (ESPINOZA *et al.*, 2015; MARENGO *et al.*, 2013; SENA *et al.*, 2012). Para Szlafstein (2015), a percepção da Amazônia como um território isento da ocorrência de desastres naturais extremos está gradualmente mudando devido ao aumento dos registros oficiais, dos meios de informação e da frequência dos impactos sociais e econômicos.

Neste sentido, este trabalho visa responder ao seguinte questionamento: Os desastres naturais influenciam o crescimento econômico e conseqüentemente o desenvolvimento dos municípios amazônicos? E, caso afirmativo, de que forma (positiva ou negativa, a curto e/ou em longo prazo) ocorre esta influência? Para responder a estas perguntas se consideram: as inundações ocorridas em 2009, uma das mais intensas já registradas na região.

O Capítulo 1 discute o PIB na perspectiva das três principais escolas do desenvolvimento (neoclássica, pós-desenvolvimentista e sustentável) e a problemática dos

desastres naturais pelo viés destas três escolas. O Capítulo 2 aborda questões relacionadas à Gestão de Riscos Naturais no Brasil, focando no caso inundações de 2009 na Amazônia. Já o Capítulo 3 explica a metodologia utilizada – a análise de correlação econométrica entre o crescimento econômico dos municípios e a ocorrência de inundação, incluindo, dentre outras coisas, o tipo de inundação, o estado de ocorrência e algumas variáveis socioeconômicas e de finanças públicas. Finalmente, o Capítulo 4 é dedicado à análise e discussão dos resultados, complementando com as considerações finais feitas no Capítulo 5.

CAPÍTULO 1. RELAÇÕES ENTRE PRODUTO INTERNO BRUTO, DESENVOLVIMENTO E DESASTRES NATURAIS

Neste tópico serão abordadas as relações entre o PIB e o desenvolvimento, bem como as possíveis influências que os desastres naturais causam nesta relação.

1.1 ESCOLAS DE DESENVOLVIMENTO E SUAS RELAÇÕES COM O PRODUTO INTERNO BRUTO

A noção de “desenvolvimento” têm suas origens nos ideais de progresso iluministas do final do século XVIII e início do século XIX, os quais preconizavam, de modo geral, o otimismo dos processos produtivos, “o predomínio da razão, do direito e da liberdade de crítica, da noção de igualdade entre as pessoas, da oposição ao poder absoluto e do conhecimento como fonte de progresso” (SATRUSTEGUI, 2013)¹. Não tardou muito para que as discussões se ampliassem, de modo que:

...as perguntas formuladas pelos pensadores clássicos em torno do progresso – entendido como capacidade de satisfazer as necessidades humanas mediante a inovação e aumento da produção – teve que incluir, inevitavelmente, uma questão que, por outro lado, continuaria a acompanhar todos os debates sobre o desenvolvimento até os dias atuais: poderiam todos os países e todas as sociedades beneficiarem-se igualmente do potencial gerado pelo capitalismo industrial ou, pelo contrário, este seria um jogo de soma zero, em que uma vitória ocorreria, necessariamente, à custa do que é perdido pelos outros “jogadores”, como havia sugerido anteriormente os mercantilistas? (SATRUSTEGUI, 2013, p.38).

A partir do século XX, a problematização do termo “desenvolvimento” deu origem às três principais escolas de pensamento: neoclássica, pós-desenvolvimentista e sustentável (SATRUSTEGUI, 2013; SOARES Jr. e QUINTELLA, 2008).

1.1.1 Escola neoclássica e o uso do PIB

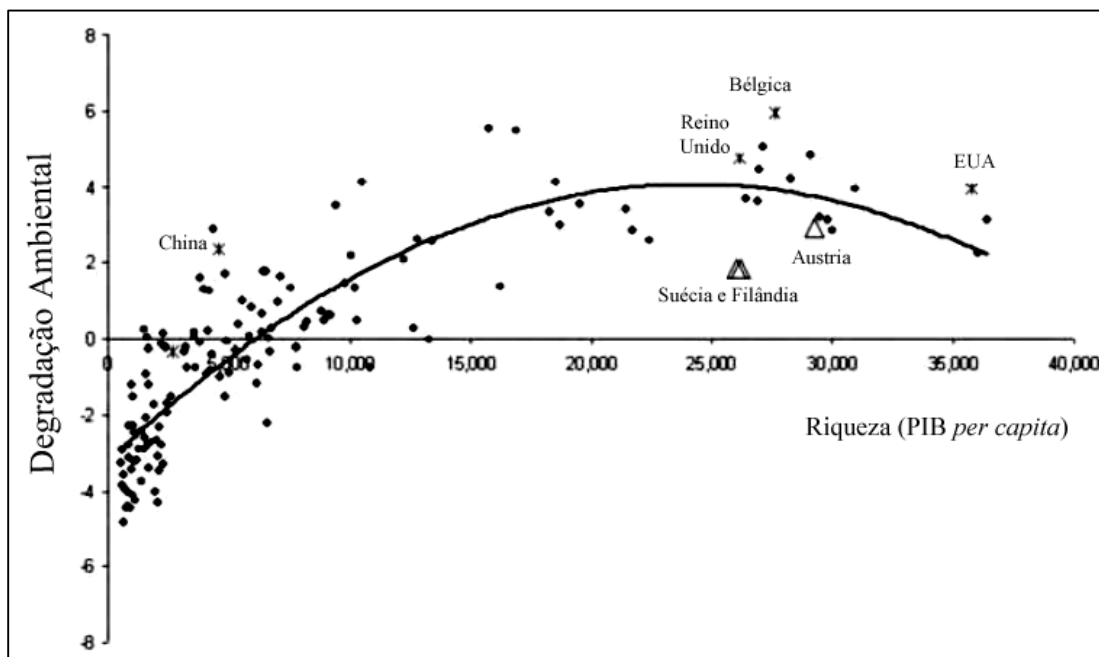
A escola neoclássica surgiu a partir do final da II Guerra Mundial e conceituava o desenvolvimento como sinônimo de crescimento da economia, baseada na teoria dos “benefícios mútuos”, para a qual o aumento da produtividade global provocaria uma melhoria no bem-estar tanto dos países pobres como dos ricos (MANKIW, 2009). Neste contexto,

¹ Embora outros pensadores – como Kautilya na Índia antiga, Aristóteles na Grécia clássica ou Santo Agostinho na Europa medieval – já haviam abordado o tema, foi somente com o iluminismo que surgiu uma perspectiva racional e universalista sobre o progresso (SATRUSTEGUI, 2013).

destacaram-se os indicadores como o PIB e o PIB *per capita*, para orientação às políticas estabelecidas pelo Fundo Monetário Internacional e o Banco Mundial (GUIMARÃES e JANNUZZI, 2005).

Dentre os principais marcos conceituais desta escola, destaca-se o trabalho de Robert Solow (1956), quem elabora um modelo de crescimento econômico, cuja principal característica é a trajetória de equilíbrio relativamente estável e sustentável, ao longo prazo, mesmo sem a intervenção direta do governo. O modelo admite que o crescimento econômico é dependente de fatores exógenos e as políticas econômicas pouco interferem na sua tendência; que existe uma convergência econômica entre países pobres e países ricos, no que se refere ao nível de capital, produto e consumo; e que após um choque (ex. crise financeira, guerra, desastre natural), a economia tem a capacidade de se recuperar. O modelo neoclássico ainda admite que o crescimento do PIB provoca uma redução da pobreza absoluta e maior acesso da população à educação e conseqüentemente aumento da consciência e preservação ambiental, conforme observado na *Curva de Kuznets Ambiental* (Figura 1) (LOMBORG, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2011). Galbraith (2013) argumenta que a melhor solução, senão a única, para se atingir a qualidade ambiental em qualquer região é pelo crescimento do seu PIB.

Figura 1: Curva de Kuznets ambiental. A porção ascendente reflete o processo inicial do desenvolvimento econômico, passando de uma economia agrária “limpa” para uma economia industrial “poluída”. A porção descendente reflete a melhoria da eficiência produtiva promovida pelo avanço tecnológico (ecoeficiência), bem como a internalização dos custos ambientais.



Fonte: Bell e Morse (2008).

Para os teóricos neoclássicos, o uso de apenas um indicador (no caso, o PIB) facilita a comparação entre o nível de desenvolvimento de diferentes países; a definição de estratégias, objetivo e metas focados no crescimento econômico; a avaliação de políticas públicas; e a internalização dos custos e benefícios das questões sociais e ambientais (LOMBORG, 2004).

1.1.2 Escola pós-desenvolvimentista e críticas ao PIB

A escola pós-desenvolvimentista nasce de um conjunto de críticas ao uso do PIB como indicador do desenvolvimento. Satrustegui (2013) utiliza o termo “mal-desenvolvimento”, associando-o a quatro disfunções do modelo de desenvolvimento neoclássico. A primeira remete a estudos dos anos 1960 e 1970, que evidenciaram que as altas taxas de crescimento econômico não provocaram uma redução da pobreza, do desemprego, do subemprego e da desigualdade social. Para o autor, a separação neoclássica dos países entre “subdesenvolvidos” e “desenvolvidos” baseadas no PIB falhou ao implantar na agenda política dos primeiros o objetivo de alcançar os segundos, sem questionar se um aumento na produtividade provocaria uma melhoria no bem-estar social.

A segunda disfunção refere-se ao aumento dos impactos ecológicos e da escassez dos recursos naturais, cujo principal marco histórico foi a publicação, em 1972, do relatório do Clube de Roma “*The limits to growth*”, o qual alertava que a população e a economia mundial não poderiam crescer indefinidamente sem encontrar limites naturais (MEADOWS *et al.*, 1972). Numa análise mais recente do relatório, Turner (2008) considera que, embora muitas críticas tenham sido feitas, a essência do problema da degradação ambiental provocada pelo crescimento econômico persiste.

A terceira disfunção refere-se à incapacidade do desenvolvimento neoclássico incorporar a igualdade de gênero. Em sua obra clássica, Vandana Shiva (1988) escreve (p. 5-6):

O que é correntemente denominado de desenvolvimento é essencialmente mal-desenvolvimento, baseado na introdução ou acentuação da dominação do homem sobre a natureza e a mulher... Enquanto o uso do PIB está aumentando como medidor real da riqueza, a riqueza da natureza e a produzida pelas mulheres estão diminuindo (tradução nossa).

A quarta disfunção corresponde à redução da liberdade e dos direitos humanos. A meados do século XX, os regimes ditatoriais adotados em muitos países da África, Ásia e América Latina alcançaram altas taxas de crescimento econômico, mesmo com a exploração

abusiva da mão de obra e da restrição dos direitos trabalhistas (SATRUSTEGUI, 2013). Mesmo nos regimes democráticos, o crescimento do PIB, nos moldes do modelo de desenvolvimento neoclássico, tem sido acusado de acentuar o poder econômico e o controle midiático das grandes corporações, restringindo a participação política efetiva da população (GORE, 2013).

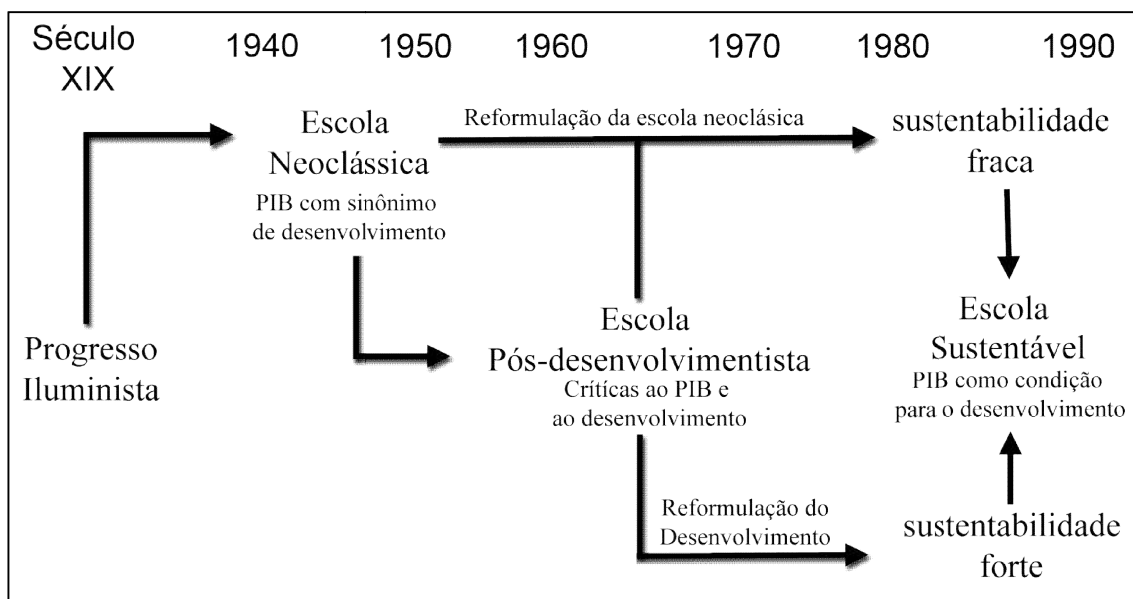
A escola pós-desenvolvimentista considera que o conceito de desenvolvimento é complexo e não linear e, portanto, impossível de ser mensurado por qualquer indicador, inclusive o PIB (SOARES Jr. e QUINTELLA, 2008; BELL e MORSE, 2008). Algumas propostas que podem ser entendidas como pertencentes a esta escola são: a economia de crescimento zero, que propõe o aumento qualitativo e não quantitativo da produção destinada ao bem-estar social (DALY, 2004)², e a economia ecológica, que apoia a incorporação dos conceitos de capacidade ecológica e de entropia nas análises do desenvolvimento (CAVALCANTI, 2010).

1.1.3 Escola sustentável e reintegração do PIB

A terceira escola surge de uma reformulação da ideia de desenvolvimento em virtude das críticas levantadas pela escola pós-desenvolvimentista à escola neoclássica (Figura 2). Neste sentido, se acresce o adjetivo “sustentável” ao “desenvolvimento”, cujo conceito mais difundido é “aquele que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (BRUDTLAND, 1987).

Admitindo o modelo de Solow, alguns autores têm utilizado o termo “sustentabilidade fraca” para designar a moderna abordagem da escola neoclássica, em contraposição ao termo “sustentabilidade forte” para designar as propostas alternativas da escola sustentável (KESTEMONT, 2010). As sustentabilidades “fraca” e “forte” apresentam alguns elementos em comum: utilizam os conceitos de capital natural, social e econômico para a construção de indicadores de desenvolvimento sustentável e acreditam na possibilidade de aumento destes com o tempo; analisam os impactos das atividades humanas do presente ao bem-estar das futuras gerações; propõem uma visão sistêmica global e multiescalar; e reconhecem as incertezas quanto as consequências das ações antrópicas e a necessidade de medidas preventivas para estas ações (GASPARATOS *et al.*, 2008; LENK e BESSAU, 2000).

Figura 2: Síntese da relação histórica entre as três principais escolas do desenvolvimento.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Satrustegui (2013), Soares Jr. e Quintella (2008) e Kestemont (2010).

A sustentabilidade fraca visa à manutenção do desenvolvimento com crescimento constante do capital total, onde os três tipos de capital (social, natural e econômico) podem ser contabilizados com base em um mesmo indicador monetário e, portanto, existe uma relação de substituição perfeita entre eles. Não é problema, por exemplo, aumentar o capital econômico em detrimento do natural ou social, desde que o capital total aumente com o tempo. Já a corrente “sustentabilidade forte” visa o crescimento concomitante dos três tipos de capital, visto que eles não podem ser contabilizados por um mesmo indicador e não existe uma relação de substituição perfeita entre eles. Uma redução excessiva do capital natural/social, por exemplo, em detrimento do aumento do econômico, poderia trazer consequências irreversíveis ao equilíbrio sócio-ecológico (KESTEMONT, 2010). Teóricos das sustentabilidades “fraca” e “forte” possuem diferentes visões sobre os principais assuntos que permeiam o desenvolvimento sustentável (Quadro 1).

² Herman Daly considera que a proposta se insere na escola do desenvolvimento sustentável, entendido como desenvolvimento sem crescimento. No escopo deste trabalho, no entanto, entende-se que a escola do desenvolvimento sustentável não nega a necessidade do crescimento econômico.

Quadro 1: Alguns contrapontos entre teóricos da sustentabilidade fraca e forte.

Tema	Sustentabilidade Fraca	Sustentabilidade Forte
Superpopulação Humana	A população humana cresce de forma logarítmica, de modo que a partir de certo grau de desenvolvimento, as taxas de crescimento se reduzem. A fome e a pobreza não são consequências da superpopulação, mas da ausência de políticas públicas adequadas (LOMBORG, 2004).	O crescimento exponencial da população humana é induzida por um processo de <i>feedback</i> positivo e seus impactos podem ocorrer de forma inesperada, com consequências ecológicas negativas (MEADOWS <i>et al.</i> , 1972; TURNER, 2008).
Aumento do consumo e escassez dos recursos naturais	O aumento do consumo humano é compensado pelo desenvolvimento tecnológico e maior eficiência dos processos produtivos (LOMBORG, 2004).	O consumo humano cresce extraordinariamente, podendo ocorrer uma crise se alguns países atingirem altos níveis do consumo (MEADOWS <i>et al.</i> , 1972; GORE, 2013).
Desigualdade social e pobreza	A desigualdade é uma condição necessária para incentivar a produção; a desigualdade de renda entre países está reduzindo, considerando taxas cambiais e poder de consumo; a nível global a pobreza absoluta se reduz concomitantemente com o aumento da expectativa de vida (LOMBORG, 2004).	A desigualdade socioeconômica está aumentando; o crescimento do poder econômico das grandes corporações interfere negativamente no processo democrático (GORE, 2013).
Poluição, desmatamento e agrotóxicos	De acordo com a curva de Kuznets-Ambiental, a poluição e o desmatamento reduzem-se com o crescimento econômico; Problemas de saúde gerados por agrotóxicos são irrelevantes diante do tabagismo e acidentes de trânsito; os ambientalistas não consideram os benefícios do uso de agrotóxicos; os produtos químicos artificiais e naturais são igualmente letais (LOMBORG, 2004).	A curva de Kuznets Ambiental é válida apenas para países desenvolvidos; agrotóxicos são problemas para saúde humana e a qualidade ambiental; há poucos estudos que avaliam os efeitos sinérgicos dos agrotóxicos; o discurso do aumento da produtividade é usado para manter o poder econômico das grandes corporações e não o desenvolvimento de alternativas (BELL, MORSE, 2008; CAPRA, 2005).
Mudanças Climáticas	As forças indutoras de mudanças climáticas são processos naturais; a influência das emissões antrópicas de Gases do Efeito Estufa (GEE) são ínfimas; o discurso “alarmante” tem apelo midiático e é usado pela indústria nuclear e países possuidores de tecnologias de baixa emissão de GEE; os ambientalistas não consideram os benefícios gerados pelos combustíveis fósseis (DURKIN, 2007).	As emissões antrópicas de GEE influenciam as mudanças climáticas recentes; existem alternativas econômicas viáveis para redução das emissões de GEE; o derretimento das geleiras e o aumento do nível do mar podem intensificar os danos decorrentes de desastres naturais e os desequilíbrios ecológicos (GUGGENHEIM, 2006).

