

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

HELENICE SOUZA GONÇALVES

IMPACTO DA ASSISTÊNCIA ECONÔMICA EM DESASTRES NATURAIS NO
ORÇAMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS

Recife

2019

HELENICE SOUZA GONÇALVES

**IMPACTO DA ASSISTÊNCIA ECONÔMICA EM DESASTRES NATURAIS NO
ORÇAMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dr. Yony de Sá Barreto Sampaio

Área de concentração: Informação Contábil

Recife

2019

HELENICE SOUZA GONÇALVES

**IMPACTO DA ASSISTÊNCIA ECONÔMICA EM DESASTRES NATURAIS NO
ORÇAMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis.

Aprovada em: 22/02/2019.

BANCA EXAMINADORA

Professor Dr. Yony de Sá Barreto Sampaio (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Professor Dr. Fernando Gentil de Souza (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

Professor Dr. Breno Ramos Sampaio (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças nestes dois anos em que estou longe do meu porto seguro e por colocar pessoas extraordinárias na minha vida.

Aos meus pais e irmãos, pelo amor e apoio incondicional em todas as minhas decisões.

A todas as pessoas que eu tive a oportunidade de conhecer, conviver e aprender nestes últimos dois anos.

A CAPES peço financiamento dos meus estudos.

A equipe da secretaria do PPGCC, especialmente a secretária Tatiana Fonseca, pelo apoio na parte burocrática do mestrado.

Aos professores Aldemar Santos, Breno Sampaio, Cláudio Wanderley, Luiz dos Anjos, Márcia Tavares e Maurício Assuero pelo conhecimento compartilhado durante as aulas.

Aos professores Breno Sampaio, Fernando Gentil e Luiz Miranda pelas valiosas contribuições nas bancas de qualificação e de defesa.

Não há palavras para agradecer ao meu orientador, professor Yony Sampaio, pela paciência, disponibilidade de tempo, orientações... Foram um pouco mais de 550 dias de muito aprendizado.

RESUMO

Desastres são eventos inesperados que alteram a normalidade dos locais atingidos. Os eventos hidrológicos são o segundo tipo de desastres naturais que mais ocorrem no Brasil. Dependendo da magnitude deste tipo de evento, ele pode causar inúmeros prejuízos para as pessoas, o meio ambiente, além de possíveis danos da infraestrutura local. Entre 2010 e 2016, 1.872 municípios conseguiram a validação do decreto de desastres hidrológicos pela União, e destes, 40% obtiveram auxílio federal para a recuperação local. Com o objetivo de compreender como os desastres naturais influenciam a execução orçamentária, analisou-se o orçamento dos municípios brasileiros que tiveram decretos reconhecidos pelo governo federal. Através da estimação realizada pelos Mínimos Quadrados Ordinários identificou-se que das funções estudadas, apenas gastos com Saúde não foi impactada pelos eventos hidrológicos. Percebeu-se a importância dos repasses da União para os municípios, pois na presença desta variável não foi observado influência do desastre nas funções orçamentárias pesquisadas.

Palavras-chave: Desastres naturais. Eventos hidrológicos. Orçamento público.

ABSTRACT

Disasters are unexpected events that alter the normality of the places affected. Hydrological events are the second type of natural disasters that occur most in Brazil. Depending on the magnitude of this type of event, it can cause countless harm to the people, the environment, and possible damages to local infrastructure. Between 2010 and 2016, 1.872 municipalities achieved the recognition of the decree of hydrological disaster by the Union, and of these, 40% obtained federal aid to the local recovery. With the aim of understanding how natural disasters affect the budgetary execution, the budget of Brazilian municipalities that had decrees recognized by the federal government was analyzed. Through the estimation by Ordinary Least Squares, it was identified that of the functions studied, only spending on Health was not affected by the hydrological events. It was realized the importance of the transfers of the Union to the municipalities, as in the presence of this variable was not observed influence of the disaster in the budgetary functions researched.

Keywords: Natural disasters. Hydrological events. Public budget.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 DESASTRE E ORÇAMENTO PÚBLICO MUNICIPAL.....	12
2.1 CICLO PARA RECONHECIMENTO DE DESASTRES.....	12
2.2 DESASTRES HIDROLÓGICOS.....	14
2.3 IMPACTOS DOS DESASTRES NO ORÇAMENTO PÚBLICO	17
2.4 ESTUDOS ANTERIORES	19
2.5 MODELO TEÓRICO METODOLÓGICO	21
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 MUNICÍPIOS ANALISADOS	24
3.2 VARIÁVEIS E BASE DE DADOS.....	24
4 RESULTADOS	27
4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA	27
4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	28
4.2.1 Agricultura.....	28
4.2.2 Assistência Social.....	29
4.2.3 Gestão Ambiental	30
4.2.4 Saneamento	31
4.2.5 Saúde.....	31
4.2.6 Segurança Pública	32
4.2.7 Urbanismo	33
5 CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS	37
APÊNDICE A – TRANSFERÊNCIA DA UNIÃO NO PERÍODO DE 2010 A 2016 (VALORES EM R\$).....	41
APÊNDICE B – DANOS HUMANOS PROVOCADOS POR DESASTRES NATURAIS	42
APÊNDICE C – RESULTADOS PARA O PERÍODO DE 2010 A 2016.....	43
APÊNDICE D – RESULTADOS PARA O PERÍODO DE 2003 A 2016.....	44
ANEXO A – FUNÇÕES E SUBFUNÇÕES DO GOVERNO	45

1 INTRODUÇÃO

Desastre é um acontecimento originado por ação da natureza ou humana que provoca diversos problemas para a sociedade. Pessoas perdem as moradias, falecem, desenvolvem doenças. Empresas perdem equipamentos e deixam de produzir. Governos precisam reparar a infraestrutura, prover assistência às vítimas. Pode ocorrer queda na renda e na arrecadação. Tanto os desastres tecnológicos (ocasionados pela ação humana) quanto os naturais estão acontecendo mais vezes e com uma maior intensidade, gerando prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Todas essas questões mudam a dinâmica dos gastos públicos.

Os desastres tecnológicos, não são apenas os relacionados as indústrias, podem ser causados pelo contato com substâncias radioativas, desmoronamento de edifícios e ruptura de barragens. Um exemplo deste tipo de evento foi a explosão em Chernobyl, ocorrida na Ucrânia em 1986, considerada como o acidente nuclear mais destruidor da história. Depois de transcorridos 30 anos, o governo ucraniano ainda mantém gastos relacionados a ele, aproximadamente, 0,6% do PIB anual é destinado à assistência social das vítimas (DANZER; DANZER, 2016).

No Brasil, pode-se citar o acidente que ocorreu no município de Goiânia, estado de Goiás no ano de 1987, situação em que os moradores tiveram contato com o material radioativo Césio 137. Neste desastre, quatro pessoas faleceram pouco tempo após a contaminação e passados trinta e um anos, outras pessoas convivem com problemas de saúde. Outro evento adverso, de origem tecnológica, foi a ruptura da Barragem de Fundão, em 2015, no estado de Minas Gerais. Visto como o acidente mais devastador da mineração do mundo (CARMO *et al.*, 2017), este evento provocou o falecimento de 19 pessoas e cerca de 8.000 ficaram sem residência. Esta catástrofe gerou também prejuízos econômicos e danos para o meio ambiente.

Assim como para os desastres tecnológicos, há uma expectativa de aumento dos eventos naturais, principalmente os provocados pelas mudanças climáticas. As enxurradas, um dos tipos de desastres ocasionados pela natureza, são um dos eventos que, anualmente, mais gera prejuízos (HE *et al.*, 2018). As catástrofes hidrológicas têm provocado prejuízos aos governos locais, a exemplo do que ocorreu em Caraguatatuba/São Paulo (1967), Santa Catarina (2008), Região Serrana/Rio de Janeiro (2011) e no ano de 2017 em alguns municípios de Alagoas e Pernambuco.

As chuvas que ocorreram em 2008 no estado de Santa Catarina levaram a óbito 135 pessoas e outras 32.000 ficaram desalojadas ou desabrigadas. Mesmo com o aporte de R\$ 720 milhões do governo federal para a recuperação do estado, o efeito deste evento era percebido após dois anos de sua ocorrência quando o PIB da produção industrial estava cerca de 5% a menor caso não tivesse ocorrido o desastre (RIBEIRO *et al.*, 2014).

Assim como no campo econômico, os efeitos do desastre sobre as finanças públicas podem ser percebidos alguns anos após o desastre (MIAO; HOU; ABRIGO, 2018; UNTERBERGER, 2018). O reflexo nas contas públicas ocorre pela redução das receitas governamentais ou pela resposta do poder público com as políticas para a recuperação local (LIS; NICKEL, 2010; MIAO; HOU; ABRIGO, 2018).