Fonte: Compilado pelo autor.

O desenvolvimento sustentável pode ser entendido como um projeto voltado para o bem-estar da sociedade e ampliação das liberdades humanas, para o qual o crescimento econômico e o equilíbrio ecológico funcionam como condicionantes (VEIGA, 2005; SEN, 2000). Esta escola, portanto, não nega a importância do PIB para o desenvolvimento, embora reconheça a necessidade de incorporação de outras variáveis (sociais, ambientais, institucionais, etc.) (KESTEMONT, 2010).

1.2 DESASTRES NATURAIS E DESENVOLVIMENTO

Os desastres naturais ocorrem quando fenômenos de origem natural atingem regiões habitadas por populações humanas, causando danos socio-econômicos e ecológicos. Atualmente a crença de sua origem estritamente “natural” já foi superada perante a comunidade científica, pois considera-se que a intensidade do desastres também depende de fatores socioeconômicos como pobreza, ocupação desordenada do solo, infraestrutura precária, falta de sistemas adequados de saneamento e saúde, dentre outros (LAVELL e MASKREY, 2014; WORLD BANK, 2010).

Desta forma, a Gestão de Riscos Naturais (GRN) pode ser compreendida como o conjunto de medidas que visa a redução da intensidade dos desastres naturais, cujos danos resultam de pelo menos dois fatores: a ameaça ou fenômeno natural adverso, caracterizada em função da magnitude, frequência e localização espacial; e a vulnerabilidade intrínseca da população ou elemento ameaçado, referente à sua resistência (capacidade de absorver o evento natural com o mínimo de danos possível) e resiliência (capacidade se recuperar após a ocorrência do desastre) (NINA e SZLAFSTEIN, 2014).

As duas principais abordagens no que se refere a GRN envolvem os conceitos de ciclo de desastres e de risco contínuo (AYSLAN e LAVELL, 2014). O ciclo de desastres abrange quatro conjuntos de medidas - Preparação, Resposta, Prevenção, e Reconstrução – distinguidas com base em dois critérios: a) tipo de planejamento, que pode ser estratégico (longo prazo) ou tático (curto prazo); b) relação temporal com o desastre (anterior, durante ou depois) (Quadro 2). A mitigação engloba medidas realizadas antes do desastre (prevenção e preparação), enquanto que a recuperação abrange medidas realizadas durante e após (resposta e reconstrução). Muitos autores consideram que as medidas de mitigação são mais eficientes do ponto de vista econômico, uma vez que servem para minimizar os custos das atividades de recuperação (LIXIN *et al.*, 2012; QIN *et al.*, 2012; WORLD BANK, 2010).

Desde o Marco de Ação de Hyogo³, o conceito de ciclo de desastre tem sido ampliado ao de risco contínuo, aproximando as temáticas “desastres naturais” e “desenvolvimento” (AYSLAN e LAVELL, 2014). Nesta nova abordagem, os desastres naturais não seriam

³ O Marco de Ação de Hyogo é um instrumento adotado em 2005 por 168 países membros da ONU, entre eles o Brasil, o qual considera cinco ações prioritárias para combate dos desastres: 1) garantir que a redução dos riscos seja uma prioridade; 2) identificar e monitorar os riscos e melhorar as medidas de socorro; 3) desenvolver uma maior compreensão e conscientização dos riscos; 4) reduzir os fatores de risco; 5) Fortalecer as atividades de preparação e resposta aos desastres (LAVELL; MASKREY, 2014).

considerados como uma “interrupção” – mas sim como um fenômeno intrínscico – do desenvolvimento (ALBALA-BERTRANDE, 2014).

Quadro 2 - Classificação das medidas do ciclo de desastres no âmbito da Gestão de Riscos Naturais.

Conjunto de Medidas	Objetivo	Tipo de Planejamento	Relação temporal com o evento
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.	Estratégico	Antes
Reconstrução	Restauração da infraestrutura pública e comunitária; do bem-estar e da saúde da população; e das principais vias de acesso à região atingida.		Depois
Preparação	Elaboração do plano de contingência; implementação de sistema de monitoramento e alerta de desastres.	Tático	Antes
Resposta	Desenvolvimento do plano de operações emergenciais; resgate e tratamento das vítimas.		Durante e imediatamente após o evento

Fonte: Nina e Szlafstein (2014).

Na visão pós-desenvolvimentista, os desastres naturais associam-se a desigualdade e a segregação socioespacial, como quando a valorização mobiliária induziria os estratos mais pobres da sociedade, e, portanto mais vulneráveis, a residir em locais expostos às ameaças naturais. Neste sentido, o crescimento do PIB não resultaria numa melhoria da GRN; muito pelo contrário, tal crescimento acentuaria as desigualdades sociais e consequentemente os impactos dos desastres naturais (MATTEDI e BUTZKE, 2001).

A escola neoclássica (sustentabilidade “fraca”) argumenta que os impactos dos desastres naturais são estritamente relacionados com a pobreza absoluta da região. Num modelo análogo a curva de Kuznets ambiental, Lomborg (2004) considera que o crescimento econômico dos países em desenvolvimento tem como consequência a redução dos danos provenientes de desastres naturais, em virtude do aumento da renda, e do maior investimento em obras preventivas (ex. barragens de contenção de cheias, habitações resistentes, sistemas de alerta informatizados e eficientes). Nesta linha de raciocínio destacam-se trabalhos de análise de custo-benefício de obras preventivas ou de realocação da população residente em áreas perigosas (BÜCHELE *et al.*, 2006; KRON *et al.*, 2012; MERZ *et al.*, 2013).

Na visão da sustentabilidade “forte”, o crescimento econômico por si só, embora necessário, não garante uma melhoria da GRN (MEYER *et al.*, 2013), sendo imprescindível também esforços conjuntos envolvendo empresas, governos e sociedade civil organizada (AYSLAN e LAVELL, 2014). Benson e Clay (2004) admitem que o fato de um desastre

natural ser capaz de afetar o PIB traduz-se como um indicador de “não-desenvolvimento” da região, pois evidencia as suas vulnerabilidades. Desta forma, pode-se dizer que existe uma relação de *feedback* positivo entre o não crescimento econômico e o aumento dos impactos negativos proporcionados por desastres naturais. Tal relação caracteriza-se por efeitos cumulativos que culminam com a dificuldade de desenvolvimento ao longo prazo (ALBALA-BERTRAND, 2014).

CAPÍTULO 2. INUNDAÇÕES COMO DESASTRES NATURAIS NO BRASIL

De acordo com o Manual de Desastres Naturais do Ministério da Integração Nacional (MIN) (BRASIL, 2003), as inundações ocorrem quando o transbordamento de água proveniente de rios, lagos e açudes atinge regiões habitadas por populações humanas, existindo basicamente dois tipos de inundações (graduais ou enchentes e bruscas ou enxurradas)⁴, cuja ocorrência está subordinada principalmente a condicionantes naturais (Quadro 3).

Quadro 3. 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 orogênicas 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: Adaptado de BRASIL (2003).

As inundações são consideradas os desastres naturais mais comuns e onerosos no mundo (KELLER, 2012) e, no Brasil, definem-se oficialmente quando o governo federal reconhece, por meio de portaria do MIN, a instalação de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP) no município atingido, de acordo com critérios atualmente estabelecidos pela Instrução Normativa 1/2012 do MIN (Quadro 4).

Por outro lado, o registro de desastres naturais nem sempre é feito de forma homogênea e existem diversas fontes de informação que utilizam diferentes critérios para contabilizar tais eventos (BRAGA *et al.*, 2006). A própria classificação dos desastres naturais, por exemplo, difere entre o banco de dados oficial do governo brasileiro (o S2ID) e o adotado pela Organização das Nações Unidas (o *Emergency Disaster Database* - EM-DAT). Enquanto que o segundo classifica inundações e deslizamento dentro de um mesmo grupo – desastres

⁴ Além destas, o manual também distingue *alagamentos* como inundações decorrentes principalmente da impermeabilização do solo em regiões urbanas e *inundações litorâneas* provocadas pelo aumento do nível da maré.

relacionados ao “ciclo da água” -, o primeiro classifica estes eventos de forma diferenciada – desastres relacionados “ao incremento das precipitações” e “com a geomorfologia, o intemperismo, a erosão e a acomodação do solo”, respectivamente (BRASIL, 2003; EM-DAT, 2015).

Quadro 4. Critérios para o reconhecimento de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública segundo a Instrução Normativa 1/12 do Ministério da Integração Nacional.

Danos		Critérios	Situação de Emergência	Estado de Calamidade Pública
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: Adaptado de BRASIL (2012). *Para municípios com até 10 mil habitantes. **Para municípios com mais de 10 mil habitantes.

No caso brasileiro ainda, a declaração de SE ou ECP pode ter muita influência política. Lima (2007) argumenta que pelo fato do reconhecimento de SE ou ECP possibilitar a transferência direta de verbas dos governos federal/estadual para o municipal, há um estímulo ao uso indiscriminado destes instrumentos, mesmo para situações que não se caracterizam tecnicamente como desastre. De fato, o uso de “desastres naturais” para obter recursos financeiros externos é comum no mundo inteiro – é conhecido na literatura como “desastre moral” – e acaba sendo um dos principais obstáculos para adoção de práticas efetivas de prevenção (WORLD BANK, 2010).

Outra dificuldade advém do fato de que para um banco de dados seja útil à GRN não basta que apenas o registro seja feito, é preciso que se insiram atributos para quantificar e/ou qualificar os desastres. Merz *et al.* (2013) enumeram problemas inerentes ao estabelecimento de qualquer registro, como a definição precisa da área diretamente afetada, e a ocorrência de

eventos múltiplos, os quais normalmente são inseridos em apenas uma classe de desastre. É comum, por exemplo, que ocorram terremotos seguidos de deslizamentos, ou por tempestades/vendavais seguidos de inundações. No segundo caso, há dificuldades em se distinguir os danos estritamente provenientes da força dos ventos daqueles da força da água. Por outro lado, se o registro do desastre for feito para as duas categorias, haverá uma superestimação de ambas.

Ressalta-se ainda que existem inúmeras formas de registros “não-oficiais”, como banco de dados desenvolvidos por universidades (CEPED, 2010), empresas de seguro (Munich Re, Swiss Re, entre outras) e jornais e revistas de circulação popular. Os indicadores de intensidade do desastre, como número de pessoas afetadas e prejuízos econômicos, podem divergir bastante de um banco de dados para outro e de acordo com a metodologia adotada (MEYER *et al.*, 2013).

2.1 INUNDAÇÕES DE 2009 NA AMAZONIA

A Amazônia brasileira é composta por nove estados, abrange mais de 60% do território nacional e, em relação às demais regiões do país, possui menor a densidade demográfica e os maiores níveis de pobreza e preservação da cobertura vegetal (BRASIL, 2006). De acordo com Fonseca e Szlaszstein (2013, p. 122).

As características naturais da Região Amazônica (por exemplo, extensas áreas com densa cobertura vegetal, numerosos rios navegáveis etc.) condicionaram, dentre outros fatores, o processo histórico de ocupação do território, concentrando à maior parte da população nas margens de rios... Em consequência [...] a maioria dos perigos naturais é oriunda de fenômenos de caráter hidrológico (cheias, enchentes, inundações, alagamentos e estiagem).

O regime hidrológico na Amazônia inicia-se com um período chuvoso (de novembro a maio do ano posterior) e termina com um período de queda das precipitações (de junho a outubro). A região também é afetada por sazonalidades interanuais e de longo prazo dos oceanos Pacífico e Atlântico tropicais. As reduções das chuvas e as secas associam-se ao aquecimento anormal das águas do oceano Pacífico Tropical (El-Niño) e/ou do oceano Atlântico Norte Tropical; enquanto os excessos de precipitação ocorrem durante o resfriamento anormal das águas do oceano Pacífico Tropical (La Niña) e/ou aquecimento anormal do oceano Atlântico Sul Tropical, eventos estes que ocorreram simultaneamente em 2009 na região (MARENGO *et al.*, 2011b).

As inundações de 2009 (Figuras 3 a 5) se caracterizaram pela sua grande extensão geográfica e intensidade, originadas por chuvas abundantes durante o verão (dezembro de 2008 a fevereiro de 2009) e alto nível dos rios durante o outono (março a maio de 2009). O nível das precipitações foi superior tanto da média histórica como dos anos de 1988-1989 e 1998-1999, nos quais também ocorreram eventos de inundações (Figura 6) (MARENGO *et al.*, 2011b).

Figura 3: Alcance das inundações de 2009 na cidade de Manaus em 2008 (esquerda) e 2009 (direita), quando o Rio Negro atingiu sua cota máxima (29,77 m) desde que as medições começaram a ser feitas (1903).



Fonte: MANAUSONLINE (2009).

Figura 4: Inundações de 2009 na cidade de Óbidos.



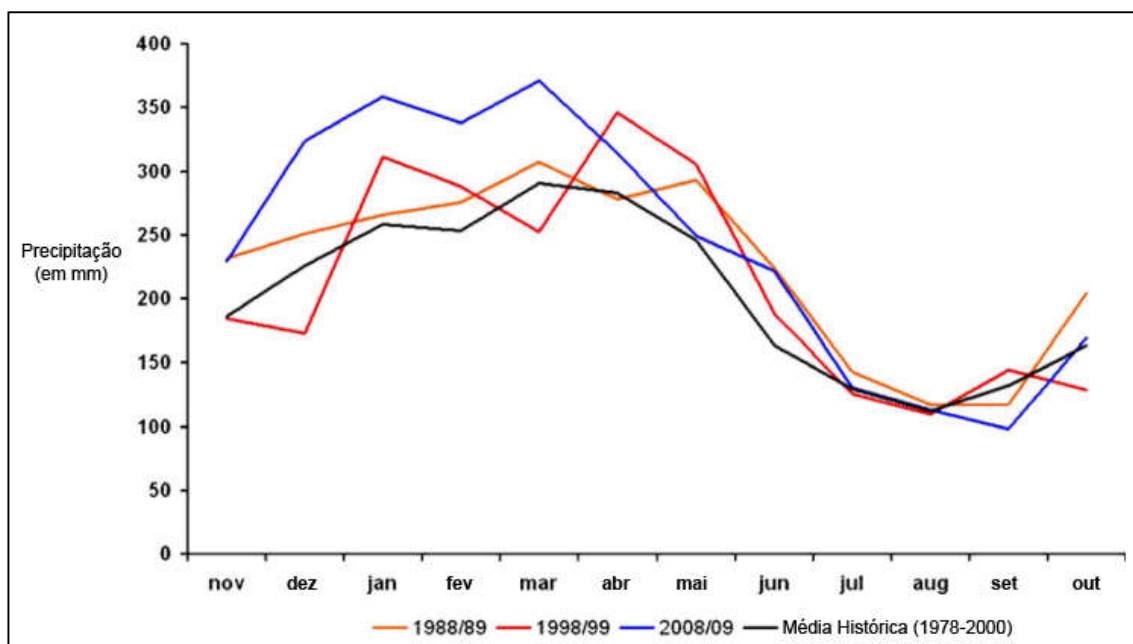
Fonte: Oliveira (2009).

Figura 5: Inundações de 2009 na cidade de Marabá



Fonte: ABRIL (2009).

Figura 6: Ciclo anual de precipitação durante três anos úmidos na Amazônia (1988-1989, 1998-1999, 2008-2009) comparado com a média histórica de precipitação.



Fonte: Marengo *et al.* (2011b).

De acordo com Filizola *et al.* (2013), as inundações de 2009 foram as mais intensas registradas na região Amazônica e afetaram mais de 238.000 moradores próximos às margens do rio Amazonas e seus tributários. O evento ganhou repercussão internacional, tendo sido registrado na edição de 9 de maio de 2009 do *Associated Press* (*apud* MARENGO *et al.*, 2011b, p. 83):

Inundações e deslizamentos nos meses de fortes chuvas no norte do Brasil deixaram mais de 186.000 pessoas desalojadas, proporcionaram pelos menos 19 mortes e um enorme carregamento de rejeito de mina de ferro na Amazônia, de acordo com os registros oficiais. Imagens de televisão mostraram o topo das casas completamente inundados e as pessoas usando barcos para se locomover nas cidades (tradução nossa).

O relatório das inundações de 2009 da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), instituição responsável pelo monitoramento do nível do rio Amazonas na cidade de Manaus, assim descreveu:

O fenômeno da cheia do sistema Negro/Solimões/Amazonas, nas proximidades de Manaus, referente ao ano hidrológico 2008/2009, foi concluído no dia 01/07/2009 e alcançou a cota máxima histórica registrada nos 107 anos de monitoramento, cujo valor atingiu 29,77 m. Foram 244 dias no processo de enchente, o que equivale a aproximadamente 67% do ano civil. Foi uma cheia recorde, com 107 anos de retorno, tendo causado inúmeros prejuízos econômicos, sociais e ambientais a população da cidade de Manaus (CPRM, 2009, p.5)

O jornal UOL Notícias (2009) relatou o evento nas cidades de Parauapebas e Marabá:

As inundações que atingiram a cidade de Parauapebas (PA), 700 km a sudeste do Belém, na última quarta-feira, deixaram 108 famílias desabrigadas, de acordo com o Corpo de Bombeiros do município. Do total de famílias, 64 estão abrigadas em três ginásios da cidade, que possui cerca de 145 mil habitantes. As outras famílias estão alojadas em casas de familiares e amigos. Uma pessoa foi encontrada morta dentro de um bueiro, mas, segundo os bombeiros, ainda não se sabe se ela foi morta nas enchentes ou assassinada. A Defesa Civil de Parauapebas está recolhendo cestas básicas e roupas para os desabrigados. As causas das inundações, de acordo com os bombeiros, foram as chuvas que nos últimos dias atingiram a cabeceira dos rios Parauapebas, Igarapé, Ilha do Coco e Cebolinha. De acordo com meteorologistas da Somar, chove ininterruptamente há nove dias em Parauapebas. A cidade registrou 42mm de chuva nas últimas 24 horas - o equivalente a 14% da chuva esperada para todo o mês de fevereiro. De acordo com o Corpo de Bombeiros de Marabá, o nível do rio Tocantins subiu 1 m desde o início do mês de fevereiro e alcançou 7,90 m nas proximidades de Marabá, maior cidade do sul do Pará, com aproximadamente 200 mil habitantes. Há registros de pessoas que foram obrigadas a abandonar suas casas, mas o Corpo de Bombeiros não soube precisar o número de famílias. Os desabrigados e desalojados estão recebendo assistência da Defesa Civil local. Os bombeiros estão em alerta para possíveis inundações no município nos próximos dias.

Já o jornal O Diário do Pará (2009) descreveu o evento na cidade de Santarém:

Medições feitas pela Delegacia Fluvial, na manhã de ontem, revelam que o nível do [do rio] Tapajós continua subindo em ritmo acelerado e já atingiu a marca de nove metros e seis centímetros, a maior da história [da cidade] de Santarém. Um novo alerta emitido esta semana pelo Serviço Geológico do Brasil confirma que a região amazônica está vivendo a maior enchente dos

últimos 156 anos. Pesquisas realizadas pelo historiador santareno Hércio Amaral mostram que uma enchente semelhante a esta foi registrada por volta de 1853. No centro comercial, especialmente na avenida Lameira Bittencourt, onde estão localizadas as principais lojas da cidade, os prejuízos são incalculáveis. O estado atual da avenida em nada lembra o “belo centro”, inaugurado há três anos, quando da revitalização do trecho que vai da praça da Matriz à travessa 15 de novembro. Hoje o cenário é dominado pelas pontes de madeira que foram construídas para facilitar o acesso da população. Na vila de Alter do Chão, as águas do Tapajós já invadiram residências, restaurantes, pousadas e até um dos principais hotéis da vila. Como a economia da vila é baseada no turismo, os prejuízos saltam aos olhos. Já no vizinho município de Belterra, a enchente castiga as comunidades ribeirinhas, especialmente às que estão situadas às margens do rio Tapajós. Na localidade de Porto Novo, por exemplo, até o cemitério está sendo “engolido” pelo rio.

O jornal ORM (2009) também documentou o evento:

Em Alenquer, a chuva deste final semana triplicou o número de pessoas desabrigadas e aumentou o pedido de socorro. A cidade está sendo chamada de 'Veneza Paraense', pois está totalmente debaixo d'água. Dentro do município, o nível do rio Surubiú, afluente do rio Amazonas, ultrapassa um metro de profundidade [...] Com a cheia dos rios também aumenta o número de registro de acidentes com animais peçonhentos nesses municípios mais afastados. São em maioria ferradas de arraia e picadas de cobras. Neste último sábado, o Hospital Municipal de Prainha registrou em menos de 12 horas, 13 pacientes picados por surucucu e doze ferrados por arraias. Em Juruti, famílias atingidas pela enchente vão receber madeira para levantar os assoalhos de suas casas. Ao todo, são mais 56 mil metros cúbicos de madeira que serão doadas apenas durante esta semana. A Associação Comunitária da Região de Juruti Velho (Acorjuve) e para a Associação dos Produtores Rurais do Assentamento do Socó (Apras) estão entre os beneficiados. 'Nós iremos ter a responsabilidade de ajudar os ribeirinhos que sofrem com a grande enchente do rio Amazonas', afirmou o prefeito Henrique Costa. Em Almeirim, o comércio fechou as portas e a água já ultrapassa o cais de arrimo do município. O trapiche e a orla da cidade já foram interditados.

Embora tais reportagens remetessem as consequências negativas das inundações de 2009 nos municípios amazônicos, não se deve excluir a possibilidade de existência de consequências positivas⁵, dentre as quais se pode citar: a renovação de nutrientes do solo, ciclos biogeoquímicos e crescimento de árvores, principalmente das regiões ripárias (planícies dos rios), de fundamental importância para atividades econômicas como pesca, agropecuária e extração de madeira, assim como para a saúde da população ribeirinha (SCHÖNGART; JUNK, 2007; JUNK *et al.*, 2011); o repasse de verbas externas oriundas dos governos federal e estadual para os municípios atingidos, que em 2009 era ditado pelo Decreto Federal nº

⁵ Lomborg (2004) considera que as consequências positivas dos desastres naturais não são enfatizadas nem pela mídia e nem por grande parte da comunidade científica.

6.663/2008, para o qual o município era o responsável por declarar Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública, conforme:

Art. 2º A aferição sumária prevista no art. 1º será condicionada à edição de decreto declaratório do estado de calamidade pública ou da situação de emergência e à apresentação dos seguintes documentos:

I - Notificação Preliminar de Desastre - NOPRED, preenchida nos termos do Manual para a Decretação de Situação de Emergência ou de Estado de Calamidade Pública, aprovado pelo Conselho Nacional de Defesa Civil;

II - Plano de trabalho, com proposta de ações, a serem custeadas por recursos federais, capazes de resolver a situação causada pelo desastre; e

III - Formulário de Avaliação de Danos - AVADAN, conforme padrão estabelecido pelo Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC.

Por outro lado, o governo do Estado onde ocorreu o desastre era responsável por homologar o decreto municipal, conforme o Art. 17 do Decreto Federal 5.376/2005,

§ 1º A homologação do ato de declaração do estado de calamidade pública ou da situação de emergência, mediante decreto do Governador do Estado, é condição para ter efeito jurídico no âmbito da administração estadual, e ocorrerá quando solicitado pelo Prefeito Municipal, que declarará as medidas e ações municipais já em curso, sua capacidade de atuação e recursos humanos, materiais, institucionais e financeiros empregados e não suficientes para o restabelecimento da normalidade no Município.

§ 2º O Governador do Estado poderá praticar o ato de declaração atingindo um ou mais Municípios em circunstâncias de desastres que venham a exigir ação imediata na esfera de sua administração.

O Decreto Federal 5.376/2005 ainda previa que o governo federal era responsável pelo reconhecimento, por meio de portaria do MIN, dos decretos de SE ou ECP homologados ou mesmo não homologados (no caso de desastres excepcionais):

§ 3º O reconhecimento do ato de declaração do estado de calamidade pública ou da situação de emergência, mediante portaria do Ministro de Estado da Integração Nacional, é condição para ter efeito jurídico no âmbito da administração federal e ocorrerá quando solicitado pelo Governo do Estado ou do Distrito Federal, que declarará as medidas e ações estaduais já em curso, sua capacidade de atuação e recursos humanos, materiais, institucionais e financeiros empregados e não suficientes para o restabelecimento da normalidade dos Municípios.

§ 4º Em casos excepcionais, o Governo Federal poderá emitir o reconhecimento, à vista do decreto municipal, antes da homologação estadual.

§ 5º Em qualquer caso, os atos de declaração, homologação e reconhecimento e suas prorrogações serão expedidas pelas autoridades competentes, até completarem, no máximo, cento e oitenta dias.

§ 6º Todos esses atos, obrigatoriamente, serão fundamentados tecnicamente pelo órgão de defesa civil competente, baseado na avaliação de danos que

comprove a anormalidade ou agravamento da situação anterior, à luz dos critérios estabelecidos pelo CONDEC.

O governo federal, por meio do Ministério da Integração Nacional, também era responsável por definir as atividades de reconstrução e o montante de verbas transferidas aos municípios, conforme a Lei Federal nº 11.775/2008:

Art. 51. São obrigatórias as transferências da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de defesa civil destinadas ao atendimento de áreas afetadas por desastre que tenha gerado o reconhecimento de estado de calamidade pública ou de situação de emergência

§ 1o Compete ao Ministro de Estado da Integração Nacional aferir a caracterização da situação de calamidade ou de emergência e a impossibilidade de o problema ser resolvido pelo ente da Federação, bem como definir a abrangência das ações a serem adotadas.

§ 2o As transferências de que trata o caput deste artigo somente poderão ser realizadas no prazo de até 180 (cento e oitenta) dias contado da aferição a que se refere o § 1o deste artigo.

Desta forma, havia, em 2009, uma forte centralização das atividades de resposta ao desastres naturais, uma vez que o governo federal era responsável, em última instância, tanto pela aferição de SE ou ECP, bem como pela determinação das ações a serem adotadas no município. No sentido contrário, as experiências internacionais mostram que a descentralização da Gestão de Riscos Naturais é uma estratégia bem sucedida, uma vez que os agentes locais estão mais próximos da região atingida pelo desastre e ainda podem adotar políticas de co-benefício que incluam também estratégias de adaptação às mudanças climáticas, gestão de recursos naturais, uso do solo; padronização da infraestrutura, e fomento ao desenvolvimento de fontes de energia renovável (IPCC, 2014; UNDP, 2014). Para que a descentralização seja eficaz, no entanto, é necessário: o aporte dos recursos financeiros suficientes; o incentivo a participação popular no intuito de promover a boa governança; o combate a corrupção e a promoção da transparência dos gastos públicos (AYSAN e LAVELL, 2014).

CAPÍTULO 3. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho foi dividida em cinco etapas.

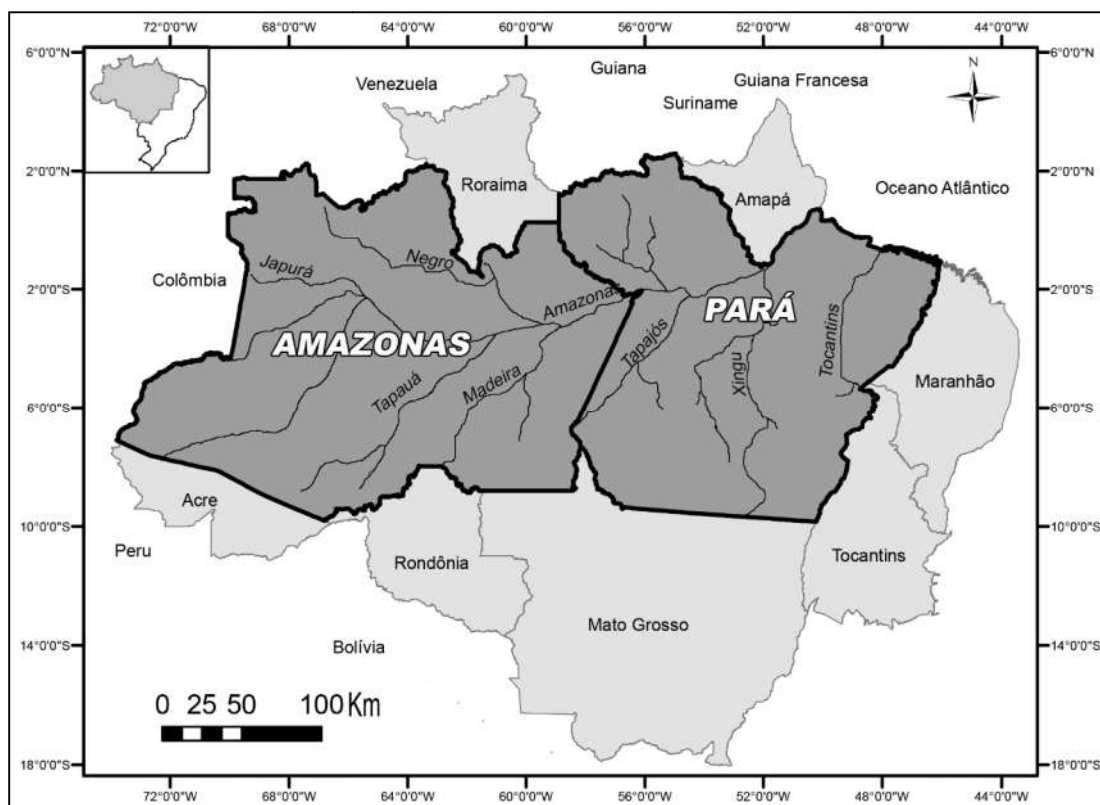
3.1 COLETA DE DADOS

De acordo com Filizola *et al.* (2013), os estados do Pará e Amazonas (Figura 7) foram os mais atingidos pelas inundações de 2009 na região amazônica. Para estes estados foram coletados as seguintes informações:

- PIB nos municípios entre 2005 a 2012, disponível no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015a).

- Municípios atingidos por inundações em 2009, considerando a existência de portaria reconhecimento de SE e ECP, de acordo com o Decreto Federal 5.376/2005 (que vigorava em 2009), disponível no site do Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2015a).

Figura 7. Localização da Amazônia brasileira, destacando os estados mais atingidos pelas inundações de 2009.



Fonte: Elaborado pelo autor com base em BRASIL (2015a).

3.2 CÁLCULO DA EQUAÇÃO ESTACIONÁRIA DA SÉRIE TEMPORAL DO PIB DOS MUNICÍPIOS (2005-2008)

A equação estacionária da série temporal do PIB dos municípios estudados no período anterior a inundação (2005-2008) foi calculada através do método Autorregressivo Integrado de Média Móvel (ARIMA), utilizado por Hochrainer (2008) e Xiao (2011).

O ARIMA é um método de autocorrelação multivariada que utiliza como variável dependente Y_t e como variáveis explanatórias valores defasados de Y_t (Y_{t-1} , Y_{t-2} , Y_{t-3} , ..., Y_{t-m}), onde t significa o tempo e m a ordem da defasagem. O método é aplicado para séries temporais estacionárias, definidas como aquelas em que a média e a variância são estatisticamente constantes ao longo do tempo (suas variações não são estatisticamente significativas) e a covariação de Y_t e Y_{t-m} varia apenas em função de m (GUJARATI e POTTER, 2011). Caso a série analisada já seja estacionária, o método ARIMA pode ser definido pela equação:

$$Y_t = \Theta + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_m Y_{t-m} + B_0 \mu_t + B_1 \mu_{t-1} + B_2 \mu_{t-2} + \dots + B_p \mu_{t-p} \quad (\text{EQUAÇÃO 1})$$

Θ é uma constante

Y é a variável da série temporal

t é o tempo

α e B são coeficientes de correlação

μ é o erro estocástico (parcela da variável dependente que não é explicada pelas variáveis explanatórias do modelo)

m e p correspondem às ordens de defasagens de Y e μ , respectivamente.

Se a série a ser estudada não for estacionária, ela é denominada integrada. Neste caso, é necessário que a variável Y_t seja substituída pela diferença de Y_t e um valor defasado de ordem n (Y_{t-n}), de forma que a Equação 1 é reescrita:

$$(Y_t - Y_{t-n}) = \Theta + \alpha_1 (Y_{t-1} - Y_{t-n-1}) + \alpha_2 (Y_{t-2} - Y_{t-n-2}) + \dots + \alpha_m (Y_{t-m} - Y_{t-n-m}) + B_0 \mu_t + B_1 \mu_{t-1} + B_2 \mu_{t-2} + \dots + B_p \mu_{t-p} \quad (\text{EQUAÇÃO 2})$$

A definição da ordem das defasagens (m , n e p) mais adequadas pode se basear no critério do maior número de Alkaika, cujo cálculo é feito automaticamente no software Eviews 6. Desta forma se estima a equação estacionária da série temporal de Y , sendo possível utilizá-la, no mesmo software, para fazer previsões para valores futuros Y_{t+1} , Y_{t+2} , Y_{t+3} , etc... (GUJARATI e POTTER, 2011).

Como o PIB é uma variável integrada, neste trabalho foi utilizada a Equação 2 e, no caso dos municípios analisados, a ordem de n foi 1 para todos, enquanto que as ordens de m e p variaram, mas não ultrapassaram o valor de 3.

3.3 CÁLCULO DO DESEMPENHO ECONÔMICO POR MUNICÍPIO

O desempenho econômico absoluto e relativo, para cada município, foi calculado com base na diferença entre o PIB “esperado” e o “observado” para os anos de 2009 a 2012 (Quadro 5; Figura 8). O PIB “observado” corresponde ao coletado diretamente no site do IBGE, enquanto que o PIB “esperado” corresponde a previsão feita para o período de 2009-2012 a partir da equação estacionária da série temporal do PIB de 2005-2008 para cada município, estimada na etapa anterior.

Quadro 5. Cálculo do Desempenho Econômico Absoluto e Relativo.

Desempenho Econômico Absoluto (DEA)	Desempenho Econômico Relativo (DER)
$DAR = PIB_{obs} - PIB_{esp}$	$DER = \frac{(PIB_{obs} - PIB_{esp})}{PIB_{obs}} * 100$
PIB_{obs} = PIB municipal observado nos anos 2009 a 2012 PIB_{esp} = PIB municipal esperado para os anos de 2009 a 2012	

Figura 8. Cálculo do desempenho econômico, destacando duas possibilidades: positivo e negativo. Ressalta-se que a representação da equação estacionária como linear nesta figura é apenas uma simplificação, uma vez que no geral esta equação é mais complexa (Equações 1 e 2).



Fonte: Modificado de Hochrainer (2009).

3.4 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO

Nesta etapa foi realizada uma análise de correlação linear seguindo o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) (GUJARATI; PORTER, 2011), com objetivo de analisar dois termos:

- O Coeficiente Angular (β): A alteração da variável dependente Y (no caso o desempenho econômico do município) para cada alteração de uma unidade da variável explanatória. Quanto maior o módulo de β , maior a relevância da variável explanatória.

- O Nível de Significância (p): A probabilidade do coeficiente angular ser igual a 0 (hipótese nula). Quanto menor p , maior a significância da variável explanatória. Foram considerados significativos os casos em que $p \leq 5\%$.

Utilizaram-se dois grupos de variáveis explanatórias: qualitativas e quantitativas (Quadro 6), escolhidas com base na literatura (CUTTER *et al.*, 2003; MERZ *et al.*, 2013; NOY e VU, 2010) e na disponibilidade de dados. Como variáveis dependentes utilizou-se o desempenho econômico (absoluto e relativo) para: o período de 2009 a 2012, no caso das correlações com variáveis explanatórias qualitativas; apenas para o ano de 2009, no caso das correlações com variáveis explanatórias quantitativas. As correlações foram feitas no software Eviews 6.

Quadro 6. Variáveis explanatórias usadas na análise de regressão.

Natureza da variável	Variáveis		Fonte	Sigla
Qualitativa	Municípios	Localização nos estados do Pará e Amazonas	Secretaria Nacional de Defesa Civil (BRASIL, 2015a)	Td
		Não atingidos por inundações		S
		Atingidos por inundações		D
		Atingidos por inundações graduais		Ig
		Atingidos por inundações bruscas		Ib
		Localizados no Estado do Amazonas		Am
		Localizados no Estado do Pará		Pa
		Localizados no Estado do Amazonas e atingidos por inundações		Aml
		Localizados no Estado do Pará e atingidos por inundações		Pal
		Localizados no Estado do Amazonas e atingidos por inundações graduais		AmIg
		Localizados no Estado do Amazonas e atingidos por inundações bruscas		AmIb
		Localizados no Estado do Pará e atingidos por inundações graduais		Palg
Localizados no Estado do Pará e atingidos por inundações bruscas	Palb			
Quantitativa	Produto Interno Bruto (2008)		IBGE (2015a)	PIB
	Área (Km ²)			T
	População (2010)			Po
	Produto Interno Bruto per capita			PIBc
	Densidade populacional			Dp
	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (2010)			IDHm
	Renda Média Municipal <i>per capita</i> (2010)			Re
	Taxa de Urbanização (2010)			U
	Índice de Pobreza (2003)			PB
Índice de Gini (2003)		G		

3.5 ANÁLISE DAS RECEITAS E TRANSFERÊNCIAS ORÇAMENTÁRIAS

De acordo com Xiao (2011), existe a necessidade que as análises dos impactos de desastres naturais ao PIB local considerem as receitas públicas dos governos municipais, principalmente aquelas oriundas de fontes externas. No contexto Amazônico, tal variável torna-se ainda mais importante, uma vez que os percentuais das verbas externas (transferências, principalmente estaduais e federais) são da ordem de mais de 70% do orçamento municipal (TRINDADE e OLIVEIRA, 2013).