Os estudos relacionando desastres e valores monetários concentram-se nas discussões sobre o impacto no Produto Interno Bruto - PIB (BARONE; MOCETTI, 2014; BERLEMANN; WENZEL, 2016; FELBERMAYR; GROESCHL, 2014), ainda são poucos os que discutem a influência de eventos adversos nas finanças públicas (BENALI; MBAREK; FEKI, 2017; MELECKY; RADDATZ, 2015; MIAO; HOU; ABRIGO, 2018) e estes pesquisaram ao nível de estados ou países, deixando um questionamento sobre a repercussão dos desastres naturais nas finanças dos governos locais.

Alguns autores têm buscado preencher esta lacuna, como exemplo Skoufias, Strobl e Tveit (2018) que analisaram distritos da Indonésia e Unterberger (2018) que pesquisou os municípios da Áustria superior (Upper Austrian). No Brasil, Nina e Szlafsztain (2014) estudaram o impacto dos desastres no desempenho orçamentário do estado do Pará entre 2000 e 2012 e Will *et al.* (2015) averiguaram o impacto de catástrofes naturais no orçamento público dos municípios pertencentes ao Vale do Itajaí, Santa Catarina, no período de 2007 a 2010.

Os desastres provocam alterações no orçamento público, uma vez que é necessário reparar os danos da infraestrutura pública (hospitais, escolas, pontes) (UNTERBERGER, 2018), aumentam os gastos com assistência social (MIAO; HOU; ABRIGO, 2018), elevam as despesas com saúde (SKOUFIAS; STROBL; TVEIT, 2018), dentre outras situações.

Além dos reflexos nas contas públicas e na economia, estes eventos têm consequências sobre a qualidade de vida das pessoas que perpassam por algumas gerações. As catástrofes têm impacto negativo em relação à educação, saúde e trabalho, mesmo quando as vítimas ainda estão no ventre materno (CARUSO, 2017). Os indivíduos que sofreram com o desastre enquanto estavam no útero têm a probabilidade de começar a trabalhar antes dos 16 anos e uma

redução do tempo de estudo, se comparados a uma pessoa que não teve a mesma exposição (CARUSO, 2017).

Os governos locais têm pouca flexibilidade orçamentária para mitigar os problemas decorrentes de eventos extremos, desta forma é solicitado auxílio ao governo federal. Entre 2010 e 2016 a União repassou para Estados e Municípios 4,7 bilhões de reais para combater os efeitos de desastres naturais (Apêndice A). Deste valor 68,5% destinou-se para as localidades que sofreram com eventos hidrológicos (inundações, enxurradas e alagamentos). O número de reconhecimentos deste tipo de desastre teve uma redução no período de 2010 a 2016. Da mesma forma os valores médios transferidos foram reduzidos entre 2010 e 2015, com um acréscimo no ano de 2016. Entre 2010 e 2016, em média, 40% dos municípios que tiveram os decretos reconhecidos conseguiram recursos junto ao governo federal.

Apesar dos diversos problemas que são gerados pelos desastres, o governo federal tem diminuído os repasses para que os municípios se restabeleçam, cabendo, portanto, a estes últimos a responsabilidade para a recuperação local. Com isso os gestores municipais são obrigados a alterar o orçamento, o que implica na mudança de políticas públicas, de modo a minimizar os danos provocados pelos eventos adversos. Dentro do contexto apresentado pergunta-se: Qual o impacto dos repasses federais no orçamento dos municípios após a ocorrência de desastres naturais?

Para atender a este questionamento esta pesquisa teve como objetivo verificar a execução orçamentária dos municípios brasileiros que sofreram com desastres hidrológicos entre 2010 e 2016, intervalo de tempo em que se tem informações de Transferências do governo federal para os locais onde ocorreram eventos adversos, e no período de 2003 a 2016. Foram analisados 1.872 municípios que tiveram decreto de desastre reconhecido pelo governo federal no primeiro intervalo de tempo e 2.652 no segundo período.

A escolha pelos desastres hidrológicos se justifica por ser o tipo de desastre que demanda de forma imediata maiores esforços do poder público para combater os prejuízos causados (KOETSIER, 2017). Apesar destes eventos não apresentarem o mesmo impacto que um terremoto ou um *tsunami*, o entendimento da influência deles nas finanças públicas é importante porque em alguns municípios eles acontecem com regularidade e os governos locais possuem limitação orçamentária. Caso não consigam ajuda de outros entes da federação, eles precisam alterar a programação orçamentária e mesmo assim, possivelmente, haverá municípios que não terão recursos suficientes para a recuperação dos danos sofridos o que pode fazer com que eles apurem um déficit orçamentário ao final do exercício social.

Há uma lacuna nos estudos sobre o efeito dos eventos adversos nos orçamentos a níveis locais (UNTERBERGER, 2018) e esta pesquisa contribuiu para compreender quais as contas que têm sua execução alterada após a ocorrência de um desastre natural nos municípios brasileiros que foram atingidos por desastres hidrológicos. Este conhecimento permite que os municípios realizem seus planejamentos contingenciando valores para as funções que são mais modificadas por tais eventos. Desta forma, os governos locais ao serem atingidos pelos eventos adversos podem desenvolver ações para mitigar os impactos dos desastres sem alterar a execução de programas pré-definidos.

Através da estimação com Mínimos Quadrados Ordinários - MQO verificou-se que das funções analisadas apenas Gestão Ambiental e Saúde não apresentaram alteração em seus valores em virtude dos eventos adversos. Observou-se também a importância da transferência de recursos do governo federal para os municípios, uma vez que na presença dela nenhuma das rubricas sofreram modificações impulsionadas pelos desastres hidrológicos.

Este trabalho está dividido em cinco seções. Na seguinte é apresentado o conceito de desastre conforme a legislação brasileira e os estudos anteriores sobre o reflexo de eventos extremos no orçamento público. Os procedimentos metodológicos são descritos na seção 3 e na sequência a apresentação e discussão dos resultados (seção 4). Por último, a conclusão com as limitações do estudo e sugestões para futuras pesquisas.

2 DESASTRE E ORÇAMENTO PÚBLICO MUNICIPAL

2.1 CICLO PARA RECONHECIMENTO DE DESASTRES

No inciso II do artigo segundo do Decreto n° 7.257 de 2010 desastre é definido como um “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais”.

A legislação brasileira classifica os desastres em naturais e tecnológicos (Quadro 1). Alguns subgrupos têm subdivisões em tipos e subtipos, por exemplo, movimento de massa (desastre geológico) possui quatro tipos: deslizamentos, corridas de massa, subsidências e colapsos e quedas, tombamentos e rolamentos. Estes últimos são divididos em blocos, lascas, matacões e lajes.

A comunicação pelo ente federativo da ocorrência de um desastre é realizada através de um decreto, que é classificado em dois tipos: situação de emergência - SE ou estado de calamidade pública - ECP. O enquadramento em SE ou ECP depende do nível de intensidade do desastre: nível I, nível II e nível III, sendo respectivamente desastres de pequena, média e grande intensidade (BRASIL, 2016). Os desastres de nível I e II são associados a situação de emergência e os de nível III ao estado de calamidade pública.

Os parágrafos do segundo artigo da Instrução Normativa n° 02 de 2016 apresentam as definições de cada nível do desastre.

§ 1º São desastres de nível I aqueles em que há somente danos humanos consideráveis e que a situação de normalidade pode ser restabelecida com os recursos mobilizados em nível local ou complementados com o aporte de recursos estaduais e federais.

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

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

Os artigos terceiro e quarto da Instrução Normativa n° 02 de 2016 acrescentam informações para o enquadramento dos eventos nos níveis II e III.

Art. 3º. Os desastres de nível II são caracterizados pela ocorrência de ao menos dois danos, sendo um deles obrigatoriamente danos humanos que importem no prejuízo econômico público ou no prejuízo econômico privado que afetem a capacidade do poder público local em responder e gerenciar a crise instalada;

Art. 4º. Os desastres de nível III são caracterizados pela concomitância na existência de óbitos, isolamento de população, interrupção de serviços essenciais, interdição ou destruição de unidades habitacionais, danificação ou destruição de instalações públicas prestadoras de serviços essenciais e obras de infraestrutura pública.