Neste sentido, foi feito um levantamento das receitas (Rc) e transferências (Tc) correntes dos municípios estudados para o período de 2005 a 2012, disponíveis no site do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI) (BRASIL, 2015b), uma análise de correlação econométrica linear (MQO), utilizando-se como variável dependente a diferença entre Rc e Tc de 2009 e de 2008, tanto em termos absolutos como

relativos (Quadros 7 e 8); e como variáveis explanatórias qualitativas adotadas no Quadro 6. Municípios que não apresentavam suas contas no SIAFI não foram considerados para as análises de correlação.

Quadro 7. Cálculo da Diferença das Receitas Absoluta e Relativa.

Diferença das Receitas Absolutas (DRA)	Desempenho das Receitas Relativa (DRR)
$DRA = Rc2009 - Rc2008$	$DER = \frac{(Rc2009 - Rc2008)}{Rc2008} * 100$
Rc2009 = Receita Corrente em 2009 Rc2008 = Receita Corrente em 2008	

Quadro 8. Cálculo da Diferença das Transferências Absoluta e Relativa.

Diferença das Receitas Absolutas (DRA)	Desempenho das Receitas Relativa (DRR)
$DRA = Tc2009 - Tc2008$	$DER = \frac{(Tc2009 - Tc2008)}{Tc2008} * 100$
Tc2009 = Transferências Correntes em 2009 Tc2008 = Transferências Correntes em 2008	

Ressalta-se que os valores monetários absolutos do PIB, receitas e transferências foram atualizados para valores correntes do ano de 2014, com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) (IBGE, 2015b).

CAPÍTULO 4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados mostram que 38% dos 205 municípios estudados foram atingidos por inundações em 2009, 28% por inundações graduais e 10% por inundações bruscas; 58% dos municípios do Amazonas registraram inundações graduais e nenhum deles inundações bruscas; 14% dos municípios do Pará registraram inundações graduais e 15% inundações bruscas (Tabela 1; Figura 9).

Tabela 1: Municípios atingidos por inundações em 2009 nos estados de Amazonas e Pará. Todos os atingidos (D); Atingidos por inundações graduais (Ig); Atingidos por inundações bruscas (Ib).

Municípios	Total	Estado	
		Amazonas	Pará
	Absoluto (% do total)	Absoluto (% do Estado)	Absoluto (% do Estado)
D	77 (38)	36 (58)	41 (29)
Ig	56 (28)	36 (58)	20 (14)
Ib	21 (10)	0	21 (15)

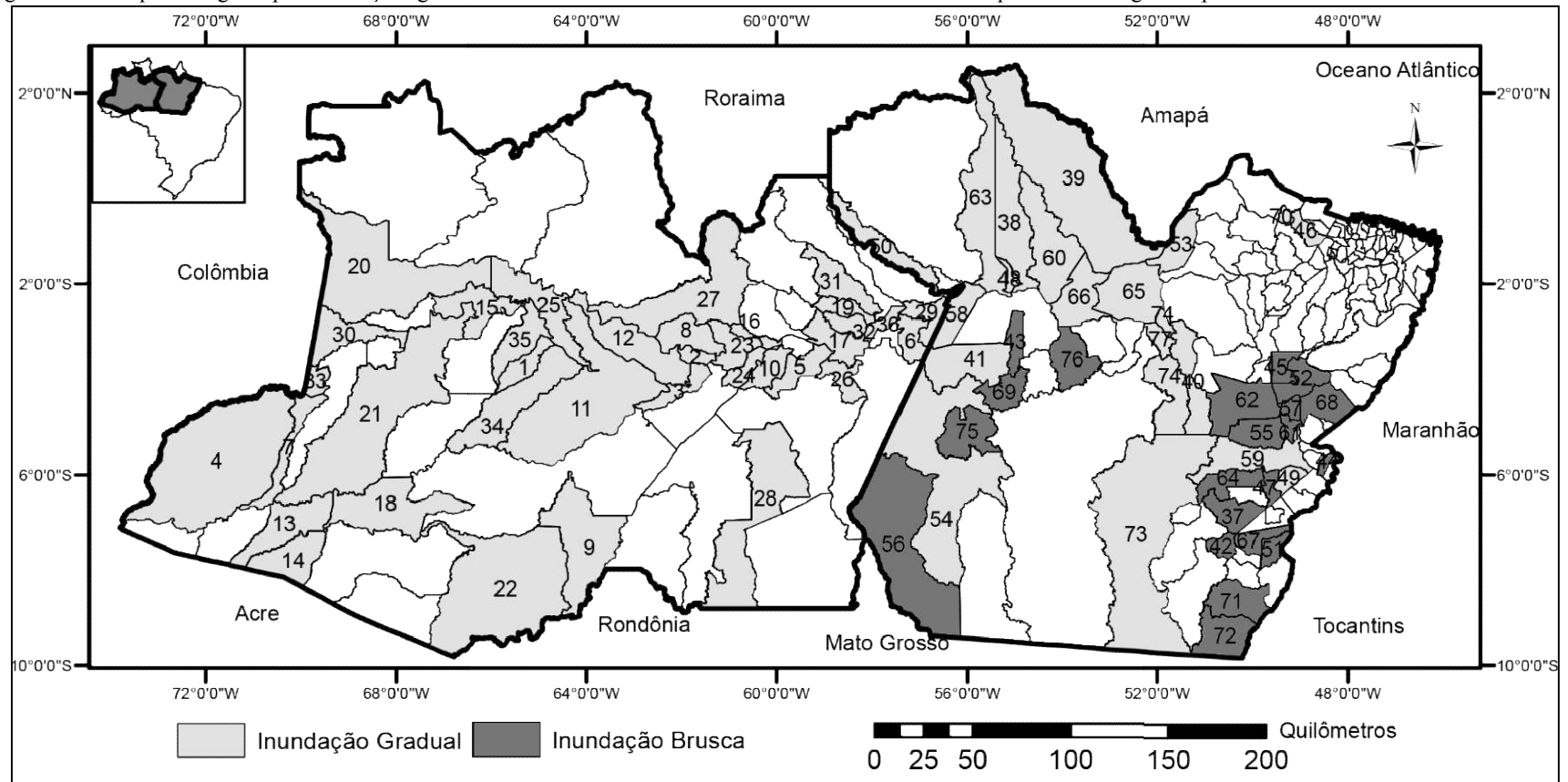
Fonte: IBGE (2015a) e BRASIL (2015a).

De acordo com a Figura 9, as inundações graduais ocorreram predominantemente nas regiões central e sul do estado do Amazonas e noroeste e sul do estado do Pará; enquanto que as inundações bruscas predominaram no sudeste e sudoeste paraense. Comparando com a Figura 10, percebe-se que o tipo de inundação é estritamente controlado por características geomorfológicas.

A Figura 10 mostra que 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) (DANTAS e MAIA, 2010; DANTAS e TEIXEIRA, 2013).

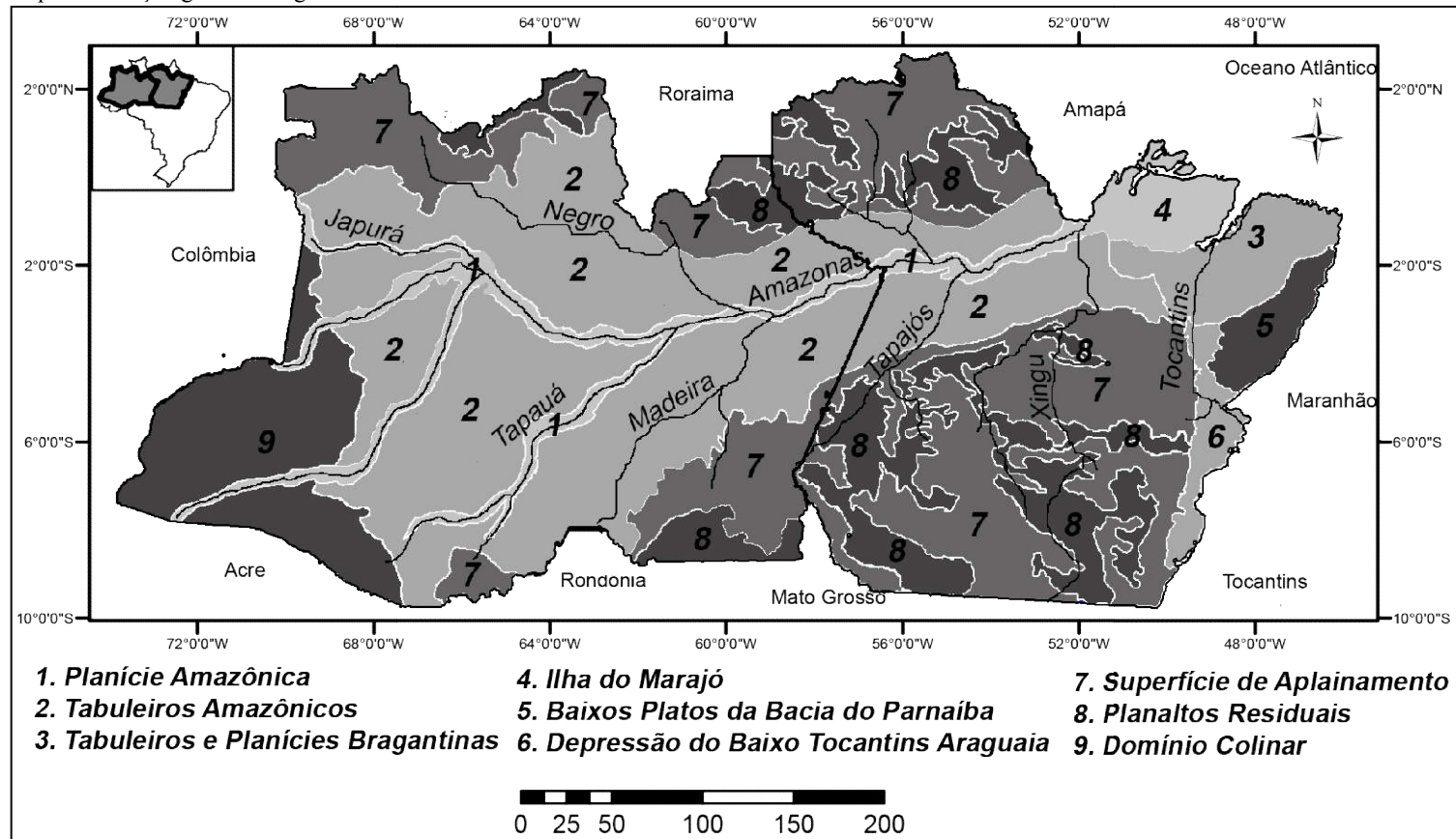
Por outro lado, na região amazônica, ainda há muitas lacunas no entendimento da geodinâmica fluvial, acentuadas pela grande escassez de dados hidrometeorológicos básicos – a malha de estações pluviométricas e fluviais é pouco densa e com poucos registros históricos. Além disso, a heterogeneidade – diferenças 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 (PAIVA, 2012). Neste sentido, a diferenciação feita neste trabalho entre as inundações "bruscas" e "graduais" constitui em uma forma robusta de analisar as condicionantes naturais.

Figura 9. Municípios atingidos por inundações graduais e bruscas nos Estados do Amazonas e Pará. Os municípios estão designados por números conforme as Tabelas 3 e 4.



Fonte: IBGE (2015a) e BRASIL (2015a).

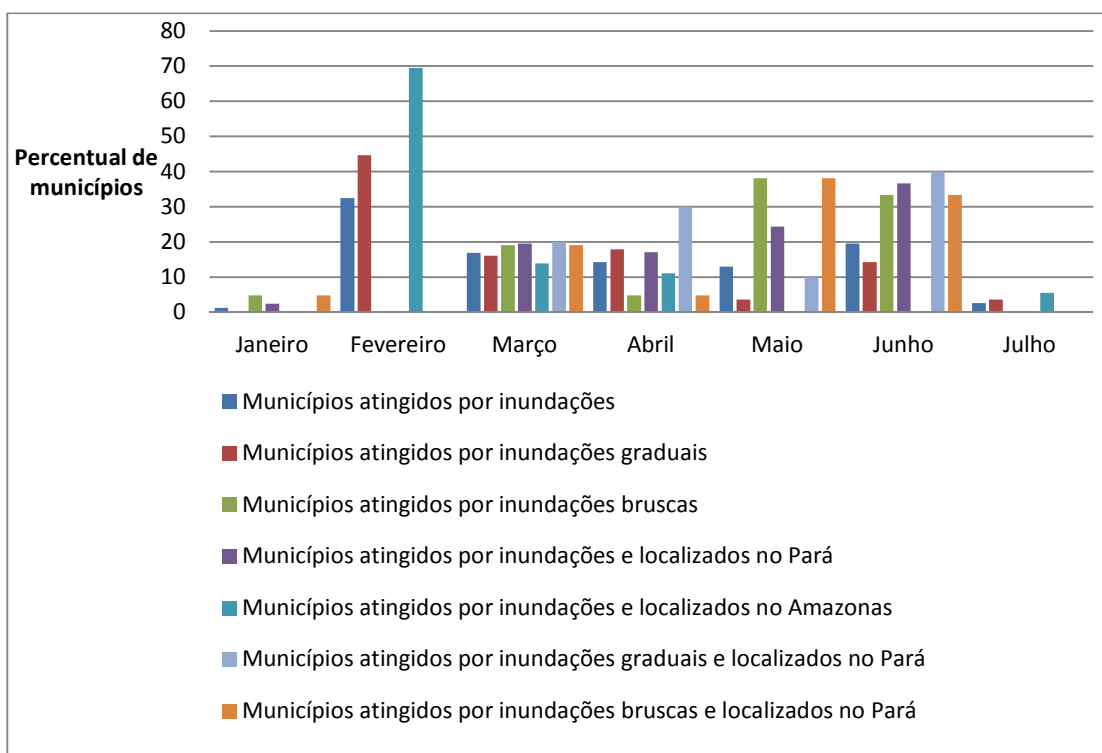
Figura 10. Compartimentação geomorfológica dos estados do Amazonas e Pará.



Fonte: Adaptado de Dantas e Maia (2010) e Dantas e Teixeira (2013).

Todas as inundações ocorreram no primeiro semestre de 2009, quando a intensidade das precipitações foi uma das maiores já registradas na Amazônia (MARENGO *et al.*, 2011b) (Figura 6), destacando-se o mês de fevereiro, quando estes eventos abrangeram cerca de 32% dos municípios inundados; 45% dos municípios atingidos por inundações graduais; e 70% dos municípios amazonenses atingidos por inundações. Também se destacam os meses de maio e junho, quando os desastres ocorreram em 71% dos municípios atingidos por inundações bruscas e 61% dos municípios paraenses atingidos por inundações (Figura 11).

Figura 11: Percentual de municípios de acordo com o mês de ocorrência da inundação no ano de 2009.



Fonte: BRASIL (2015a).

A Tabela 2 mostra que os municípios do Pará e do Amazonas tiveram desempenho econômico, em média, abaixo do esperado em 2009. Os prejuízos totalizaram cerca de R\$ 7,7 milhões, sendo que aproximadamente R\$ 6 milhões (cerca de 80%) ocorreram em municípios atingidos por inundações, embora estes representem apenas 38% do total. Os desempenhos econômicos absolutos e relativos destes últimos estão expressos nas tabelas 4 e 5.

Tabela 2: Desempenho Econômico Absoluto municipal para 2009. Municípios com registro de inundações (D); Municípios com registro de inundações graduais (Ig); Municípios com registro de inundações bruscas (Ib).

Municípios	Total (R\$)	Estado do Amazonas (R\$)	Estado do Pará (R\$)
Todos	-7.705.434,43	-849.369,18	-6.856.065,25
D	-5.995.008,11	-1.254.632,77	-4.740.375,35
Ig	-3.441.462,22	-1.254.632,77	-2.186.829,46
Ib	-2.553.545,89	-	-2.553.545,89

Fonte: IBGE (2015a) e BRASIL (2015a).

A Tabela 2 ainda mostra que, desses R\$ 6 milhões de prejuízos, cerca de R\$ 3,4 milhões (57%) ocorreram em municípios atingidos por inundações graduais, que representam 75% dos municípios atingidos por inundações. Já nos municípios atingidos por inundações bruscas (que representam 25% do total de municípios atingidos), os prejuízos somaram cerca de R\$ 2,5 milhões (43% em relação ao total de prejuízos nos municípios inundados).

Este predomínio dos desempenhos econômicos negativos em 2009 para os municípios atingidos por inundações também é visível na Figura 12. No estado do Amazonas tais desempenhos ocorreram principalmente nas regiões sudoeste e leste; enquanto que no estado do Pará destacam-se as regiões noroeste, sudoeste e sudeste.

Considerando todos os municípios estudados, o prejuízo econômico absoluto médio em 2009 foi de R\$ 37,5 mil/município (-3,68% em termos relativos em relação ao PIB), mas, considerando apenas os municípios atingidos por inundações, este prejuízo passa para R\$ 77,9 mil/municípios (-7,91% em termos relativos). Esta situação se agrava em caso de municípios localizados no Estado do Pará e atingidos por inundações bruscas, quando o prejuízo médio alcança R\$ 121,6 mil/município (-11,46% em termos relativos) (Tabela 3).

Tabela 3. Média do Desempenho Econômico Absoluto e Relativo em 2009 dos municípios estudados: sem registro de inundações (S); com registro de inundações (D); com registro de inundações graduais (Ig); com registro de inundações bruscas (Ib).

Município	Total		Estado			
			Amazonas		Pará	
	R\$/munic.	%/munic.	R\$/munic.	%/munic.	R\$/munic.	%/munic.
Todos	-37.587	-3,68	-13.699	-2,68	-47.944	-4,11
S	-13.362	-1,13	15.587	-0,83	-20.742	-1,21
D	-77.857	-7,91	-34.850	-4,01	-115.618	-11,32
Ig	-61.454	-6,57	-34.850	-4,01	-109.341	-11,18
Ib	-121.597	-11,46	-	-	-121.597	-11,46

Fonte: IBGE (2015a) e BRASIL (2015a).

Tabela 4: Desempenho Econômico Absoluto e Relativo dos municípios atingidos por inundações no Estado do Amazonas.

Município	Nº	Ano							
		2009		2010		2011		2012	
		DEA (R\$)	DER (%)	DEA (R\$)	DER (%)	DEA (R\$)	DER (%)	DEA (R\$)	DER (%)
Alvarães	1	13.787,82	25,76	19.741,58	31,34	38.038,75	52,13	47.241,24	62,6
Anamá	2	-7.107,99	-17,02	6.981,21	13,79	6.762,85	12,9	2.073,94	4,16
Anori	3	-3.844,04	-5,16	-11.646,15	-15,93	-13.607,93	-16,43	-27.512,84	-33,47
Atalaia do Norte	4	-2.028,83	-3,71	3.816,96	5,84	-705,94	-1,03	-5.715,08	-7,91
Autazes	5	-240,13	-0,18	32.496,17	16,3	-9.872,37	-5,08	-60.102,06	-31,63
Barreirinha	6	14.552,51	14,36	23.813,11	20,03	30.187,17	25,29	45.918,56	35,44
Benjamin Constant	7	-1.035,75	-0,89	14.866,82	10,41	22.240,86	13,69	-225,86	-0,15
Caapiranga	8	6.021,84	13,09	16.976,91	28,21	21.112,13	34,22	23.103,13	37,73
Canutama	9	7.293,61	14,61	14.555,28	23,9	19.786,83	31,49	26.137,71	39,52
Careiro	10	15.025,52	12,76	51.970,84	31,93	55.963,57	34,93	64.212,62	39,57
Coari	11	-832.541,58	-75,46	-11.836	-0,86	328.909,56	15,84	191.959,15	8,03
Codajás	12	10.223,59	12,12	59.358,58	45,26	104.711,5	63,13	112.106,94	68,29
Eirunepé	13	-15.167,93	-12,32	-15.696,08	-11,85	-46.182,14	-34,98	-71.153,96	-49,66
Envira	14	-12.556,43	-17,97	9.626,02	10,15	-6.613,17	-6,81	28.280,53	18,27
Fonte Boa	15	-15.392,57	-13,28	-1.048,17	-0,85	-10.101,86	-8,18	-16.199,58	-12,73
Iranduba	16	23.777,17	12,64	138.496,21	42,74	131.661,94	41,84	135.755,14	42,92
Itacoatiara	17	-94.295,91	-10,25	-184.293,67	-19,28	-455.903,9	-47,67	-790.202,2	-82,37
Itamarati	18	-7.026,15	-19,03	5.530,37	10,7	-10.615,85	-22,56	-26.842,38	-59,34
Itapiranga	19	-1.293,89	-3,41	12.789,01	23,41	25.981,55	36,01	32.345,74	38,83
Japurá	20	-1.410,68	-5,52	9.830,64	26,38	10.237,26	25,77	7.527,04	19,2
Jutaí	21	16.003,32	23,28	30.834,61	34,86	40.753,49	45,77	57.598,42	58,73
Lábrea	22	-312.506,89	-79,18	-478.823,33	-170,86	-1.205.736,43	-474,4	-2.429.065,61	-641,32
Manacapuru	23	-99.174,2	-24,91	87.992,08	14,10	59.046,65	7,56	-202.607,21	-26,33
Manaquiri	24	-5.944,74	-7,16	18.666,78	15,27	-11.968,22	-10,21	-42.329,87	-35,64
Maraã	25	36.016,57	33,01	1.552,1	1,86	17.350,56	22,08	37.585,6	45,03
Nova Olinda do Norte	26	18.346,27	16,86	49.714,32	32,83	57.766,32	37,80	63.355,57	41,63
Novo Airão	27	4.226,86	6,85	1.173,11	1,67	-5.893,16	-8,27	-7.695,19	-9,79
Novo Aripuanã	28	17.351,66	20,24	28.348,76	27,31	51.472,36	43,65	58.986,62	50,2
Parintins	29	-23.112,21	-5,02	121.065,73	17,92	-51.190,03	-8,31	-179.736,95	-28,87
Santo Antônio do Içá	30	4.136,45	4,4	572,04	0,58	-476,16	-0,46	1.282,71	1,18
São Sebastião do Uatumã	31	-731,25	-2,22	12.338,29	24,74	17.139,97	28,65	15.073,22	23,69
Silves	32	2.339,24	3,54	-9.359,54	-15,69	9.728,69	11,89	-1.977,33	-2,7
Tabatinga	33	4.394,21	2,17	4.335,64	1,87	-9.744,85	-3,96	-42.316,7	-17,25
Tefé	34	29.116,04	9,91	80.872,7	21,86	290.678,27	50,55	233.469,07	45,48
Uarini	35	-30.168,29	-50,06	14.974,99	14,57	-47.189,17	-58,45	-97.422,17	-109,53
Urucurituba	36	-11.665,95	-17,26	-1.606,43	-1,89	-27.318,63	-32,44	-52.923,99	-58,57

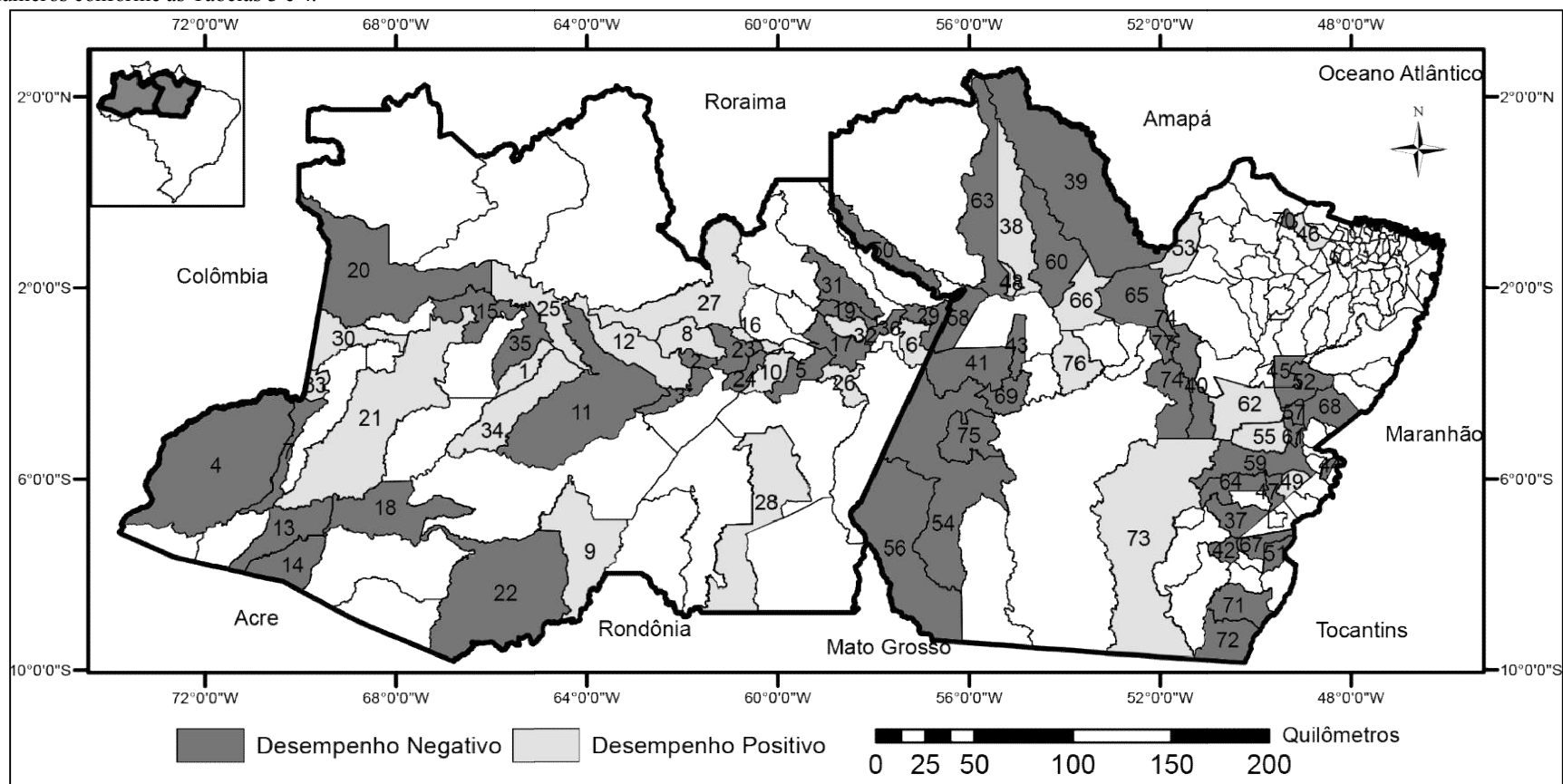
Fonte: BRASIL (2015a) e IBGE (2015a).

Tabela 5: Desempenho Econômico Absoluto e Relativo dos municípios atingidos por inundações no Estado do Pará.

Município	Nº	Ano							
		2009		2010		2011		2012	
		DEA (R\$)	DER (%)	DEA (R\$)	DER (%)	DEA (R\$)	DER (%)	DEA (R\$)	DER (%)
Água Azul do Norte	37	-158.330,39	-83,89	-99.894,42	-51,27	-260.518,8	-130,41	-472.508,39	-191,84
Alenquer	38	17.391,17	8,35	7.645,95	3,13	-32.872,3	-13,93	-53.528,19	-21,24
Almeirim	39	-212.175,33	-61,18	30.495,66	7,1	-53.943,13	-13,33	-71.235,4	-15,62
Anapu	40	-12.528,27	-16,18	2.529,35	2,71	-6.803,75	-6,83	6.742,82	5,13
Aveiro	41	-14.061,26	-25,81	-23.054,91	-43,62	-56.157,83	-113,23	-92.839,07	-170,35
Bannach	42	-448,5	-1,45	-5.836,01	-16,38	-10.486,16	-26,75	-21.620,61	-43,85
Belterra	43	-4.226,13	-6,17	-9.489,15	-12,62	-16.213,63	-18,33	-38.485,14	-42,31
Brejo Grande do Araguaia	44	-4.072,85	-12,42	622,34	1,68	-4.951,06	-13,87	-3.970,52	-9,62
Breu Branco	45	-165.060,27	-56,72	149.804,03	29,11	86.100,22	15,84	-143.808,45	-33,45
Cachoeira do Arari	46	4.389,74	6,99	2.825,91	3,99	-5.108,38	-7,45	5.380,28	6,32
Curionópolis	47	-5.663,94	-6,58	8.465,73	8,13	15.414,2	12,67	47.435,81	28,66
Curuá	48	1.221,07	2,35	4.766,26	7,44	-16.886,49	-33,19	-19.390,11	-33,4
Eldorado dos Carajás	49	16.967,05	10,44	24.694,21	12,35	-639,11	-0,34	-8.542,23	-4,38
Faro	50	-2.809,01	-6,98	-4.035,28	-9,18	-30.215,33	-111,98	-38.815,43	-132,14
Floresta do Araguaia	51	-25.117,45	-14,04	33.385,29	11,55	-37.849,4	-11,54	-165.469,48	-46,3
Goianésia do Pará	52	-3.008,87	-2,35	-17.452,88	-11,85	-12.613	-8,75	-37.625,88	-22,02
Gurupá	53	305,57	0,38	5.162,58	5,54	-7.851,62	-8,74	-8.410,62	-8,41
Itaituba	54	-88.296,78	-14,51	-80.699,46	-12,43	-199.040	-29,41	-319.158,11	-43,62
Itupiranga	55	18.697,15	9,91	-27.849,71	-12,78	-30.873,67	-13,88	-57.513,6	-22,96
Jacareacanga	56	-5.586,11	-6,91	-7.624,40	-8,12	-68.869,2	-117,26	-81.298,72	-102,83
Jacundá	57	-5.885,14	-2,65	-7.693,36	-3,13	-55.547,39	-23,84	-63.985,1	-24,15
Juruti	58	-72.066,91	-26,44	117.459,99	20,86	-276.183,2	-61,02	-734.437,49	-160,66
Marabá	59	-1.768.558,57	-57,4	-555.280,53	-15,42	-2.159.479,26	-62,61	-3.488.313,79	-85,53
Monte Alegre	60	-57.263,4	-22,59	19.114,35	6,13	-75.202,56	-28,63	-103.472,55	-36,12
Nova Ipixuna	61	-6.299,62	-11,66	-853,46	-1,37	-9.388,19	-14,65	-13.184,68	-18,2
Novo Repartimento	62	25.287,68	10,61	-60.975,6	-20	-75.041,02	-23,12	-132.503,51	-34,15
Óbidos	63	-2.544,16	-1,24	24.949,88	9,91	-29.370,25	-13,3	-32.671,96	-13,42
Parauapebas	64	-2.179.468,22	-38,68	-3.216.040,38	-57,9	-4.368.711,19	-56,53	-5.944.935,54	-38,53
Porto de Moz	65	-510,71	-0,67	31.597,08	28,87	39.016,4	32,94	51.124,24	38,67
Prainha	66	4.785,29	4,37	4.533,24	3,55	-20.919,69	-17,83	-6.143,26	-4,11
Rio Maria	67	-5.919,43	-3,43	23.289,68	11,09	-12.907,65	-6,83	-1.968,27	-0,91
Rondon do Pará	68	-18.783,77	-7,64	-5.639,77	-2,08	-30.957,39	-11	-64.986,16	-22,63
Rurópolis	69	-4.063,08	-3,76	-10.562,5	-7,89	-1.888,41	-1,36	-9.791,22	-6,5
Santa Cruz do Arari	70	-2.869,83	-12,82	413,21	1,44	-6.385,93	-21,64	-12.359,91	-37,34
Santa Maria das Barreiras	71	-1.436,36	-1,56	-14.143,49	-13,67	-27.431,52	-24,06	-57.533,08	-40,66
Santana do Araguaia	72	-14.091,21	-4,9	1.082,62	0,34	-18.042,71	-5,52	-18.757,65	-5,22
São Félix do Xingu	73	9.364,96	2,5	145.951,69	27,64	217.806,02	35,83	269.671,82	40,37
Senador José Porfírio	74	-4.557,45	-9,08	-3.649,63	-6,85	-9.503,02	-17,24	-9.759,26	-15,35
Trairão	75	-1.972,54	-2,85	-4.117,42	-5,39	-9.504,49	-11,27	-6.388,07	-6,21
Uruará	76	11.903,17	6,53	-29.597,46	-14,37	-58.002,56	-25,39	82.451,78	33,34
Vitória do Xingu	77	-3.012,62	-4,15	8.131,52	9,32	2.771,45	3,11	43.039,86	31,37

Fonte: BRASIL (2015a) e IBGE (2015a).

Figura 12. Municípios atingidos por inundações nos Estados do Amazonas e Pará classificados segundo o desempenho econômico. Os municípios estão designados por números conforme as Tabelas 3 e 4.

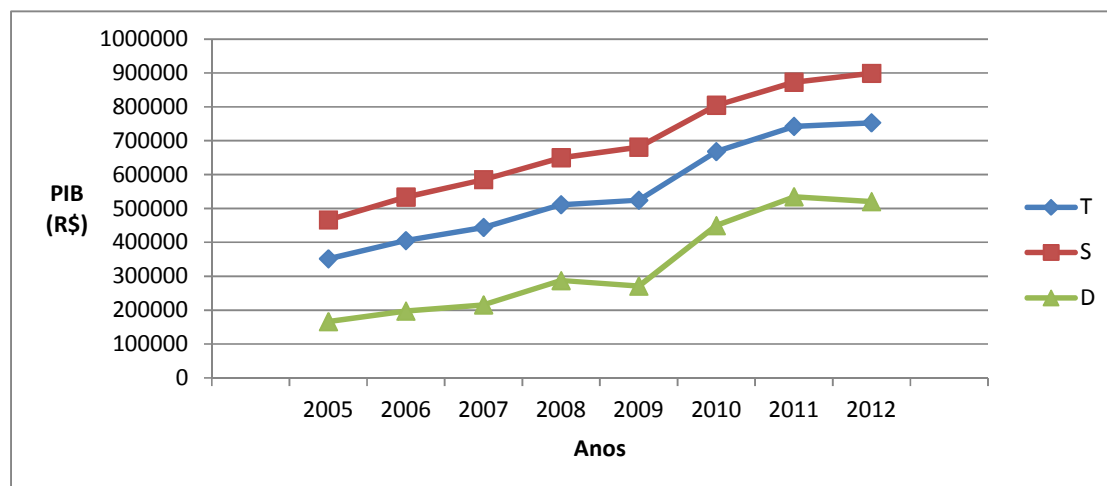


Fonte: IBGE (2015a) e BRASIL (2015a).

De modo geral, os resultados mostram que nos municípios atingidos por inundações, os prejuízos econômicos em 2009 foram resultantes de pelo menos dois fatores: a) a tendência regional de desempenho econômico abaixo do esperado, comum tanto aos municípios atingidos como aos não atingidos e provavelmente relacionada à crise econômica internacional de 2008 (IBGE, 2011; LEAL *et al.*, 2012); e b) a ocorrência do desastre natural como fator significativo na determinação do desempenho econômico do município.

A evolução da média do PIB dos municípios estudados mostra justamente isso: embora tanto os municípios atingidos por inundações como os não atingidos tenham apresentado uma queda no ano de 2009, nos segundos a redução foi mais intensa, de modo que o PIB médio foi menor que o de 2008 (Figura 13).

Figura 13: Variação da média do Produto Interno Bruto dos municípios para o período de 2005 a 2012. T=todos os municípios; D = municípios atingidos por inundações; S = municípios não atingidos por inundações.



Fonte: BRASIL (2015a e b).

A Figura 13 também mostra que durante todo o período estudado (2005 a 2012), a média do PIB dos municípios não atingidos pelas inundações de 2009 foram maiores do que a dos atingidos. Isto provavelmente relaciona-se ao fato de que, entre os primeiros, se incluem oito dos dez municípios com maior PIB - dentre eles, Manaus, e Belém, capitais do Amazonas e Pará, respectivamente.

Percebe-se que o município de Manaus, embora tenha sido atingido por uma inundação histórica, com o rio Negro atingindo sua cota máxima desde quando os registros

começaram a serem feitos (MANAUS ONLINE, 2009; Figura 3), não declarou Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública. Isso provavelmente ocorreu porque o município de Manaus, na época o que possuía o maior PIB dentre os municípios amazônicos, dotava de recursos próprios para as atividades de resposta e reconstrução, não necessitando, portanto, de verbas externas estaduais/federais. De fato pode ser que exista, nos dados coletados, um viés: nem todos os municípios onde ocorreram prejuízos decorrentes de inundações declaram SE ou ECP, de modo que dentre os municípios mais ricos e dotados de recursos próprios é maior a probabilidade de que estes instrumentos não sejam utilizados.

Por outro lado, não necessariamente a probabilidade de declaração de SE ou ECP é maior nos municípios mais pobres - pelo contrário, nestes municípios, a falta de capacitação técnica tem sido apontada como um dos principais problemas para eficiência da Gestão de Riscos Naturais. Venturato-Landmam e Valencio (2014) consideram que muitas vezes o poder público municipal ainda não está preparado para o uso adequado dos instrumentos de SE e ECP. Os autores utilizam o termo “desastre silente” e exemplificam com um caso amazônico do município de Marechal Thaumaturgo (Estado do Acre), atingindo por uma inundação em 2008. Embora este evento tenha claramente atingido a região (com grande número de habitações destruídas, pessoas desalojadas e interrupção das atividades econômicas), as autoridades locais não declararam SE ou ECP.

A falta de recursos tem sido apontada pelos gestores municipais como um problema fundamental para implementação da GRN (SIMONI *et al.*, 2013). Para Aysan e Lavell (2014), no entanto, tal justificativa nem sempre é válida e muita vez omite as verdadeiras falhas de gestão. A supervalorização por parte dos governos municipais dos prejuízos decorrentes de desastres naturais é comum no intuito de obtenção de verbas externas (estadual, nacional ou até mesmo internacional). Esta situação, conhecida mundialmente como “desastre moral”, acaba sendo um dos principais obstáculos para adoção de práticas efetivas de prevenção (WORLD BANK, 2010).