Quadro 1- Classificação dos desastres

	Grupo	Subgrupo
Naturais	Geológico	Terremoto
		Emanação vulcânica
		Movimento de massa
		Erosão
	Hidrológico	Inundações
		Enxurradas
		Alagamentos
	Meteorológico	Sistemas de grande escala/escala regional
		Tempestades
		Temperaturas extremas
	Climatológico	Seca
	Biológico	Epidemias
Infestações/pragas		
Tecnológicos	Desastres relacionados a substâncias radioativas	Desastres siderais com riscos radioativos
		Desastres com substâncias e equipamentos radioativos de uso em pesquisas, indústrias e usinas nucleares
		Desastres relacionados com riscos de intensa poluição ambiental provocada por resíduos radioativos
	Desastres relacionados a produtos perigosos	Desastres em plantas e distritos industriais, parques e armazenamentos com extravasamento de produtos perigosos
		Desastres relacionados à contaminação da água
		Desastres relacionados a conflitos bélicos
		Desastres relacionados a transporte de produtos perigosos
	Desastres relacionados a incêndios urbanos	Incêndios urbanos
	Desastres relacionados a obras civis	Colapso de edificações
		Rompimento/colapso de barragens
	Desastres relacionados a transporte de passageiros e cargas não perigosas	Transporte rodoviário
		Transporte ferroviário
		Transporte aéreo
		Transporte marítimo
		Transporte aquaviário

Fonte: Adaptado do Anexo 05 da Instrução Normativa nº 02 de 2016.

Para solicitar o reconhecimento do decreto de desastre pela União, os estados ou municípios precisam seguir as orientações contidas na Instrução Normativa nº 02 de 2016 e anexar no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID os seguintes documentos: decreto da SE ou ECP, Formulário de Informações do Desastre - FIDE, Declaração Municipal de Atuação Emergencial - DMATE ou Declaração Estadual de Atuação Emergencial - DEATE,

Parecer Técnico do Órgão Municipal ou do Distrito Federal, Relatórios Fotográficos e outras informações pertinentes.

Depois da análise da documentação o Ministério da Integração Nacional - MI reconhecerá ou não o decreto emitido pelo município/estado. Quando o decreto é aceito pelo MI o município/estado possui o prazo de 90 dias para apresentar um plano de trabalho para a recuperação local. Com base neste documento é avaliado o valor a ser repassado para o ente solicitante. Ter o decreto reconhecido pela União e o plano de trabalho analisado, não implica, necessariamente, garantia de que o município/estado receberá recursos do governo federal, visto que este realiza as transferências de acordo com a sua situação orçamentária e financeira, conforme está exposto na Lei nº 12.340/2010. Além do apoio do MI, em algumas situações os municípios podem contar com a colaboração de outros ministérios como o da Educação e o da Saúde (DOLMAN *et al.*, 2018).

2.2 DESASTRES HIDROLÓGICOS

Desastre hidrológico é um dos eventos naturais mais perigosos do mundo (ŠPITALAR *et al.*, 2014), os prejuízos advindos dele dependem do volume de chuvas, do clima e das condições geomorfológicas dos locais afetados (ACETO *et al.*, 2016; CALOIERO; PASQUA; PETRUCCI, 2014; ŠPITALAR *et al.*, 2014). Pela legislação brasileira estes desastres são classificados em três tipos (Quadro 2): inundações, enxurradas e alagamentos.

Quadro 2 - Classificação dos desastres hidrológicos

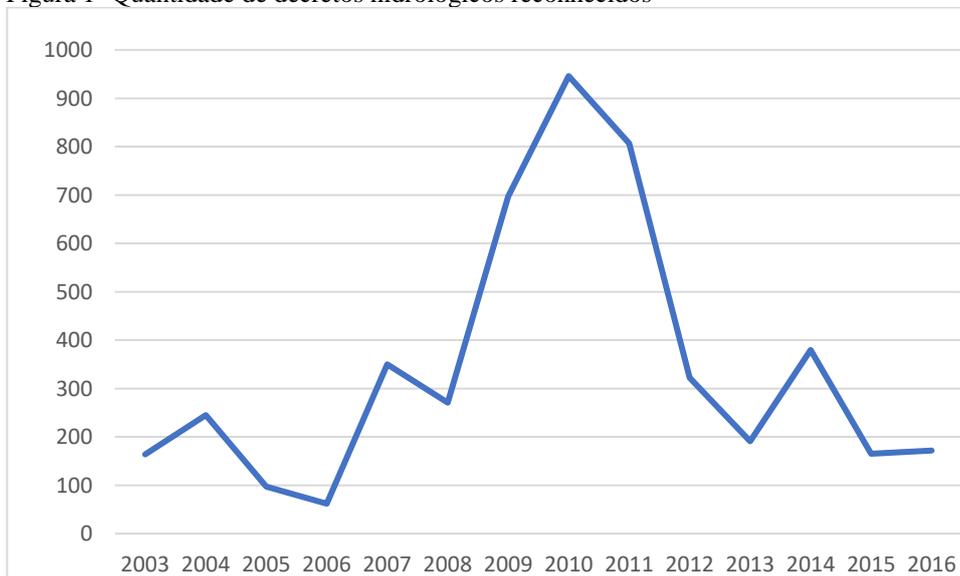
Desastre hidrológico	Conceito
Inundações	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.
Enxurradas	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.
Alagamentos	Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e conseqüente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.

Fonte: Adaptado do Anexo 05 da Instrução Normativa nº 02 de 2016.

Os eventos hidrológicos são o segundo tipo de desastres naturais que mais ocorrem no Brasil. No período compreendido entre 2013 e 2016, 7,5 milhões de pessoas foram vítimas deste tipo de desastre, destas, aproximadamente 4,4 mil perderam a vida, cerca de 70 mil adoeceram e 1,1 milhão ficaram desabrigadas ou desalojadas. Em relação ao número de vítimas, entre 1991 e 2010, este tipo de desastre seguido por deslizamentos foi responsável por 74% das mortes relacionadas a desastres naturais (DEBORTOLI *et al.*, 2017).

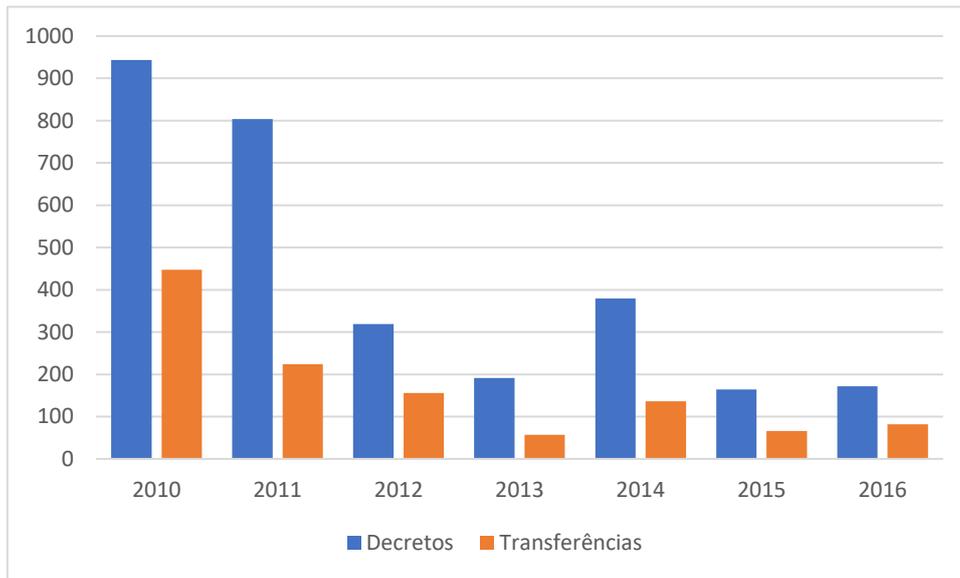
A quantidade de reconhecimentos de desastres ocasionados por eventos hidrológicos cresceu entre 2003 e 2010 e reduziu no período de 2010 a 2016 (Figura 1). Na Figura 2 tem-se o comparativo de decretos reconhecidos e repasses concedidos pela União aos municípios. Cerca de 40% dos municípios conseguem recursos da União para enfrentar os danos causados pelos desastres. Essa média foi menor no ano de 2011 em que 28% dos municípios obtiveram ajuda do governo federal e maior em 2012 quando 49% das solicitações de recursos foram atendidas. O número de municípios que recebem recursos poderia ser maior caso o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesas Civil (Lei nº 12.983/2014) estivesse em funcionamento.