Além disso, existem também outros problemas como: a não continuidade das políticas públicas com as mudanças de governo; a sociedade civil ainda é muito frágil, apresentando altos índices de pobreza absoluta e baixos índices de educação e renda, dificultando a promoção da gestão participativa; a alta rotatividade dos funcionários, em virtude de muitos municípios estarem localizados distantes dos polos urbanos; a

impunidade aos crimes (ambientais, fiscais, dentre outros), o que proporciona frustração dos funcionários mais dedicados; a crença da origem estritamente natural dos desastres, o que faz com que muitos gestores não adotem estratégias de redução das vulnerabilidades para minimização dos riscos naturais (SIMONI, 2013; SZLASFZTEIN, 2015).

Outra dificuldade é implementação de políticas integradas que gerem cobenefícios. O estado do Pará, por exemplo, não possui política de mudanças climáticas, em contraste com estado do Acre e do Amazonas, onde tais políticas existem e ajudam no que diz respeito ao: estímulo ao planejamento de modelos de desenvolvimento regional sustentável; promoção e regulamentação de mecanismo de desenvolvimento de matriz energética limpa e educação ambiental; mitigação dos efeitos adversos das mudanças climáticas; criação de novas unidades de conservação; estabelecimento de indicadores que identificam áreas com alta vulnerabilidade às mudanças climáticas (SZLAFSZEIN, 2015).

4.1 CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS QUALITATIVAS

Somente em 2009, o desempenho econômico (absoluto e relativo) dos municípios atingidos pelas inundações se diferenciou estatisticamente e negativamente em relação aos municípios não atingidos. De modo geral, o efeito das inundações foi mais intenso para o ano de 2009 provavelmente devido ao fato destes eventos terem ocorrido no primeiro semestre do ano (Figura 11), de modo que no ano de 2010 (pelo menos 6 meses após a ocorrência da inundação), os municípios, no geral, retornaram ao seu nível de crescimento pré-desastre. Isto, no entanto, não ocorreu para os municípios atingidos por inundações bruscas, para os quais os prejuízos perduram mesmo para os anos posteriores (2010 a 2012) (Quadro 9).

A Tabela 6 mostra que, considerando todos os municípios da amostra (Td), não houve diferença significativa, em nenhum dos anos analisados, entre os desempenhos econômicos dos municípios localizados nos estados do Pará e Amazonas. Por outro lado, somente no ano de 2010 e em termos relativos, o desempenho econômico dos municípios atingidos por inundações graduais se diferenciou estatisticamente em relação aos não atingidos, enquanto que para os municípios atingidos por inundações bruscas essa diferença ocorreu em todos os anos, para o desempenho absoluto, e até 2010 para o desempenho relativo.

Considerando apenas os municípios atingidos por inundações (D), também não houve diferença significativa, em nenhum dos anos analisados, entre os desempenhos econômicos dos municípios localizados nos estados do Pará e Amazonas. Já entre os municípios atingidos por inundações graduais e bruscas, apenas para o ano de 2010 (e em termos relativos) é que o desempenho foi estatisticamente menor para os segundos. Analisando a amostra separadamente para os estados do Pará e Amazonas, percebe-se que as diferenças estatísticas entre os desempenhos de municípios atingidos pelas inundações (principalmente as brusca) e não atingidos foi muito mais significativa para o caso dos paraenses.

Quadro 9: Síntese dos resultados das correlações com variáveis qualitativas.

Diferença significativa entre os desempenhos econômicos dos municípios	Ano			
	2009	2010	2011	2012
Atingidos e não atingidos por inundações	Sim	Não	Não	Não
Localizados no Pará e no Amazonas	Não	Não	Não	Não
Atingidos por inundações graduais e não atingidos por inundações	Não	Não	Não	Não
Atingidos por inundações bruscas e não atingidos por inundações	Sim	Sim	Sim	Somente para DEA
Localizados no Pará e atingidos por inundações e localizados no Amazonas e atingidos por inundações	Não	Não	Não	Não
Atingidos por inundações bruscas e atingidos por inundações graduais	Não	Somente para DER	Não	Não
Localizados no Amazonas e atingidos por inundações e localizados no Amazonas e não atingidos por inundações	Não	Não	Não	Não
Localizados no Pará e atingidos por inundações e localizados no Pará e não atingidos por inundações	Sim	Somente para DER	Sim	Sim
Localizados no Pará e atingidos por inundações graduais e localizados no Pará e não atingidos por inundações	Somente para DER	Não	Somente para DER	Não
Localizados no Pará e atingidos por inundações bruscas e localizados no Pará e não atingidos por inundações	Somente para DER	Sim	Sim	Sim
Localizados no Pará e atingidos por inundações bruscas e localizados no Pará e atingidos por inundações graduais	Não	Somente para DER	Não	Não
Localizados no Pará e atingidos por inundações graduais e localizados no Amazonas e atingidos por inundações graduais	Não	Não	Não	Não

Fonte: IBGE (2015a) e BRASIL (2015a). DER = Desempenho Econômico Relativo; DEA = Desempenho Econômico Absoluto.

Tabela 6: Regressões encontradas entre o Desempenho Econômico Absoluto (DEA) e Relativo (DER) e as variáveis dependentes qualitativas.

Variável dependente		Variáveis explanatórias		2009			2010			2011			2012		
Amostra considerada	Y	X1	X2	β_0	β_1	β_2	β_0	β_1	β_2	β_0	β_1	β_2	β_0	β_1	β_2
Td	DEA	D		-13.362,71 $p = 49,32$	-64.494,54 $p = 4,36$		73.725,55 $p = 28,11$	-195.525,40 $p = 8,05$		12.691,42 $p = 85,65$	-198.520,50 $p = 8,16$		-37.907,30 $p = 48,11$	-152.996,40 $p = 7,68$	
	DER	D		-1,13 $p = 46,09$	-6,77 $p = 0,75$		5,13 $p = 0,94$	-2,55 $p = 42,47$		-4,24 $p = 31,27$	-10,16 $p = 13,5$		-9,4 $p = 11,66$	-14,45 $p = 13,57$	
Td	DEA	Pa		-13.699,50 $p = 62,74$	-3.445,01 $p = 31,14$		101.744,20 $p = 30,23$	-145.449,50 $p = 21,84$		18.495,26 $p = 85,46$	-115.215,90 $p = 33,91$		-18,38 $p = 22,56$	-2.554,07 $p = 97,77$	
	DER	Pa		-2,67 $p = 23,41$	-1,43 $p = 59,45$		6,82 $p = 1,59$	-3,81 $p = 25,87$		-4 $p = 50,8$	-5,82 $p = 41,77$		-18,38 $p = 3,34$	5,09 $p = 61,94$	
Td	DEA	Ig	Ib	-13.362,71 $p = 49,31$	-48.091,98 $p = 17,43$	-108.234,70 $p = 3,81$	73.725,55 $p = 27,63$	-75.108,90 $p = 54,02$	-516.636 $p = 0,45$	12.691,42 $p = 85,43$	-71.629,95 $p = 56,75$	-83.689,40 $p = 0,38$	-37.907,30 $p = 47,54$	-95.898,67 $p = 31,95$	-305.256,80 $p = 3,05$
	DER	Ig	Ib	-1,13 $p = 46,07$	-5,43 $p = 5,2$	-10,32 $p = 1,23$	5,13 $p = 0,86$	1,57 $p = 65,45$	-13,55 $p = 0,89$	-4,24 $p = 30,77$	-6,35 $p = 40,53$	-12,32 $p = 6,72$	-9,4 $p = 11,73$	-11,79 $p = 27,81$	-21,56 $p = 17,31$
D	DEA	PaI		-34.850,91 $p = 52,95$	-80.768 $p = 28,89$		4.416,15 $p = 98$	-237.039,80 $p = 32,83$		-15.933,04 $p = 93,81$	-319.073,10 $p = 25,18$		-79.722,67 $p = 57,85$	-208.803,30 $p = 27,44$	
	DER	PaI		-4,01 $p = 28,88$	-7,31 $p = 15,95$		8,68 $p = 5,87$	-11,48 $p = 6,96$		-2,89 $p = 79,35$	-12,61 $p = 14,69$		-14,63 $p = 33,03$	-17,32 $p = 39,13$	
D	DEA	Ib		-61.454,68 $p = 17,07$	-60.142,74 $p = 48,18$		-1.383,35 $p = 99,21$	-441.527,10 $p = 10,21$		-58.938,53 $p = 71,58$	-465.265,40 $p = 13,46$		-133.806 $p = 23,74$	-209.358,10 $p = 32,84$	
	DER	Ib		-6,57 $p = 3,36$	-4,88 $p = 40,35$		6,7 $p = 6,94$	-15,12 $p = 3,2$		-10,59 $p = 23,62$	-13,98 $p = 40,47$		-21,19 $p = 8,08$	-9,78 $p = 66,63$	

Fonte: BRASIL (2015a) e IBGE (2015a).

Tabela 6 (continuação)

Variável dependente		Variáveis explanatórias		2009			2010			2011			2012		
Amostra considerada	Y	X1	X2	β_0	β_1	β_2	β_0	β_1	β_2	β_0	β_1	β_2	β_0	β_1	β_2
Am	DEA	Amlg		15.587,06 $p = 52,1$	-50.437,97 $p = 11,66$		236.506,10 $p = 11,21$	-23.089,90 $p = 23,26$		66.165,21 $p = 29,63$	-82.098,25 $p = 32,32$		-112.797,10 $p = 18,64$	33.074,45 $p = 76,62$	
	DER	Amlg		-0,83 $p = 84,35$	-3,18 $p = 56,58$		4,25 $p = 51,17$	4,43 $p = 60,16$		-5,53 $p = 70,22$	2,64 $p = 88,94$		-23,57 $p = 25,87$	8,94 $p = 74,3$	
Pa	DEA	Pal		-20.742,06 $p = 40,28$	-94.876,85 $p = 4,17$		32.232,48 $p = 67,64$	-264.856,10 $p = 6,78$		-939,15 $p = 99,17$	-334.067 $p = 4,97$		-18.817,74 $p = 77,13$	-269.708,2 $p = 2,7$	
	DER	Pal		-1,21 $p = 42,37$	-10,11 $p = 0,05$		5,35 $p = 0,05$	-8,14 $p = 0,42$		-3,91 $p = 16,69$	-20,59 $p = 0,02$		-5,79 $p = 14,91$	-26,16 $p = 0,06$	
Pa	DEA	PaIg	Palb	-20.742,06 $p = 40,44$	-88.599,42 $p = 15,03$	-100.855,40 $p = 9,52$	32.232,48 $p = 67,41$	-44.054,93 $p = 81,59$	-475.143 $p = 1,13$	-939,15 $p = 99,17$	-13.540,20 $p = 54,37$	-523.264,8 $p = 1,77$	-18.817,74 $p = 77,19$	-212.338,20 $p = 18,67$	-324.346,40 $p = 4,04$
	DER	PaIg	Palb	-1,21 $p = 42,53$	-9,97 $p = 0,86$	-10,25 $p = 0,59$	5,35 $p = 0,04$	-2,23 $p = 54,1$	-13,78 $p = 0,02$	-3,91 $p = 17,11$	-20,53 $p = 0,4$	-20,65 $p = 0,32$	-5,79 $p = 15,05$	-27,2 $p = 0,68$	-25,18 $p = 1,04$
Pal	DEA	Palb		-109.341,50 $p = 26,99$	-12.255,95 $p = 92,89$		-11.822,44 $p = 97,1$	-431.088 $p = 34,49$		-136.348,40 $p = 71,39$	-387.855,60 $p = 45,66$		-231.155,90 $p = 34,2$	-112.008,20 $p = 74,05$	
	DER	Palb		-11,18 $p = 2,32$	-0,27 $p = 96,71$		3,12 $p = 43,4$	-11,55 $p = 4,3$		-24,44 $p = 0,56$	-0,12 $p = 99,16$		-3,99 $p = 0,89$	2,02 $p = 90,44$	
Ig	DEA	PaIg		-34.850,91 $p = 42,93$	-74.490,56 $p = 31,36$		4.416,15 $p = 81,38$	-16.238,60 $p = 60,52$		-15.933,04 $p = 78,19$	-120.415,40 $p = 21,42$		-79.722,67 $p = 41,6$	-151.433,30 $p = 35,63$	
	DER	PaIg		-4,01 $p = 29,58$	-7,22 $p = 26,44$		8,68 $p = 8,35$	-5,56 $p = 50,27$		-2,89 $p = 81,27$	-21,55 $p = 29,34$		-14,63 $p = 38,26$	-18,36 $p = 51,2$	

Fonte: BRASIL (2015a) e IBGE (2015a).

De fato, os resultados mostram que somente as inundações bruscas constituem em potenciais problemas para o desenvolvimento dos municípios amazônicos, uma vez que seus efeitos negativos, diferentemente das graduais, perduraram mesmo para anos posteriores ao da ocorrência do desastre. Isto pode estar relacionado as características naturais de tais inundações - ocorrem de forma repentina e de previsão mais difícil (em relação às graduais), além de acentuarem tanto a velocidade dos rios (e sua força destrutiva) como os processos erosivos (BRASIL, 2003).

Por outro lado, fatores socioeconômicos não devem ser desconsiderados. Os municípios atingidos pelas inundações bruscas caracterizam-se por serem relativamente ricos e populosos, no contexto amazônico, e possuem modelos de desenvolvimento associados à ocupação do território incentivada por grandes projetos de mineração desde a década de 1980. Tal ocupação, no entanto, não foi acompanhada de um planejamento adequado e melhoria da qualidade de vida das pessoas, resultando no povoamento de zonas perigosas por populações socialmente vulneráveis às inundações (LEAL *et al.*, 2012; SOUZA, 2011).

De fato, na Amazônia como um todo, predomina a ideia dos desastres naturais como um fenômeno externo ao modelo de desenvolvimento. O fato de a defesa civil estar subordinada ao corpo de bombeiros, por exemplo, deixa clara a ênfase às atividades de respostas emergenciais em detrimento das preventivas. Além disso, as agendas públicas ainda não incluem um sistema de indicadores para avaliação de estratégias e ações de Gestão de Riscos Naturais (SZLASFZTEIN, 2015).

4.2 CORRELAÇÕES COM VARIÁVEIS QUANTITATIVAS

Considerando todos os municípios estudados (Td), percebe-se que em 2009, o Desempenho Econômico Absoluto (DEA) foi menor para os municípios com maior PIB *per capita*, IDHm e renda média. Já o Desempenho Econômico Relativo (DER) foi menor para os municípios com maior território, PIB *per capita*, renda média e menor IPH. Considerando apenas os municípios não atingidos por inundações (S), notou-se o DEA foi menor para os municípios com menor PIB e população e com maior PIB *per capita* e densidade populacional. Já para o Desempenho Econômico Relativo (DER), nenhuma das variáveis quantitativas analisadas, com exceção de DEA, foi significativa. Outro fator que merece destaque é a correlação positiva entre os desempenhos econômicos absolutos e

relativos, o que indica que, no geral, os municípios que apresentaram os maiores prejuízos absolutos também foram os que apresentaram os maiores prejuízos relativos (Quadro 10).

Considerando, as diferentes categorias de municípios atingidos por inundações (graduais ou bruscas; localizados no estado do Amazonas ou Pará), o Quadro 10 e as Tabelas 7 e 8 mostram que as variáveis quantitativas mais importantes (que apresentaram maior número de correlações significativas), tanto o DEA como o DER, foram o PIB, o PIB per *capita*, a renda média, a população e o IDHm. Por outro lado a densidade populacional também apresentou um grande número de correlações significativas, mas somente para o DEA.

Quadro 10: Síntese dos resultados encontrados para as correlações com variáveis quantitativas.

Categorias	DER-DEA	PIB	T	Po	PIBc	Dp	IDHm	Re	IPH	G
Td	+		- (DER)		- (DEA e DER)		- (DEA)	- (DEA e DER)	+ (DER)	
S	+	+ (DEA)		+ (DEA)	- (DEA)	- (DEA)				
D	+	- (DEA e DER)		- (DEA e DER)	- (DEA e DER)	- (DEA)	- (DEA)	- (DEA e DER)	+ (DER)	
Ig	+	- (DEA e DER)	- (DER)	- (DEA e DER)	- (DEA e DER)	- (DEA)	- (DEA)	- (DEA e DER)		
Ib		- (DEA)		- (DEA)	- (DEA)	- (DEA)	- (DEA)	- (DEA)		
PaI	+	- (DEA e DER)		- (DEA e DER)	- (DEA e DER)	- (DEA)	- (DEA e DER)	- (DEA e DER)		
AmI	+	- (DEA e DER)	- (DEA)	- (DEA)	- (DEA e DER)					
PaIg	+	- (DEA e DER)		- (DEA e DER)	- (DEA e DER)	- (DEA)	- (DEA e DER)	- (DEA e DER)		- (DER)

Fonte: IBGE (2015a) e BRASIL (2015a). DER = Desempenho Econômico Relativo; DEA = Desempenho Econômico Absoluto.

Tabela 7: Regressões encontradas entre o Desempenho Econômico Absoluto em 2009 e as variáveis dependentes quantitativas.

DER		DEA	PIB	T	Po	PIBc	Dp	IDHm	Re	IPH	G
Td	B1	6.323,95	-0,0047	-0,5797	0,0039	-22.402,43	-65,99	-943.352	-664,79	1.569,77	-275.653,2
	p	0	37,69	38,55	96,76	0	36,74	0,06	0,01	24,51	52,6
S	B1	4.585,47	0,0069	-0,1959	0,1128	-6.107,61	-80,59	-225.789	-55,41	1.191,79	64.210,42
	p	0	0,95	61,51	1,73	0,02	2,5	16,11	57,07	17,7	82,58
D	B1	7.129,66	-0,3772	-1,0776	-7,0038	-55.871,56	-26.194,98	-3.004.105	-2.674,63	3.636,11	-278.796,8
	p	0	0	57,07	0	0	0,02	0,01	0	25,76	78,36
I _g	B1	6792,51	-0,4922	-1,8249	-5,5032	-62.269,56	-15.453,68	-1.730.557	-2.385,22	4.282,03	-309.326
	p	0	0	26,04	0	0	4,77	1,73	0	19,86	73,57
I _b	B1	7.909,68	-0,3362	2,12	-12,19	-54.806,58	-41.449,26	-6.867.312	-4.822,64	-508,34	-2.795.865
	p	9,58	0	83,33	0	0	0,84	0,12	0,02	96,87	54,78
PaI	B1	10.008,78	-0,3724	0,253	-8,2904	-57.793,73	-44.886,3	-5.913.290	-3.227,97	2.366,64	-2.819.426
	p	0,13	0	94,43	0	0	0,01	0	0	74,02	24,7
AmI	B1	4496,91	-0,4714	-2,8	-2,53	-45.098,1	2.297,59	-222.755	-998,58	2.617,73	179.754,9
	p	0	0	1,56	1,19	0	66,4	66,2	8,41	35,39	77,8
PaI _g	B1	12.819,51	-0,4981	-0,2639	-6,79	-85.299,64	-63.747,09	-5.093.860	-2.958,85	4.771,94	-3.161.600
	p	0,22	0	94,66	0	0,01	0,22	0,74	0,16	61,56	27,72

Fonte: BRASIL (2015a) e IBGE (2015a).