Figura 1- Quantidade de decretos hidrológicos reconhecidos



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

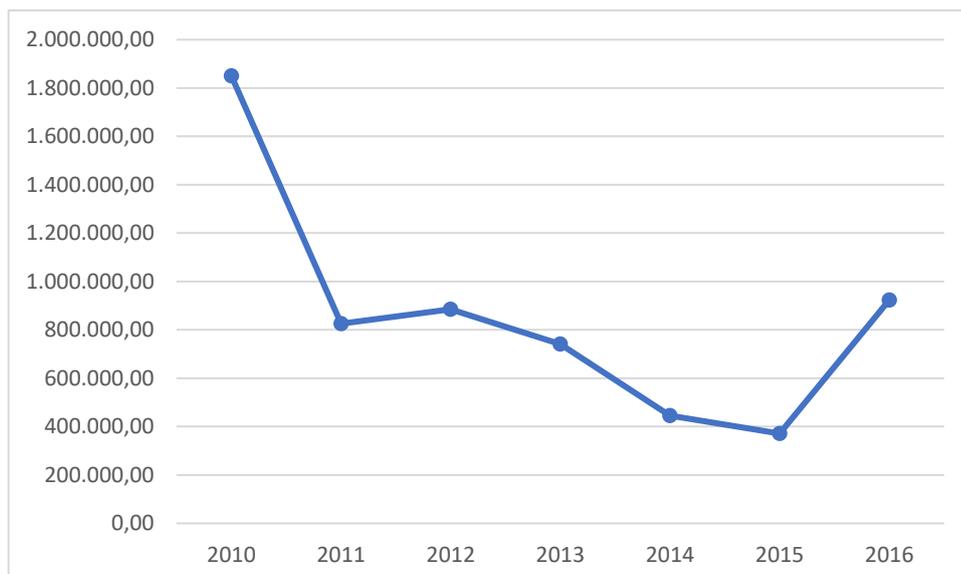
Figura 2 - Decretos reconhecidos x transferências realizadas



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Dos decretos hidrológicos reconhecidos, no período de 2003 a 2016, cerca de 95,3% foram de Situação de Emergência e 4,7% de Estado de Calamidade Pública. Da mesma forma que houve uma redução da quantidade de decretos reconhecidos, aconteceu uma diminuição dos valores médios (Figura 3) que foram transferidos da União para os municípios entre o período de 2010 a 2015, ocorrendo um aumento do repasse médio no ano de 2016.

Figura 3 - Valores médios transferidos (R\$)



Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Na pesquisa realizada por Cavalcanti (2018) identificou-se que valores repassados pelo governo federal para a recuperação de desastres são transferidos de forma oportunista, há uma prioridade para os municípios que possuem alinhamento partidário com o poder executivo federal. Esta situação somada ao fato de que a União não tem recursos para atender todas as localidades contribui para que a maioria dos governos locais assumam sozinhos as despesas oriundas dos eventos adversos.

Além da distribuição apartidária dos recursos, os impactos pós desastres no orçamento poderiam ser reduzidos com as ações preventivas, mas conforme explicam Jacobi (2016) e Londe *et al.* (2018) as políticas para a redução de riscos no Brasil não são realizadas a contento.

2.3 IMPACTOS DOS DESASTRES NO ORÇAMENTO PÚBLICO

Os entes federativos são responsáveis pelas ações que minimizem o impacto decorrente de desastres (BRASIL, 2012), essas práticas podem ser de prevenção, resposta ou recuperação. Cada tipo de desastre tem um impacto distinto nas finanças governamentais (KOETSIER, 2017; SKOUFIAS; STROBL; TVEIT, 2018) e esta repercussão pode ocorrer de duas maneiras, a primeira é a necessidade de investimento para recuperar o que foi danificado, a segunda é a não entrada de recursos nos cofres do estado porque a economia fica prejudicada após o evento extremo (LIS; NICKEL, 2010; MIAO; HOU; ABRIGO, 2018).

Os países com democracias jovens têm o orçamento mais sensível aos desastres do que as nações com uma maturidade democrática, assim como os países com economia em desenvolvimento são mais afetados do que as nações economicamente desenvolvidas (LIS; NICKEL, 2010).

A magnitude do evento e o que foi destruído também interferem nos gastos pós desastres. Se o que foi inutilizado já não tinha mais serventia não será necessário reconstruí-lo, contudo, a reestruturação pode demandar altos investimentos por parte do poder público que terá reflexo a longo prazo (NOY; NUALSRI, 2011).

A legislação brasileira tem alguns mecanismos que visam a reserva de recursos para o enfrentamento de eventos adversos, como a criação de Reservas de Contigência. A Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000, conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal - LRF, no artigo 4º determina a criação de dois anexos como documentos complementares a Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO: o de Metas Fiscais e o de Riscos Fiscais. O primeiro conterá as metas de receitas e despesas para o ano referência da LDO e os dois subsequentes,

enquanto o segundo compreenderá “os passivos contingentes e outros riscos capazes de afetar as contas públicas” (BRASIL, 2010, art. 4º, §3º).

No Manual dos Demonstrativos Fiscais, que é elaborado pela Secretaria do Tesouro Nacional - STN, são elencados os possíveis riscos que podem ser contingenciados no anexo de Riscos Fiscais, dentre eles os desastres. Todavia, é destacado neste documento que os riscos a serem registrados são referentes a situações não periódicas e os gastos relacionados a eventos como os desastres naturais (secas, inundações e outros) que ocorrem com frequência em determinado município devem ser contemplados no orçamento anual.

Algumas funções orçamentárias são afetadas mais que outras em virtude dos eventos adversos. A área de saneamento fica comprometida após desastres hidrológicos visto que são contaminadas as águas tanto para o consumo quanto para a agricultura, desregula-se a coleta de lixo, o que cria um ambiente favorável para os hospedeiros de doenças (FREITAS *et al.*, 2014). Esta situação afeta a saúde das pessoas não apenas no curto prazo, mas em um longo período, implicando que o poder público deve realizar ações para minimizar estes danos por algum tempo após o evento hidrológico (FREITAS *et al.*, 2014). Outro problema originado pelo desastre hidrológico para o setor de saneamento é o aumento do volume de esgoto a ser tratado (BACHNER; BEDNAR-FRIEDL, 2018).

Estas questões relacionadas ao saneamento afetam a saúde da população, pois ela fica suscetível a doenças, principalmente, devido às suas condições sociais e econômicas, não possuindo recursos suficientes para arcar com ações que mitiguem os efeitos desta exposição (MINERVINO; DUARTE, 2016). Além deste transtorno, há outras situações que a sociedade padece que estão relacionados ao seu bem-estar, como as memórias traumáticas do incidente, perdas das moradias e o medo do aumento da violência (DOLMAN *et al.*, 2018); este cenário provoca depressão, infelicidade, fobia. Este contexto demanda que o poder público realize investimentos para mitigar os problemas ocasionados por este desastre para as funções de Saúde e Assistência Social.

Além de Saneamento, Saúde e Assistência Social outras funções governamentais são afetadas por desastres como Agricultura (HOCHRAINER-STIGLER *et al.*, 2018; MINERVINO; DUARTE, 2016; SKOUFIAS; STROBL; TVEIT, 2018), Infraestrutura (MIAO; HOU; ABRIGO, 2018; UNTERBERGER, 2018), Gestão Ambiental (SKOUFIAS; STROBL; TVEIT, 2018) e demanda ações da Defesa Civil (HOCHRAINER-STIGLER *et al.*, 2018).

2.4 ESTUDOS ANTERIORES

Ao pesquisar o reflexo de eventos hidrometeorológicos no orçamento de 138 países, Lis e Nickel (2010) identificaram que os países em desenvolvimento sofrem maior impacto negativo no orçamento que os países desenvolvidos, esta redução é em torno de 0,23% do PIB. Noy e Nualsri (2011) também encontraram diferenças da influência de desastres em países com economia avançada e em crescimento, ao analisarem desastres hidrometeorológicos, geofísicos e biológicos. Nos países em desenvolvimento há uma redução das dívidas do governo e aumento das receitas, enquanto nos países desenvolvidos ocorre diminuição das receitas e acréscimo do endividamento (NOY; NUALSRI, 2011).

A pesquisa de como os desastres geológicos e climáticos interferem nos gastos públicos foi realizada por Melecky e Raddatz (2015) sob a perspectiva de penetração de seguros e desenvolvimento da economia. Identificou-se que ambos os eventos aumentam as despesas públicas, contudo, o acréscimo é maior nos países com baixa penetração de seguros. Além disso, notou-se que países mais ricos têm uma menor elevação dos dispêndios quando da ocorrência de eventos geológicos, isto ocorre, provavelmente, porque estes países investem mais em ações preventivas.

Koetsier (2017) pesquisou o impacto de eventos climáticos (secas, tempestades, inundações) e não climáticos (terremotos, erupções vulcânicas) nas contas governamentais de 163 países no período de 1971 a 2014. Os desastres climatológicos aumentaram a dívida pública em torno de 7,1 % do PIB, enquanto os não climatológicos provocaram uma elevação de 23,5%.

Miao, Hou e Abrigo (2018) investigaram o reflexo de 18 tipos diferentes de desastres sobre as contas públicas de estados estadunidenses. Eles constataram que houve um aumento dos gastos públicos ocasionados pela recuperação da infraestrutura local, este acréscimo pôde ser visto no ano posterior ao evento. Da mesma forma, percebeu-se elevação das despesas para assistências das vítimas.

As implicações de furacões no orçamento público nos países do Caribe entre 1970 e 2006 foram estudadas por Ouattara e Strobl (2013). Observou-se que as receitas fiscais não foram impactadas, assim como o investimento público - uma possível explicação para que estas rubricas não tenham sido alteradas é a existência de planos para atenuar a instabilidade provocada por furacões. Entretanto, os gastos gerais aumentaram, ocasionados pelos dispêndios extras para a limpeza da cidade e assistência social para as vítimas e o orçamento global

(receitas menos despesas) é reduzido após a incidência do evento e nos dois anos subsequentes ainda é percebido o impacto do furacão nas contas públicas.

No estudo realizado por Koetsier (2017) foi identificado que o terremoto amplia a dívida pública em torno de 30,2% do PIB, enquanto Skoufias, Strobl e Tveit (2018) ao analisarem distritos da Indonésia concluíram que este tipo de evento não provoca mudanças significativas no orçamento público, tendo como possível explicação que este desastre é considerado nacional, situação em que os custos de recuperação ficam sob a responsabilidade do governo federal. Skoufias, Strobl e Tveit (2018) pesquisaram também erupções vulcânicas e *tsunamis*; em relação ao primeiro item identificou-se diminuição dos gastos com administração e infraestrutura e acréscimo dos valores aplicados em saúde e educação. As erupções vulcânicas influenciam o aumento de gastos com pessoal e a redução das despesas de capital (ativos com vida útil acima de doze meses), na ocorrência de *tsunami* elevaram-se os dispêndios com educação e os valores destinados à administração, saúde e infraestrutura foram reduzidos.

Os municípios da Áustria superior, região cercada por rios e que sofre constantes inundações, foram escolhidos por Unterberger (2018) para a análise das consequências de eventos hidrológicos nos indicadores orçamentários. Identificou-se que os danos ocasionados na infraestrutura pública (hospitais, escolas, pontes) influenciam negativamente no resultado dos municípios no ano do desastre, assim como no período seguinte, contudo, as transações financeiras e gestão de ativos (aquisição e venda de bens e direitos e transferências de/para órgãos públicos) não são alterados. Resultado similar foi encontrado por Koetsier (2017) que identificou aumento da dívida pública em torno de 7,7% do PIB.

Desastres hidrológicos também foram pesquisados por Skoufias, Strobl e Tveit (2018). Percebeu-se que as inundações provocaram a redução com gastos da administração (inclusive no ano posterior) e educação, ao passo que foram elevados os gastos com saúde e infraestrutura, assim como, reduziram os valores com mercadorias e serviços (ativos com vida útil de até doze meses) e aumentaram os desembolsos com outras despesas (custos financeiros e despesas imprevistas).

No Brasil, Nina e Szlafsztain (2014) e Will *et al.* (2015) pesquisaram o impacto de desastres naturais no orçamento público. Os primeiros, ao analisarem o estado do Pará, identificaram que os eventos adversos provocaram a diminuição das receitas e das despesas. Os últimos estudaram os municípios pertencentes ao vale do Itajaí, estado de Santa Catarina, e perceberam que houve um aumento na abertura de créditos extraorçamentários.

Com base nos estudos citados, pode-se concluir que cada tipo de desastre afeta de forma diferenciada as funções de governo. Os efeitos dependem do nível de maturidade e do estágio de desenvolvimento econômico do local onde ocorreu o evento. Outro fator que pode contribuir para a redução dos impactos de desastres nas finanças públicas é a existência de fundos ou seguros para cobrir os danos ocasionados pelas catástrofes.

Observa-se também que as rubricas mais estudadas em decorrência dos desastres são Assistência Social, Urbanismo (Infraestrutura), Saúde e Saneamento. Normalmente, há um aumento dos gastos públicos nestas contas.

2.5 MODELO TEÓRICO METODOLÓGICO

Nesta subseção são relacionadas as funções orçamentárias com o desempenho da atividade e as possíveis consequências de um desastre e a necessidade de aporte de recursos para minorar essas consequências.

Na função Agricultura os investimentos públicos são para estimular a produção agropecuária e o seu acompanhamento através da Defesa Sanitária, entre outras atividades correlatas. Para incentivar a produção, de acordo com Santos e Freitas (2017, p. 89), o poder público pode conceder créditos para atender uma das seguintes finalidades:

- I – para baratear empréstimos tomados junto ao sistema financeiro nas operações da agropecuária e agroindústria (para custeio e investimento na produção);
- II – para viabilizar a comercialização e o abastecimento;
- III – para apoiar atividades relacionadas à produção agropecuárias em seu conjunto, não necessariamente ligada a operações individuais.

Esta é uma das funções de governo que os gestores municipais brasileiros manifestam atenção. Segundo o IBGE (2017a), 66,6% dos municípios possuem ações ou programas para este setor, dentro os quais acesso à mudas e sementes e 58,5% disponibilizam infraestrutura para a comercialização de produtos agropecuários. Ao analisar três setores da economia (agricultura, indústria e serviços), Lima e Barbosa (2018) perceberam que o setor de agricultura é o mais influenciado após a ocorrência de desastres hidrológicos. Segundo estes autores, o sistema produtivo deste setor pode ser totalmente destruído pelos eventos adversos e que pouco pode ser realizado para minimizar os impactos das chuvas sobre esta atividade.

Além de interferir nas atividades da agricultura, os eventos adversos afetam a vida das vítimas. As despesas para acompanhamento de pessoas com necessidades especiais, crianças e

adolescentes, além de atendimentos psicológicos são alocadas na rubrica Assistência Social. As consequências dos desastres na vida das vítimas perpassam por gerações (CARUSO, 2017), portanto, faz-se necessário o acompanhamento das pessoas que vivenciaram esta situação por alguns anos para que elas possam se recuperar do trauma.

O meio ambiente também é impactado pelos desastres e os recursos para a sua recuperação são alocados na função de Gestão Ambiental. Segundo pesquisa realizada pelo IBGE (2017a), 93,4% dos municípios têm um órgão específico para tratar das questões ambientais e 50,3% possuem um Fundo Municipal de Meio Ambiente. Este fundo tem como objetivo realizar a gestão dos recursos destinados às questões ambientais e funcionamento da Secretaria do Meio Ambiente (ou órgão equivalente). Os desastres hidrológicos provocam a poluição de rios e lagos, pois, a água chega a estes contaminadas, o que gera a necessidade de investimentos por parte dos governos locais para a recuperação do ambiente degradado.

As atividades de limpeza pública, tratamento de água e esgoto, além dos resíduos orgânicos estão agrupadas nesta função. De acordo com o IBGE (2017b) 38,2% dos municípios possuem Política Municipal de Saneamento Básico, sendo que este serviço pode ser delegado para outras instituições. A ausência das atividades de saneamento favorece a ocorrência de eventos adversos (ASSUMPCÃO *et al.*, 2017) e estes serviços são afetados quando da ocorrência dos desastres hidrológicos (FREITAS *et al.*, 2014), o que implica que após o desastre haveria uma necessidade de investimentos governamentais nesta conta.

Os prejuízos ocorridos na área de Gestão Ambiental e Saneamento interferem a saúde pública. Dentre as atividades da função Saúde estão ações de Assistência Ambulatorial, Vigilância Epidemiológica e Suporte Profilático, todos estas subfunções são demandadas quando da ocorrência de eventos adversos.

Na rubrica de Segurança Pública são alocadas as ações de policiamento e defesa civil. Esta rubrica é essencial para o rápido atendimento após a ocorrência de eventos adversos, assim como para ações de prevenção (LONDE; SORIANO; COUTINHO, 2015). Após a ocorrência de desastres, obras de infraestrutura como pontes, escolas e hospitais são danificadas (MIAO; HOU; ABRIGO, 2018; UNTERBERGER, 2018), despesas para a recuperação destes itens são registradas na rubrica de Urbanismo.

Diante do contexto apresentado espera-se que na ocorrência de desastres as contas citadas tenham seus valores aumentados quando da ocorrência de eventos adversos, contudo, os municípios brasileiros não possuem autonomia financeira, necessitando de recursos transferidos pelos governos federal e estadual. Esta dependência pode ser explicada pela Teoria da Dependência de Recursos (TDR) que foi desenvolvida por Pfeffer e Salancik.