Tabela 8: Regressões encontradas entre o Desempenho Econômico Relativo em 2009 e as variáveis dependentes quantitativas.

DER		DEA	PIB	T	Po	PIBc	Dp	IDHm	Re	IPH	G
Td	B1	4,00E-05	-3,09E-07	-0,0001	-3,33E-06	-0,9215	-0,0027	-32,37	-0,0328	0,2114	-17,14
	P	0	46,83	1,19	66,3	0	64,47	14,45	1,63	4,83	61,98
S	B1	6,77E-05	-7,02E-08	-8,65E-05	-1,66E-06	-0,2913	-0,0047	-13,65	-0,0147	0,1606	13,55
	P	0	82,94	6,6	77,62	14,71	28,81	48,66	21,47	13,39	70,21
D	B1	3,34E-05	-9,72E-06	-2,00E-04	-0,0002	-2,17	-0,4051	-97,48	-0,0995	0,4487	-9,61
	P	0	0,11	11,63	0,57	0	42,21	7,39	0,48	3,93	89
I _g	B1	5,14E-05	-2,22E-05	-0,0003	-0,0002	-5	0,0296	-93,9	-0,1352	0,3682	-33,6
	P	0	0,01	3,87	0,83	0	96,58	14,43	0,49	20,4	67,33
I _b	B1	1,76E-05	-4,18E-06	0,0002	-0,0001	-1,03	-0,8099	-88,47	-0,0499	1,0094	-35,35
	P	9,58	18,3	61,93	39,28	8,2	31,21	46,56	49,24	8,55	87,26
PaI	B1	0	-7,25E-06	-0,0001	-0,0002	-1,52	-0,7443	-175,63	-0,0962	0,5564	-218,4
	P	0,13	1,11	42,49	2,91	0,16	22,35	1,47	1,16	10,16	6,03
AmI	B1	0,0001	-4,81E-05	-0,0003	-0,0003	-5,19	0,3144	-9,3491	-0,0792	0,2333	25,39
	P	0	0,05	11,16	12,35	0	71,6	91,07	40,97	61,46	80,74
Pa _g	B1	3,24E-05	-1,50E-05	-0,0002	-0,0002	-4,68	-0,7159	-276,31	-0,1531	0,3386	-344,92
	P	0,22	0,39	20,68	3,25	0	54,59	0,32	0,1	47,69	1,12

Fonte: BRASIL (2015a) e IBGE (2015a).

4.2.1 PIB, PIB *per capita* e Renda Média

Em relação ao DEA, o PIB evidenciou um contraste: contribuiu positivamente nos municípios não atingidos por inundações e negativamente nos atingidos. Dentre estes últimos, porém, sua relevância foi maior para os municípios atingidos por inundações graduais (Tabela 7). Já para o DER, as correlações significativas encontradas para o PIB também foram negativas, sendo muito mais relevantes também para os municípios atingidos por inundações graduais, principalmente os localizados no Estado do Amazonas (Tabela 8).

O PIB *per capita*, por outro lado, foi uma variável significativa negativa para praticamente todas as correlações feitas, embora sua relevância tenha sido maior para os municípios atingidos por inundações graduais, localizados no Estado do Pará, no caso do DEA e, no Amazonas, no caso de DER (Tabelas 7 e 8). Dentre os municípios não atingidos pelas inundações, foi significativo somente para o DER e, mesmo assim, menos relevante (em relação aos municípios atingidos).

A “renda média” também apresentou correlação negativa, sendo mais importante para os municípios paraenses - atingidos por inundações bruscas, em termos de DEA (Tabela 7), e por inundações graduais, em termos de DER (Tabela 8). Ressalta-se que os indicadores PIB, PIB *per capita* e renda apresentam o problema da não contabilidade da produção/rende voltada para o autoconsumo (PAIVA e CUNHA, 2008), cujos níveis são significativos na Amazônia, principalmente nos municípios onde predominam a agricultura familiar (OSUNA *et al.*, 2014) – cerca de 38% dos pequenos produtores na Amazônia comercializam menos de 50% do que produzem (IBGE, 2010).

Apesar deste viés, os resultados indicam que, no contexto amazônico, quando ocorrem inundações, os danos econômicos tendem a serem maiores, tanto em termos absolutos como relativos, nos municípios mais ricos (com maior PIB). Já quando não ocorrem inundações, os municípios mais ricos são os que apresentam os melhores desempenhos econômicos em termos absolutos, sem distinção estatística, porém, em termos relativos.

Em comparação com os resultados encontrados a nível global (ALCÁNTARA-AYALA, 2015; HOCHRAINER, 2009; WORLD BANK, 2010), percebe-se uma analogia parcial (quando ocorre um desastre natural): os prejuízos absolutos são maiores nos países mais ricos, assim como, no contexto amazônico, são maiores nos municípios mais ricos; já

os prejuízos relativos são maiores nos países mais pobres, enquanto que no contexto amazônico, são menores nos municípios mais pobres.

4.2.2 Tamanho geográfico, População e Densidade Populacional

A variável “tamanho geográfico” foi negativamente significativa apenas para o desempenho econômico dos municípios atingidos por inundações graduais, em termos relativos; e localizados no estado do Amazonas, em termos absolutos (Tabelas 7 e 8). A nível global, os prejuízos econômicos relativos decorrentes de desastres naturais são maiores nos países pequenos, enquanto que os prejuízos absolutos são maiores nos países grandes (WORLD BANK, 2010). Tal lógica não pode ser aplicada no contexto local das inundações graduais na Amazônia, já que os maiores prejuízos, tanto em termos absolutos como relativos, ocorreram nos municípios de maior tamanho geográfico.

Deve-se considerar, no entanto, que países e municípios possuem diferentes lógicas de desenvolvimento. Os países em que os desastres naturais causam grandes prejuízos relativos, no geral, são pequenas ilhas que constituem Estados-nações (República Dominicana, Haiti, Barbados, Papua Nova Guiné, entre outros), cuja ajuda externa, via-regra, são oriundas de doações estrangeiras (PELLING e UITTO, 2002). Já no caso dos municípios amazônicos, a "ajuda externa" ocorre no mesmo país, constituindo-se de recursos estaduais/federais, vulneráveis a problemas como falhas de gestão municipal, favoritismo político e supervalorização dos danos.

As correlações com a variável “população” evidenciaram um contraste. Entre os municípios não atingidos por inundações, os que apresentaram pior DEA foram os menos populosos, enquanto que entre os municípios atingidos, foram os mais populosos. Dentre estes últimos, a relevância da “população” foi maior para os municípios atingidos por inundações bruscas (Tabela 7). Por outro lado, para o DER, a variável “população” só foi significativa (negativa) para as categorias incluem municípios atingidos por inundações graduais e localizados no Estado do Pará (Tabela 8).

A variável “densidade populacional” só foi significativa para o DEA, apresentado correlação negativa para os municípios localizados no Estado do Pará (Tabelas 7 e 8). A baixa significância da maioria das correlações provavelmente associa-se ao fato de terem sido contabilizadas a população e a área do município (meio urbano e meio rural), embora

a literatura científica aponte que é principalmente no meio urbano que a variável “densidade populacional” passa a ser importante para vulnerabilidade às inundações (LALL e DEICHMANN, 2012).

Por outro lado, muitos impactos negativos podem ter ocorridos na região rural (perda de colheitas, morte de gado, etc.), sendo necessária uma análise mais detalhada dos próprios impactos. Em Bangladesh, por exemplo, os principais prejuízos econômicos provocados por inundações ocorrem no setor agrícola (BENSON; CLAY, 2004). Uma sugestão seria calcular o desempenho econômico para cada setor da economia (agricultura, comércio, indústria, serviços, etc.) ou diferenciando o meio rural do urbano (HOCHAINER, 2009; XIAO, 2013).

4.2.3 Índices de Desenvolvimento Humano Municipal, Pobreza Humana e de Gini

As correlações significativas encontradas entre o DEA e o IDHm foram negativas, destacando-se os municípios paraenses, principalmente os atingidos por inundações bruscas (Tabela 7). Em termos de DER, o IDHm também foi mais significativo para os municípios paraenses, sendo mais relevante, porém, para os atingidos por inundações graduais (Tabela 8).

Os indicadores Índices de Pobreza Humana e de Gini apresentaram, no geral, baixa correlação (Tabelas 7 e 8). O primeiro só foi significativo para o DER, de modo que nos municípios atingidos por inundações, tal desempenho foi pior naqueles que apresentam maior pobreza, independentemente do tipo de inundação ou do estado de ocorrência (Amazonas ou Pará). Já o segundo foi significativo (negativo) apenas para o DER dos municípios paraenses atingidos por inundações graduais. O problema da não inclusão da produção/rendimento voltada para o autoconsumo também afeta o Índice de Gini, uma vez que ele mede a desigualdade social a partir da renda (SOLIGO, 2012).

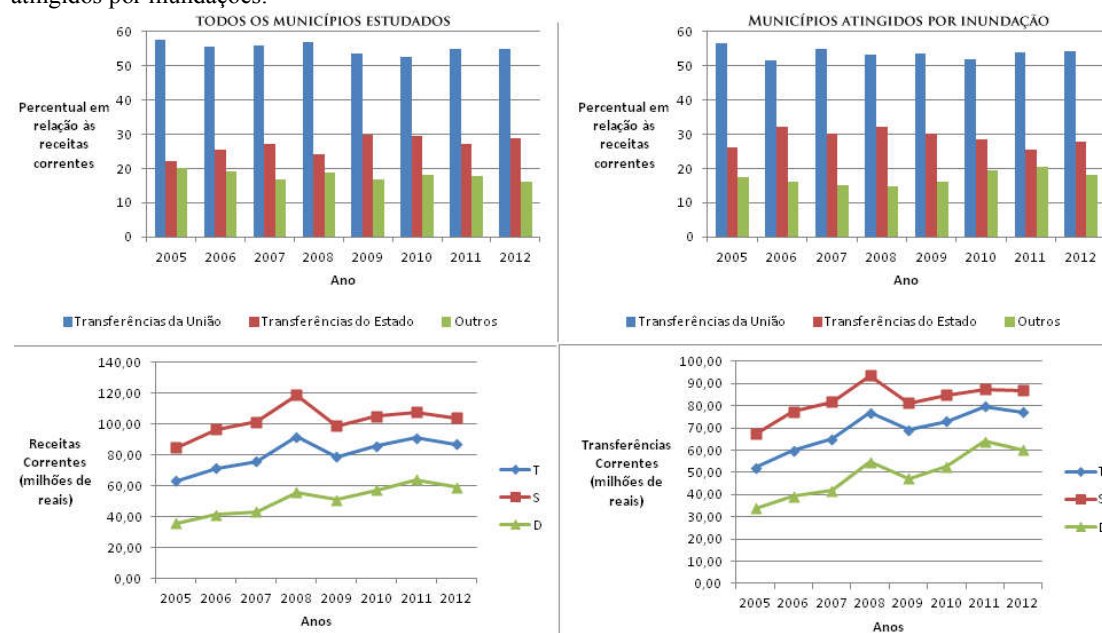
Desta forma, fica claro que os prejuízos econômicos decorrentes de desastres naturais foram pouco afetados por indicadores sociais (como índices de pobreza humana e de Gini). Isso indica que, no contexto amazônico, não existe uma relação direta entre as componentes sociais e econômicas do desenvolvimento sustentável, sendo necessário, portanto, que estas sejam analisadas de forma separada, tal como sugere a escola da

sustentabilidade forte (KESTEMONT, 2010). O PIB, portanto, não pode ser usado como um indicador fiel do desenvolvimento sustentável na Amazônia.

4.3 RECEITAS E TRANSFERÊNCIAS ORÇAMENTÁRIAS

Dentre os municípios estudados, a maior parte das receitas, em média, se origina de transferências, tanto da União, da ordem de 50 a 60%, como do estado, da ordem de 25 a 30%, enquanto que outras receitas (transferências intermunicipais, impostos municipais, etc.), no geral, não ultrapassam 20%. A ocorrência das inundações em 2009 não alterou estas proporções (Figura 14).

Figura 14: Médias anuais da distribuição das receitas correntes quanto a origem das verbas para todos os municípios estudados (canto superior esquerdo) e para os municípios atingidos por inundações (canto superior direito). Variação da média das receitas e transferências correntes dos municípios entre 2005 e 2012 (parte inferior). T = todos os municípios; D = municípios atingidos por inundações; S = municípios não atingidos por inundações.



Fonte: BRASIL (2015a e b).

Segundo Szlafsztain (2015), esta predominância dos recursos externos na gestão pública dos municípios amazônicos constitui em uma das principais vulnerabilidades com relação a prevenção de desastres, pois além de possibilitar o “desastre moral”, reduz a autonomia financeira dos municípios em detrimento do “favoritismo político” e do aumento da dependência em relação tanto ao governo estadual como às diretrizes definidas ao nível federal, que, via regra, não são adequadas para as peculiaridades da região.

No período de 2005-2012, as médias das receitas e das transferências correntes foram maiores para municípios não atingidos pelas inundações em relação aos atingidos. Por outro lado, em 2009, para ambos os casos, ocorreu uma queda na ordem de 12% das receitas e 13% das transferências (Figura 14).

As correlações das tabelas 9 e 10 mostram que, em termos relativos, a redução tanto das receitas como das transferências foi estatisticamente significativa e maior para municípios atingidos por inundações em relação aos não atingidos; localizados no Amazonas, independente de terem sido ou não atingidos por inundações; atingidos por inundações graduais em relação aos municípios não atingidos, porém não em relação aos atingidos por inundações bruscas.

Tabela 9: Regressões encontradas entre a diferença das receitas correntes de 2009 e 2008 e as variáveis dependentes qualitativas. DRA=diferença absoluta das receitas; DRR=diferença relativa das receitas.

Variável Dependente			Variáveis explanatórias				
			β_0	β_1	X1	β_2	X2
I	Td	DRA	4.485.439 (8,71)	-1.500.592 (72,65)	D		
		DRR	35,76 (0)	-14,45 (4,12)	D		
II	Td	DRA	232.623 (95,02)	5.336.494 (23,41)	Pa		
		DRR	15,45 (0,85)	22,01 (0,24)	Pa		
III	Td	DRA	4.485.439 (8,71)	-3.577.832 (45,14)	Ig	4.315.682 (54,51)	Ib
		DRR	35,76 (0)	-19,09 (1,47)	Ig	-2,07 (85,45)	Ib
IV	D	DRA	-1.974.203 (50,45)	9.422.196 (2,3)	PaI		
		DRR	9,92 (14,88)	22,78 (2,07)	PaI		
V	D	DRA	907.606,6 (70,62)	78.935,15 (9,56)	Ib		
		DRR	16,67 (0,52)	17,02 (12,82)	Ib		
VI	Am	DRA	3.297.178 (35,4)	-5.271.381 (25,97)	AmIg		
		DRR	23,39 (1,05)	-13,46 (24,64)	AmIg		
VII	Pa	DRA	4.832.304 (14,73)	2.615.689 (67,61)	PaI		
		DRR	39,55 (0)	-6,85 (45,75)	PaI		
VIII	Pa	DRA	4.832.304 (14,87)	1.262.561 (87,81)	PaIg	3.968.817 (62,99)	PaIb
		DRR	39,55 (0)	-8,03 (52,18)	PaIg	-5,86 (61,41)	PaIb
IX	PaI	DRA	6.094.865 (8,74)	2.706.257 (58,5)	PaIb		
		DRR	31,52 (0,77)	2,17 (88,59)	PaIb		
X	Ig	DRA	-1.974.203 (51,94)	8.069.068 (11,9)	PaIg		
		DRR	9,92 (14,02)	21,6 (7,42)	PaIg		

Fonte: BRASIL (2015a e b). Os números que estão fora dos parênteses representam os coeficientes angulares. Os números dentro dos parênteses representam os níveis de significância.

Tabela 10: Regressões entre a diferença das transferências correntes (2009 e 2008) e as variáveis dependentes qualitativas. DTA=diferença absoluta das transferências; DTR=diferença relativa das transferências.

Variável Dependente			Variáveis explanatórias				
			β_0	β_1	X1	β_2	X2
I	Td	DTA	2.889.845 (16,23)	-1.937.146 (56,77)	D		
		DTR	31,23 (0)	-14,65 (4,05)	D		
II	Td	DTA	304.648,10 (91,78)	2.695.369 (44,74)	Pa		
		DTR	15,98 (0,38)	15,12 (3,55)	Pa		
III	Td	DTA	2.889.845 (16,29)	-2.971.221 (42,92)	Ig	958.264,4 (86,51)	Ib
		DTR	31,23 (0)	-17,44 (2,37)	Ig	-4,79 (69,54)	Ib
IV	D	DTA	-1.385.693 (59,35)	4.442.947 (21,63)	PaI		
		DTR	11,08 (8,81)	12,47 (20,03)	PaI		
V	D	DTA	-81.375,43 (96,89)	3.929.485 (33,58)	Ib		
		DTR	13,79 (1,39)	12,65 (27,91)	Ib		
VI	Am	DTA	2.656.838 (40,95)	-4.042.532 (33,95)	AmIg		
		DTR	22,99 (1,11)	-11,91 (30,04)	AmIg		
VII	Pa	DTA	2.977.571 (24,99)	79.682,34 (98,69)	PaI		
		DTR	34,94 (0)	-11,39 (23,32)	PaI		
VIII	Pa	DTA	2.977.571 (25,16)	-711.174 (91,15)	PaIg	870.538,6 (89,18)	PaIb
		DTR	34,94 (0)	-14,27 (24,91)	PaIg	-8,5 (49,13)	PaIb
IX	PaI	DTA	2.266.397 (45,62)	1.581.713 (71,23)	PaIb		
		DTR	20,67 (7,3)	5,78 (71,42)	PaIb		
X	Ig	DTA	-1.385.693 (58,91)	3.652.091 (39,58)	PaIg		
		DTR	11,08 (7,66)	9,58 (40,92)	PaIg		

Fonte: BRASIL (2015a e b). Os números que estão fora dos parênteses representam os coeficientes angulares. Os números dentro dos parênteses representam os níveis de significância.

De acordo com Benson e Clay (2004), a ocorrência de desastres naturais pode provocar dois estímulos na receita: tanto uma redução, em virtude da diminuição da arrecadação de imposto, como um aumento, em virtude das transferências de verbas externas. No caso das inundações de 2009 ocorridas na Amazônia, as características da gestão pública municipal, onde grande parte das receitas tem origem externa (governos estaduais e federais), fez com que o primeiro estímulo fosse pouco importante, de modo que a redução das receitas dos municípios atingidos por inundações esteve estritamente associada com a redução das verbas de transferências externas (estaduais e federais). O esperado, porém, era que as transferências para estes municípios aumentassem.