A TDR sugere que as instituições são dependentes dos recursos de outras instituições para o desenvolver de suas atividades (DREES; HEUGENS, 2013) e o grau da necessidade de recursos externos é influenciado pelo ambiente onde as organizações estão inseridas (HILLMAN; WITHERS; COLLINS, 2009).

Após a ocorrência de desastres o Estado e/ou a União podem ajudar os municípios com recursos financeiros ou materiais. Desta forma, espera-se que no ano da ocorrência não haja um reflexo dos eventos adversos no orçamento dos municípios, visto que estes recebem auxílio dos outros entes federativos. Contudo, possivelmente, no ano seguinte ao evento os governos locais não terão mais a ajuda das outras esferas governamentais, desta forma os problemas relacionados aos desastres não solucionados no ano anterior ficarão sob a responsabilidades dos municípios.

O impacto da assistência econômica, como consequência de um desastre, pode impactar cada função de modo diferenciado e se desdobrar em mais de um ano fiscal.

3 METODOLOGIA

3.1 MUNICÍPIOS ANALISADOS

Para atender o objetivo desta pesquisa verificou-se a execução orçamentária dos municípios que sofreram com desastres hidrológicos em dois períodos: 2010 a 2016 e 2003 a 2016 Tabela 1. Foram escolhidos municípios que tiveram pelo menos um decreto de desastre hidrológico reconhecido pelo governo federal no período estudado.

Tabela 1 - Ocorrências de desastres hidrológicos

	2010 – 2016		2003 – 2016	
	Municípios	Ocorrências	Municípios	Ocorrências
Norte	130	303	169	431
Nordeste	486	583	903	1.309
Sudeste	430	619	702	1.264
Centro-Oeste	92	119	119	179
Sul	734	1.348	759	1.686
Total	1.872	2.972	2.652	4.869

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

A escolha do primeiro intervalo de tempo justifica-se porque as informações da variável Transferências da União para a recuperação de eventos adversos estão disponíveis a partir de 2010 e os dados sobre reconhecimento federal dos decretos municipais de desastres foram divulgados até o ano de 2016. Como análise adicional pesquisou-se o período compreendido entre 2003 (primeiro ano em que se tem informações tabuladas sobre desastre na página do S2DI) e 2016, neste intervalo de tempo não foi utilizada a variável Transferências da União.

3.2 VARIÁVEIS E BASE DE DADOS

A estimação foi realizada com dados em painel desbalanceados com a utilização dos Mínimos Quadrados Ordinários. O desbalanceamento possui duas explicações: a primeira é a criação de novos municípios no período abrangido pela pesquisa, a segunda é a não divulgação das informações orçamentárias, em alguns anos, pelos municípios no sítio eletrônico do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro - Siconfi. O modelo utilizado é representado pela equação 1.

$$Y_{it+1} = \beta_0 + \beta_1 \text{Repasse}_{it+1} + \beta_2 \text{desastre}_{it+1} + \beta_3 \text{desastre}_{it} + \beta_4 \text{PIB}_{it+1} + \lambda_i + \lambda_{t+1} + \varepsilon_{it+1} \quad (1)$$

Y_{it+1} representa as despesas de acordo com a função de governo do município i no ano t . A classificação funcional da despesa possui 28 itens (Anexo A), mas nem todas são obrigatórias aos municípios. Os danos ocasionados por desastres hidrológicos são similares aos prejuízos provocados pelo rompimento da barragem de Fundão, no município de Mariana, Minas Gerais, no ano de 2015. Desta forma nesta pesquisa analisou-se as funções (Quadro 3) que o governo do estado de Minas Gerais e a Fundação Renova concentraram esforços para a recuperação dos locais atingidos pela lama de Fundão. No entanto, os resultados das demais funções podem ser vistos nos Apêndices C e D. Coletou-se os valores empenhados das despesas, pois, são estes os gastos que pertencem ao exercício social (Brasil, 1964, art. 35).

Quadro 3 - Funções de governo

Agricultura
Assistência Social
Gestão Ambiental
Saneamento
Saúde
Segurança Pública
Urbanismo

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

Desastre é uma variável *dummy* que assume o valor 1, se o município teve o decreto reconhecido pelo governo federal e 0 caso contrário. Utilizou-se também a variável desastre defasada para capturar os efeitos no ano posterior ao evento e para observar as mudanças na economia foi utilizado o PIB (UNTERBERGER, 2018). λ_i e λ_t , controles fixos de município e de tempo, foram utilizados para captar características locais e mudanças ao longo do período estudado (MELECKY; RADDATZ, 2015).

Outra variável usada foi Repasse da União, que são os valores transferidos pelo governo federal quando da ocorrência de desastres. Com exceção de Repasse, variável *dummy*, para as demais variáveis monetárias foram utilizados valores per capita para mitigar possíveis distorções decorrentes do tamanho do município.

Os eventos que ocorrem no último trimestre não alteram significativamente o orçamento no ano da ocorrência porque as obras de recuperação e outras despesas não acontecem de forma imediata, portanto, os desastres que ocorreram nos últimos três meses foram computados no ano seguinte. Os dados necessários para o desenvolvimento desta pesquisa foram coletados nos

seguintes sítios eletrônicos: Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Sistema Integrado de Informações sobre Desastres e Ministério da Integração Nacional.

4 RESULTADOS

4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Na Tabela 2 é apresentada a estatística descritiva dos dados da pesquisa com os gastos per capita para cada função. Analisando as colunas 1 e 2 (período de 2010 a 2016), observa-se que os maiores valores médios ocorreram nos municípios que não foram atingidos pelos eventos adversos, com exceção dos recursos investidos em Agricultura e Segurança Pública. Uma provável explicação para este fato é que os municípios que sofreram com os desastres hidrológicos obtiveram ajuda de outros entes federativos, não sendo necessário desta forma que os governos locais envidassem esforços extras nas funções analisadas.

Tabela 2 - Estatística descritiva (valores per capita)

	1	2	3	4
	média	média	média	média
Agricultura	67,11 (205,9365)	63,14 (149,6853)	50,92 (173,1229)	40,84 (100,3474)
Assistência Social	73,50 (55,73719)	82,98 (101,3083)	63,00 (53,69066)	60,24 (75,16789)
Gestão Ambiental	9,75 (25,77648)	11,81 (35,41457)	7,87 (23,24783)	7,52 (26,72187)
Saneamento	31,58 (73,03990)	33,41 (93,40592)	27,16 (64,53362)	25,34 (67,08276)
Saúde	439,60 (237,9166)	509,32 (452,7070)	372,41 (234,5823)	360,77 (342,1683)
Segurança Pública	6,20 (17,56921)	5,79 (21,26920)	4,94 (15,86603)	3,56 (17,39960)
Urbanismo	153,03 (169,3572)	160,68 (207,8074)	128,92 (156,5625)	123,15 (162,8856)

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Coluna 1: Municípios atingidos pelo desastre no período de 2010 – 2016. Coluna 2: Municípios não atingidos pelo desastre no período de 2010 – 2016. Coluna 3: Municípios atingidos pelo desastre no período de 2003 – 2016. Coluna 4: Municípios não atingidos pelo desastre no período de 2003 – 2016. Entre parênteses o desvio padrão.

Todavia, explorando as colunas 3 e 4 (2003 a 2016), todas as maiores médias de gastos foram realizadas pelos municípios atingidos por eventos adversos. Aparece, dessa forma, uma assimetria de comportamento entre os períodos 2010-2016 e 2003-2016, pouco clara para o analista. Igualmente, há na análise das funções alguma assimetria entre períodos. Destaca-se que além de bases distintas, há diferenças nas variáveis em estudo.

Explorando-se todos os painéis é possível verificar que as maiores médias são para as funções Saúde e Urbanismo e as menores foram das rubricas Segurança Pública e Gestão Ambiental.

A função Agricultura teve uma maior média de gastos, nos dois períodos do estudo, nos municípios atingidos pelo desastre hidrológico. Uma possível explicação é que o sistema de produção é plenamente destruído pelos eventos hidrológicos (LIMA; BARBOSA, 2018), o que demanda maior investimento por parte dos municípios para recuperar os prejuízos deste setor.

A conta Segurança Pública também possui a maior média nos municípios que emitiram decretos de desastres. Inserida nesta rubrica está a Defesa Civil, órgão que é acionado imediatamente após os eventos adversos (LONDE; SORIANO; COUTINHO, 2015), portanto, era esperado que os maiores investimentos nesta conta fossem realizados pelos municípios que sofreram com os eventos hidrológicos.