Sugere-se, portanto que as inundações não foram o fator determinante para a redução das receitas - uma vez que esta ocorreu tanto nos municípios atingidos como nos não atingidos, pode estar muito mais associado a outros fatores como a crise financeira internacional de 2008 (IBGE, 2011; LEAL *et al.*, 2012); ou mesmo a possibilidade da grande parte dos recursos federais tenha sido destinada para a região nordeste do Brasil, que também foi atingida por inundações em 2009 (LEAL e SOUZA, 2012). Por outro lado, o fato desta redução ser estatisticamente maior, em termos relativos, para os municípios atingidos por inundações indica que, quando acontece uma redução das verbas externas (estaduais e/ou federais), são estes os primeiros municípios a receberem cortes de gastos, criando ou acentuando condições de vulnerabilidade destes às inundações.

Outro problema comumente reportado é a realocação das verbas orçamentárias entre diferentes setores/funções da gestão pública em virtude da ocorrência de desastres naturais (BENSON; CLAY, 2004). Para Nina e Szlafsztain (2014), os desastres naturais ocorridos no estado do Pará no período de 2000 a 2012 provocaram significativas alterações despesas previstas no orçamento do governo estadual, afetando de forma negativa principalmente aquelas destinadas às áreas de meio ambiente e educação, cujas principais consequências foram a redução da eficiência orçamentária em diversas subfunções, o aumento no prazo de vigência e dos custos de programas de governo e a redefinição das metas previstas. Neste sentido, há necessidade de uma análise mais detalhada para verificar se este problema também ocorre para as despesas públicas municipais na Amazônia.

CAPÍTULO 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste trabalho conclui-se que as inundações ocorridas na Amazônia em 2009 afetaram de forma significativa e negativa o crescimento econômico municipal ao curto prazo, mas somente aquelas caracterizadas como bruscas foram capazes de afetar negativamente o crescimento ao longo prazo. Estas últimas afetaram principalmente municípios localizados no sudeste do estado do Pará, onde o modelo de desenvolvimento e ocupação territorial não foi acompanhado de estratégias de prevenção de risco e redução das vulnerabilidades socioeconômicas às inundações.

Independentemente da ocorrência de inundação, verificou-se que os municípios que apresentaram os maiores prejuízos absolutos também foram os que apresentaram os maiores prejuízos relativos. O PIB e o tamanho populacional contribuíram de forma negativa para o desempenho econômico dos municípios atingidos por inundações, enquanto que para os municípios não atingidos suas contribuições foram positivas. As variáveis “População”, “IDHm” e “Renda média” tiveram maior influência (negativa) no desempenho econômico absoluto dos municípios atingidos por inundações bruscas, enquanto que, no que se refere ao desempenho econômico relativo, suas influências foram maiores para municípios atingidos por inundações graduais. Já as variáveis “Densidade populacional”, “Taxa de urbanização” e “Índice de Gini” foram mais importantes (negativamente) para o desempenho dos municípios paraenses atingidos por inundações graduais – as duas primeiras mais determinantes para o desempenho absoluto e a última para o desempenho relativo.

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. Do contrário, os municípios com maiores PIB e/ou PIB *per capita* também seriam os mais resistentes aos desastres naturais.

Constatou-se também que as verbas externas (transferências estaduais e federais) reduziram para o ano de 2009, o que pode ter acentuado as condições de vulnerabilidade. Por outro lado, embora tenha sido sugerido que a ocorrência de inundações em 2009 não foi a principal causa das reduções das receitas municipais, ainda há necessidade de futuras pesquisas para verificar se os desastres naturais ocorridos na Amazônia também provocam uma redistribuição das verbas no âmbito da gestão municipal.

Os estudos sobre a relação entre o desenvolvimento e os desastres naturais na Amazônia ainda têm muito a avançar, principalmente no que diz respeito à análise dos impactos: diferenciados por setores econômicos (agricultura, pecuária e serviços); de outros tipos de desastres naturais comuns na região, como secas e incêndios florestais; inclusão de outros indicadores, diferentes do PIB.

REFERÊNCIAS

ABRIL. Chuvas afetam a vida de 738 mil pessoas em dez estados. 2009. Disponível em: < <http://www.abril.com.br/noticias/chuvas-afetam-vida-738-mil-pessoas-dez-estados-468750.shtml>>. Acesso em 10 jan. 2016.

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

ALCÁNTARA-AYALA, I.; ALTAN, O.; BAKER, D.; BRICEÑO, S.; CUTTER, S.; GUPTA, H.; HOLLOWAY, A.; ISMAIL-ZADEH, A.; DÍAZ, V.; JOHNSTON, D.; MACBEAN, G.; OGAWA, Y.; PATON, D.; PORIO, E.; SILBEREISEN, R.; TAKEUCHI, K.; VALSECCHI, G.; VOGEL, C.; WU, G.; ZHAI, P. Disaster risk research and assessment to promote risk reduction and management. *ICSU-ISSC ad hoc group on disaster risk assessment*. 12 mar. 2015. 49p.

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.

BECK, U. *Sociedade de Risco*. São Paulo: 34. 2010. 368p.

BELL, S.; MORSE, S. *Sustainability Indicators: Measuring the immeasurable?* 2ª ed. London: Sterling, VA. 2008. 251 p.

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

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

BRASIL. Brasil: Informações gerais sobre as diferentes regiões. *Revista do Ministério das Relações Exteriores*, v.1, p. 1-72, 2006.

BRASIL. Decreto Federal nº 5.376 de 17 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*, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. Decreto Federal nº 6.663 de 26 de novembro de 2008. Regulamenta a aferição sumária, pelo Ministro de Estado da Integração Nacional, da caracterização do estado de calamidade pública ou da situação de emergência, aliada à impossibilidade de o problema ser resolvido pelo ente da Federação. *Diário Oficial [da] União*, Brasília, DF, 2008.

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. 2012. Seção 1, p.30-39.

BRASIL. Lei Federal nº 11.775 de 17 de setembro de 2008. Institui medidas de estímulo à liquidação ou regularização de dívidas originárias de operações de crédito rural e de crédito fundiário; altera as Leis nos 11.322, de 13 de julho de 2006, 8.171, de 17 de janeiro de 1991, 11.524, de 24 de setembro de 2007, 10.186, de 12 de fevereiro de 2001, 7.827, de 27 de setembro de 1989, 10.177, de 12 de janeiro de 2001, 11.718, de 20 de junho de 2008, 8.427, de 27 de maio de 1992, 10.420, de 10 de abril de 2002, o Decreto-Lei no 79, de 19 de dezembro de 1966, e a Lei no 10.978, de 7 de dezembro de 2004; e dá outras providências. *Diário Oficial [da] União*, Brasília, DF, 2005.

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

BRASIL. *Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI)*. 2015b. Disponível em: < <https://www.tesouro.fazenda.gov.br/siafi>>. Acesso em 05 dez. 2015.

BRASIL. *Sistema integrado de informações sobre desastres - S2ID*. SEDEC. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Defesa Civil - Brasil, 2015a. Disponível em: <<http://s2id.mi.gov.br/>>. Acesso em 12 fev. 2015.

BRUDTLAND, G. (Ed.). *Report of the World Commission on Environment and Development: our common future*. Norway: United Nations. 1987. 318 p.

BÜCHELE, B.; KREIBICH, H.; KRON, A.; THIEKEN, A.; IHRINGER, J.; OBERLE, P.; MERZ, B.; NESTMANN, F. Flood risk mapping: contributions towards an enhanced assessment of extreme events and associated risks. *Natural Hazards and Earth System Sciences*. v.6, p.485-503, 2006.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 53-67. 2010.

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

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

COMISSION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE (CEPAL). *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los Desastres*. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2003. 387 p.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM). *Relatório da cheia* 2009. Manaus: Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, 2009, 23p.

CUTTER, S.; BORUFF, B.; SHIRLEY, W. Social Vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*. v. 84, n. 2, p. 242-261. 2003.

DALY. H. Crescimento sustentável: não obrigado. *Ambiente & Sociedade*. v. 7, n. 2, 2004.

DIÁRIO DO PARÁ. *Enchentes: rio Tapajós está prestes a transbordar*. 2009. Disponível em: <<http://www.diariodopara.com.br/impressao.php?idnot=43221>>. Acesso em 10 jan. 2016.

DURKIN, M. *The great global warming swindle*. Martin Durkin. Channel 4. 2007.

EM-DAT. Country Profile. 2015. Disponível em: <http://emdat.be/country_profile/index.html>. Acesso em 14 set. 2015.

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, 2014.

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.

FRAPPART, F.; RAMILLIEN, G.; RONCHAIL, J.; Changes in terrestrial water storage versus rainfall and discharges in the Amazon basin. *International Journal of Climatology*. n. 33, p. 3029-3046, 2013.

FREITAS, C.; SILVA, D.; SENA, A.; SILVA, E.; SALES, L.; CARVALHO, M.; MAZOTO, M.; BARCELLOS, C.; COSTA, A.; OLIVEIRA, M.; CORVALÁN, C. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 9, p. 3645-3656, 2014.

GALBRAITH, J. *Um viaje por la economia de nuestro tempo*. Ariel. 2013, 256p.

GASPARATOS, A.; EL-HARAM, M.; HORNER, M. A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 28, n. 4-5, p. 286-311, 2008.

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

GUGGENHEIM, D. *An inconvenient Truth*. Lawrence Bernder Productions. 2006.

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.

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

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

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo*. 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 5 jun. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades*. 2015a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=150050&search=para|almeirim|infograficos:-historico>>. Acesso em 5 dez. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Contas regionais do Brasil 2000-2009*. Rio de Janeiro, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)*. 2015b. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 5 dez. 2015.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Technical Summary. In: IPCC. *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Working Group III contribution to the IPCC 5th Assessment Report. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. p. 1-99.

JARAMILLO, C. Do Natural Disasters Have Long-Term Effects On Growth? *Manuscript*. n 1, p. 1-44. 2009.

JUNK, W.; PIEDADE, M.; SCHÖNGART, J.; COHN-HAFT, M.; ADENEY, J.; WITTMANN, F. A classification of major naturally-occurring amazonian lowland wetlands. *Wetlands*, v. 31, n. 4, p. 623-640, 2011.

KELLER, E. *Introduction to environmental geology*. 5^a ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall, 2012. 801p.

KESTEMONT, B. *Les indicateurs de développement durable*. Bélgica: Université Libre de Bruxelles, 2010, 256p.

KIM, C. The effects of natural disasters on long-run economic growth. *University of Michigan*. 46p. 2010.

KRON, W.; STEUER, M.; LÖW, P.; WIRTZ, A. How to deal properly with a natural catastrophe database – analysis of flood losses. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, v. 12, p. 535-500, 2012.

LALL, S.; DEICHAMANN, U. Density and disasters: economics of urban hazard risk. *The World Bank Research Observer*, v. 37, n.1, p.74-105, 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.

LEAL, A.; SÁ, M.; NASCIMENTO, N.; CARDOSO, W. Produção mineral no Estado do Pará e reflexos na (re)produção da miséria: Barcarena, Marabá e Parauapebas. *Revista Políticas Públicas*. v. 16, n. 1, p. 157-167, 2012

LEAL, S.; SOUZA, E. Desastres naturais sobre a Amazônia e Nordeste brasileiro associados às enchentes e inundações: o caso de 2009. In: ENCONTRO SUL-BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, IV, Gramado-RS, Anais... Gramado-RS, 2012.

LENK, T.; BESSAU, D. Das Konzept des Sustainable Development. *Universität Leipzig Arbeitspapier*. n. 4, p. 1-11, 2000.

LIMA, S. Tragédia de verão anunciada: a farra das enchentes e a indústria do estado de emergência. Blog SRZD – Meio Ambiente. 2007. Disponível em: <<http://www.sidneyrezende.com/noticia/@-2147>>. Acesso em out. 2014.

LIXIN, Y.; LINGLING, G.; DONG, Z.; JUNXUE, Z.; ZHANWU, G. An analysis on disaster management system in China. *Natural Hazards*, n. 60, p. 295-309, 2012.

LOAYZA, N.; OLABERRÍA, E.; RIGOLINI, J.; CHRISTIAENSEN; L. Natural disasters and growth: going beyond the averages. *Policy Research Working Paper*. n. 4980, p.1-42, 2009.

LOMBORG, B. *L'ecologiste sceptique: le véritable état de la planète*. Paris: COLLECTION DOCUMENTS, 2004. 620 p.

MANAUSONLINE. Especial: Enchentes em Manaus. 2009. Disponível em: <http://www.manausonline.com/turismo-fotosdetalha.asp?id_catfotos=26>. Acesso em 11 jan. 2016.

MANKIW, N. *Introdução a economia*. 5ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2009. 809 p.

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

MARENGO, J.; NOBRE C.; TOMASELLA, J.; OYAMA, M; OLIVEIRA, G.; OLIVEIRA R.; CAMARGO, H. ALVES, L.; BROWN, I. The drought of Amazonia in 2005. *Journal of Climate Change*, n.21, p.495–516, 2008.

MARENGO, J.; TOMASELLA, J.; ALVES L.; SOARES, W.; RODRIGUEZ, D. The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region. *Geophysical Research Letters*. n. 38, p.1–5, 2011a.

MATTEDI, M.; BUTZKE, I. A relação entre o social e o natural nas abordagens de hazards e de desastres. *Ambiente e Sociedade*, n. 9, p. 1-23, 2001.

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.

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. 2013.

MEYER, V.; BECKER, N.; MARKANTONIS, V.; SCHWARZE, R.; BERGH, J.; BOUWER, L.; BUBECK, P.; CIAVOLA, P.; GENOVESE, E.; GREEN, C.; HALLEGATTE, S.; KREIBICH, H.; LEQUEUX, Q.; LOGAR, I.; PAPYRAKIS, E.; PFURTSCHELLER, C.; PUSSIN, J.; PRZYLUSKI, V.; THIEKEN, A.; VIAVATTENE,

C. Review article: Assessing the costs of natural hazards – state of the art and knowledge gaps. *Natural Hazards Earth System Science*. n. 13, p. 1351-1373, 2013.

MEYER, V.; PRIEST, S.; KUCHLICHE, C. Economic evaluation of structural and non-structural flood risk management measures: examples from the Mulde River. *Natural Hazards*. v. 62, n. 2, p. 1-24, out. 2011.

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

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.

NOY, I.; NUALSRI, A. Fiscal storms: public spending and revenues in the aftermath of natural disasters. *ECONSTOR Working Paper*, Santa Cruz Center for International Economics, n. 8, p. 1-24, 2008.

OLIVEIRA, J. Fotos da enchente em Santarém e algumas cidades do Oeste do PA. 13 mai. 2009. Disponível em: <<https://julianeoliveira.wordpress.com/tag/enchente-em-santarem/page/2/>>. Acesso em 10 jan. 2016.

OLIVEIRA, R.; ALMEIDA, E.; FREGUGLIA, R.; BARRETO, R. Desmatamento e Crescimento Econômico no Brasil: uma análise da Curva de Kuznets Ambiental para Amazônia Legal. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 49, n. 3, p. 709-740, 2011.

ORM. *Oeste do Pará tem a pior cheia da história*. 2009. Disponível em: <http://www.orm.com.br/plantao/imprimir.asp?id_noticia=413504>. Acesso em 10 jan. 2016.

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.

PAIVA, C.; CUNHA, A. *Noções de economia*. Brasília: Fundação Alexandre de Gusmão, 2008. 452 p.

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

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

QIN, J.; XING, Y.; WANG, S.; WANG, K.; CHAUDHRY, S. An inter-temporal resource emergency management model. *Computer & Operations Research*. n. 39, p. 1909-1918, 2012.

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.

- RODRÍGUEZ-OREGGIA, E.; 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, 2008.
- 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.
- SCHÖNGART, J.; JUNK, W. Forecasting the flood-pulse in Central Amazonia by ENSO-indices. *Journal of Hydrology*, v. 335, n. 1, p. 124-132, 2007.
- 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 Manage*, v. 26, p. 1665-1667, 2012.
- SHIVA, V. *Staying alive: women, ecology and survival in India*. New Delhi: Panchshila Park. 1988, 233p.
- SILVA, L. *A relação entre crescimento econômico e desenvolvimento sustentável: a região do Araguaia no contexto regional paraense*. 2012. 231f. Tese de doutorado, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.
- SIMONI, J.; LINDOSO, D.; DEBORTOLI, N.; PARENTE, I.; EIDT, G. Instituições e políticas públicas em territórios da Amazônia: desafios para a capacidade adaptativa e redução de vulnerabilidades. *Novos Cadernos NAEA*, v. 16, n. 2, p. 45-66, 2013.
- SIQUEIRA JR., J.; TOMASELLA, J.; RODRIGUEZ, D. Impacts of future climatic and land cover changes on the hydrological regime of the Madeira River basin. *Climatic Change*. n. 129, v. 2, p. 117-129, 2015.
- SKIDMORE, M.; TOYA, H. Do Natural Disasters Promote Long-run Growth? *Economic Inquiry*. n. 40, p. 664-687. 2002.
- SOARES JÚNIOR, J.; QUINTELLA, R. Instrumentalização do desenvolvimento: teorias, conceitos e indicadores. *Organização & Sociedade*. v. 15, n. 45, p. 61-78, 2008.
- SOLIGO, V. Indicadores: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. *Estudos de Avaliação da Educação*, v. 23, n. 5, p. 12-25, 2012.
- SOLOW, R. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, n. 70, p. 65-94, 1956.
- SOUZA, C. A vulnerabilidade social no entorno dos grandes projetos na Amazônia: o caso de Parauapebas (Pará, Brasil). *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research médium*, v. 2, n. 2, p. 238-255, 2011.
- SZLAFSZTEIN, C. Management of natural disasters in the Brazilian Amazon region. *Natural Hazards*, v. 76, n. 3, p. 1745-1757, 2015.

TOMASELLA, J.; BORMA, L.; MARENGO, J.; RODRIGUEZ, D.; CUARTAS, L.; NOBRE, C.; PRADO, M. The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the river mainstream. *Hydrological Processes*, v. 25, n. 8, p. 1228-1242, 2011.

TRINDADE, J.; OLIVEIRA, W. As finanças dos municípios paraenses: ensaio analítico sobre as receitas de transferências e de suas principais despesas sociais. *Revista de Desenvolvimento Regional*, v. 18, n. 2, p. 246-273, 2013.

TURNER, G. A comparison of the limits to growth with 30 years of reality. *Global Environmental Change*. n. 18, p. 397-411, 2008.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). *Effective Law and Regulation for Disaster Risk Reduction: A Multi-Country Report*. New York, 2014.

UOL NOTÍCIAS. *Inundações deixam 108 famílias desabrigadas no Pará*. 2009. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/2009/02/19/ult5772u2998.jhtm>>. Acesso em 10 jan. 2016.

VEIGA, J. *Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI*. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2005.

VENTURATO-LANDMAM, 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, 2014.

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.