Os valores para Agricultura e Segurança Pública sugerem que os recursos destinados para estas rubricas são alterados motivados pela ocorrência de desastres. Para as demais funções, no primeiro período de estudo há uma indicação de que as funções estudadas não são afetadas pelos eventos adversos e no segundo momento os resultados sinalizam interferência dos desastres das rubricas em análise.

4.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.2.1 Agricultura

Os resultados para o período de 2010 a 2016 são diferentes dos achados de Skoufias, Strobl e Tveit (2018) que identificaram o aumento de gastos do governo tanto no ano da ocorrência do desastre como no seguinte. Esperava-se que houvesse um aumento dos investimentos nesta rubrica para estimular a produção agrícola porque os eventos hidrológicos podem destruir as plantações.

Tabela 3 - Resultado para Agricultura

Variáveis	2010 – 2016	2003 – 2016
Constante	73.80871*** (2.240998)	35.93819*** (0.991958)
Desastre $t+1$	-2.483108 (2.789272)	8.121075*** (1.555848)
Desastre t	-2.975631 (2.391893)	4.131680*** (1.558525)
PIB	-0.000572 (0.000119)	0.000613*** (0.000000)
Repasse	9.658275 (4.409008)	-
R ²	0.573744	0.467904
Observações	13.121	34.515

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

Enquanto que no período de 2003 a 2016 os resultados coincidem com o de Skoufias, Strobl e Tveit (2018) para a função Agricultura que teve seus valores elevados tanto no ano em que aconteceu o desastre hidrológico como no ano seguinte.

4.2.2 Assistência Social

Assim como para a função Agricultura, não foi identificado relação de aumento de recursos para Assistência Social com a ocorrência de eventos adversos para o primeiro período da análise. Este resultado difere dos que foram encontrados por Ouattara e Strobl (2013) e Miao, Hou e Abrigo (2018) e é similar ao encontrado por Skoufias, Strobl e Tveit (2018).

Tabela 4 – Resultado para Assistência Social

Variáveis	2010 – 2016	2003 – 2016
Constante	82.87004*** (1.449984)	58.11154*** (0.623601)
Desastre $t+1$	1.087449 (1.804732)	1.424900* (0.978094)
Desastre t	0.296665 (1.547617)	0.793944*** (0.979777)
PIB	0.000236 (0.000000)	0.000568*** (0.000000)
Repasse	-1.095606 (2.852743)	-
R ²	0.491516	0.475678
Observações	13.121	34.515

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

No segundo momento da análise o aumento das despesas com Assistência Social ratifica os achados de Ouattara e Strobl (2013) e Miao, Hou e Abrigo (2018). A elevação destes gastos tem como explicação que as vítimas dos eventos adversos, dentre outros problemas, ficam traumatizadas e necessitam de um acompanhamento psicológico para recuperar o equilíbrio emocional (DOLMAN *et al.*, 2018). O resultado do período de 2003 a 2016 corrobora com a assertiva realizada por Ribeiro *et al.* (2014) que afirmam que o governo brasileiro prioriza o atendimento às pessoas que foram vítimas de desastres.

4.2.3 Gestão Ambiental

Para esta função era esperado aumento dos recursos em razão da recuperação ambiental dos locais atingidos pelos desastres hidrológicos.

Tabela 5 - Resultado para Gestão Ambiental

Variáveis	2010 – 2016	2003 – 2016
Constante	18.63031*** (0.429059)	1.331103*** (0.231200)
Desastre _{t+1}	-0.935361* (0.534032)	-0.186729 (0.362629)
Desastre _t	-0.171586 (0.457950)	-0.188171 (0.363253)
PIB	-0.000357*** (0.000000)	0.000546*** (0.000000)
Repasse	-1.430508 (0.844145)	-
R ²	0.696020	0.470657
Observações	13.121	34.515

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

Skoufias, Strobl e Tveit (2018) não identificaram influência de eventos adversos sobre esta rubrica, porém nesta pesquisa nos anos compreendidos entre 2010 e 2016, percebeu-se que há uma redução dos gastos municipais nesta função no ano da ocorrência dos desastres hidrológicos. No período de 2003 a 2016 coincide com os resultados de Skoufias, Strobl e Tveit (2018), neste intervalo de tempo não foi observado aumento de despesas decorrentes de desastres hidrológicos.

É possível que dada a magnitude das deficiências econômicas e sociais dos municípios, de modo geral com amplo predomínio de pobres e carentes de infraestrutura, a atenção à gestão ambiental ainda seja relegada a segundo plano.

4.2.4 Saneamento

Não identificou-se uma relação significativa das variáveis de desastre com esta rubrica para o primeiro período da análise. No intervalo entre 2003 e 2016 a variável Desastre apresentou-se estatisticamente significativa e de forma positiva no ano seguinte ao evento adverso, indicando aumento dos gastos municipais nesta rubrica. Este último resultado é o esperado, como arguido na metodologia.

Tabela 6 - Resultado para Saneamento

Variáveis	2010 – 2016	2003 – 2016
Constante	38.93814*** (1.459932)	22.31796*** (0.642159)
Desastre $t+1$	1.013677 (1.817114)	0.400284 (1.007201)
Desastre t	1.561113 (1.558235)	2.267820*** (1.008934)
PIB	-0.000165*** (0.000000)	0.000378*** (0.000000)
Repasse	-2.180678 (2.872316)	-
R ²	0.458895	0.363227
Observações	13.121	34.515

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

O investimento nesta conta no período pós desastres contribui para evitar a proliferação de doenças como malária e dengue, além de outras que são transmitidas pela água (LONDE *et al.*, 2018), o que ensejaria em maiores gastos com a função Saúde.

4.2.5 Saúde

De acordo com os resultados desta pesquisa, para os dois períodos estudados esta rubrica não teve seus valores alterados quando da ocorrência dos desastres hidrológicos, enquanto que Skoufias, Strobl e Tveit (2018) identificaram elevação dos gastos com Saúde.

Tabela 7 – Resultado para Saúde

Variáveis	2010 – 2016	2003 – 2016
Constante	526.2922*** (6.336722)	353.4505*** (2.638633)
Desastre $t+1$	-6.213446 (7.887042)	-3.046894 (4.138592)
Desastre t	-9.168866 (6.763397)	-5.121523 (4.145715)
PIB	0.000000*** (0.000338)	0.003246 *** (0.000168)
Repasse	-9.096995 (12.46706)	-
R ²	0.474004	0.527485
Observações	13.121	34.515

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

Esperava-se a existência de uma relação significativa entre desastre tanto no ano do desastre como no seguinte, pois há um atendimento imediato com pessoas que ficaram feridas após os eventos adversos, pode ocorrer o aumento de doenças (como leptospirose) e em um período maior ocorre o agravamento de doenças crônicas e relacionadas a questões emocionais (FREITAS *et al.*, 2014). A não influência de desastres na função de Saúde pode ser explicada pelas transferências de recursos do Ministério da Saúde para os locais afetados (DOLMAN *et al.*, 2018), assim como repasses do governo estadual.

4.2.6 Segurança Pública

A variável desastre não mostrou-se significativa para o período de 2010 a 2016. Entretanto, no intervalo de 2003 a 2016 a variável desastre apresentou significância estatística, somente, no ano seguinte ao desastre, uma possível explicação é que os municípios receberam ajuda de outros entes federativos para o momento de resposta ao evento de adverso e no ano posterior, provavelmente, houve um aumento para as ações preventivas.

Tabela 8 – Resultado para Segurança Pública

Variáveis	2010 – 2016	2003 – 2016
Constante	12.64604*** (0.263905)	0.748898*** (0.160972)
Desastre $t+1$	-0.321250 (0.328471)	0.224732 (0.252479)
Desastre t	0.020938 (0.281674)	0.450765*** (0.252913)
PIB	-0.000424 *** (0.000000)	0.000253*** (0.000000)
Repasse	1.234901 *** (0.519214)	-
R ²	0.661940	0.401300
Observações	13.121	34.515

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

Estes resultados corroboram com a discussão realizada por Londe, Soriano e Coutinho (2015) que identificaram que a Defesa Civil tem poucos recursos monetários e físicos disponíveis, dificultando o atendimento em situações adversas.

4.2.7 Urbanismo

Os resultados, para o primeiro período da pesquisa, indicaram que esta rubrica não foi influenciada quando da ocorrência de desastres.

No segundo período da análise a variável desastre apresenta significância estatística no ano posterior ao evento. Os resultados nesta função se aproximam de uma afirmação realizada por Ribeiro *et al.* (2014), os quais reportam que após a incidência de desastres o governo brasileiro concentra atenção nas vítimas pois “ a resposta para desastres naturais ainda está baseada em políticas de curto prazo, caracterizadas mais como ajuda humanitária, do que na existência de um planejamento de reconstrução pós-desastre” (RIBEIRO *et al.*, 2014, p. 317).

Tabela 9 - Resultado para Urbanismo

Variáveis	2010 – 2016	2003 – 2016
Constante	199.7853*** (2.870222)	114.1508*** (1.364689)
Desastre $t+1$	2.449175 (3.572440)	3.039864 (2.140462)
Desastre t	4.673875 (3.063485)	4.931625*** (2.144146)
PIB	-0.001131 (0.000153)	0.001468*** (0.000000)
Repasse	4.662308 (5.646963)	-
R ²	0.564975	0.497341
Observações	13.121	34.515

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

Além disso pode ser que a infraestrutura local não tenha sido largamente danificada, ou que o município tenha recebido ajuda de outras instituições, ou que no ano do desastre o executivo local não possuía recursos necessários para a reconstrução, deixando para o ano seguinte as reformas ou construções necessárias.

5 CONCLUSÃO

Os eventos adversos estão acontecendo com mais frequência e com maior intensidade gerando prejuízos para toda a sociedade e na esfera pública, os municípios são os primeiros a prestar assistência às vítimas. Contudo, os gestores locais possuem uma limitada capacidade orçamentária para enfrentar os problemas originados pelos eventos adversos, necessitando de auxílio de outros entes públicos para retomar a normalidade local.

Com o objetivo de compreender o impacto dos desastres naturais no orçamento público, analisou-se os municípios brasileiros que tiveram ao menos um decreto reconhecido pela União no período estudado. A partir dos resultados pode-se inferir que as transferências do governo federal são importantes para os municípios, apesar desta variável apresentar significância estatística apenas com a função Segurança Pública. Em sua presença a variável Desastre não tem relação estatística com as funções estudadas.

Quando a análise é realizada sem a presença da variável Repasse há uma influência do desastre no ano da ocorrência do evento para as funções Agricultura e Assistência Social e no período seguinte ao desastre todas as funções estudadas são afetadas, com exceção de Gestão Ambiental e Saúde. Há a possibilidade de a resposta orçamentária ter ocorrido de forma majoritária no ano seguinte ao desastre ser devido à pouca flexibilidade orçamentária dos municípios, o que significa que o governo local precisou de um tempo para reorganizar seu planejamento.

Diante deste contexto, a União precisa estudar como contemplar mais localidades com transferências para a recuperação de desastres, dado que nem todos os municípios que têm os decretos reconhecidos pelo Ministério da Integração Nacional recebem recursos e os valores recebidos, geralmente, são menores que o montante solicitado pelos entes afetados.

Para atenuar os impactos dos desastres hidrológicos no orçamento público municipal é necessária a continuidade do desenvolvimento de políticas públicas para a prevenção de desastres de forma cooperativa entre todos os entes federativos e que o repasse de recursos não esteja atrelado a política partidária.

Não ter encontrado relevância estatística entre a variável Desastre e a função Saúde não implica em descaso dos municípios para com as atividades, que podem mitigar os danos provocados pelos eventos adversos, relacionadas a esta rubrica. Esta situação pode ser explicada pela pouca flexibilidade do orçamento público, além de possível ajuda de outros órgãos para a recuperação local.

Uma das limitações desta pesquisa foi a utilização de decretos reconhecidos pela União como *proxy* para a variável desastre, pois desta forma não tem como saber a magnitude dos desastres hidrológicos. Os investimentos dos municípios nas funções analisadas após os eventos adversos dependem, além da condição financeira, do que foi destruído.

Esta pesquisa não contemplou a ajuda dos governos estaduais para a recuperação dos municípios quando da ocorrência de eventos adversos, sendo este fato uma das limitações deste trabalho e um caminho para futuros estudos. Outra possibilidade de pesquisa é a análise do impacto de desastres naturais na receita orçamentária, em especial as receitas de caráter local, como Imposto sobre Serviços.

Não fazia parte do escopo deste trabalho analisar outros eventos que não os hidrológicos, contudo, alguns municípios brasileiros emitem decretos de eventos relacionados ao excesso e à escassez de água no mesmo ano civil. Esta limitação da pesquisa também surge como oportunidade para novas investigações.

REFERÊNCIAS

- ACETO, L. *et al.* Analysis of damaging hydrogeological events in a Mediterranean region (Calabria). **Journal of Hydrology**, v. 541, p. 510–522, 2016.
- ASSUMPCÃO, R. F. *et al.* Possíveis contribuições da integração das políticas públicas brasileiras à redução de desastres. **Saúde Debate**, v. 41, p. 39–49, 2017.
- BACHNER, G.; BEDNAR-FRIEDL, B. The Effects of Climate Change Impacts on Public Budgets and Implications of Fiscal Counterbalancing Instruments. **Environmental Modeling & Assessment**, 2018.
- BARONE, G.; MOCETTI, S. Natural disasters, growth and institutions: a tale of two earthquakes. **Journal of Urban Economics**, v. 84, p. 52–66, 2014.
- BENALI, N.; MBAREK, M. Ben; FEKI, R. Natural disaster, government revenues and expenditures: evidence from high and middle-income countries. **Journal of the Knowledge Economy**, 2017.
- BERLEMANN, M.; WENZEL, D. Hurricanes, economic growth and transmission channels: empirical evidence for developed and underdeveloped countries. **World Development**, v. 105, p. 231–247, 2016.
- BRASIL. Decreto nº 7.257, de 04 de agosto de 2010. Regulamenta a Medida Provisória nº 494 de 02 de julho de 2010, para dispor sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre o reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 06 ago 2010.
- BRASIL. Lei 4.320, de 17 de março de 1964. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 mar 1964.
- BRASIL Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nº 12.340, de 01 de dezembro de 2010, 10.257, de 01 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 04 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 abr 2012.
- BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 05 maio 2000.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 02, de 20 de dezembro de 2016. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal das situações de anormalidade decretadas pelos entes federativos e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 22 dez 2016.

BRASIL. Ministério do Orçamento e Gestão. Portaria n° 42, de 14 de abril de 1999. Atualiza a discriminação da despesa por funções de que tratam o inciso I do § 1o do art. 2o e § 2o do art. 8o, ambos da Lei no 4.320, de 17 de março de 1964, estabelece os conceitos de função, subfunção, programa, projeto, atividade, operações especiais, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 abr 1999.

BRASIL. Secretaria do Tesouro Nacional. **Manual de Demonstrativos Fiscais: aplicado à União e aos Estados, Distrito Federal e Municípios** / Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional. - 8ª ed. - Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, Subsecretaria de Contabilidade Pública, Coordenação-Geral de Normas de Contabilidade Aplicadas à Federação, 2017. Disponível em:

<<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/592968/MDF+8a.+edi%C3%A7%C3%A3o+-+vers%C3%A3o+29-12-2017/d1a26a26-284c-4874-826c-a0792c0d554a>>. Acesso em: 26 maio 2018.

CALOIERO, T.; PASQUA, A. A.; PETRUCCI, O. Damaging Hydrogeological Events: A Procedure for the Assessment of Severity Levels and an Application to Calabria (Southern Italy). **Water**, v. 6, p. 3652–3670, 2014.

CARMO, F. F. Do *et al.* Fundão tailings dam failures: the environment tragedy of the largest technological disaster of Brazilian mining in global context. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 15, p. 145–151, 2017.

CARUSO, G. D. The legacy of natural disasters: the intergenerational impact of 100 years of disasters in Latin America. **Journal of Development Economics**, v. 127, p. 209–233, 2017.

CAVALCANTI, F. **Voters sometimes provide the wrong incentives. The lesson of the Brazilian drought industry**. Barcelona: [s.n.], 2018.

DANZER, A. M.; DANZER, N. The long-run consequences of Chernobyl: evidence on subjective well-being, mental health and welfare. **Journal of Public Economics**, v. 135, p. 47–60, 2016.

DEBORTOLI, N. S. *et al.* An index of Brazil's vulnerability to expected increases in natural flash flooding and landslide disasters in the context of climate change. **Natural Hazards**, v. 86, p. 557–582, 2017.

DOLMAN, D. I. *et al.* Re-thinking socio-economic impact assessments of disasters: the 2015 flood in Rio Branco, Brazilian Amazon. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 31, p. 212–219, 2018.

DREES, J. M.; HEUGENS, P. P. M. A. R. Dependence theory: a meta-analysis. **Journal of Management**, v. 39, n. 6, p. 1666–1698, 2013.

FELBERMAYR, G.; GROESCHL, J. Naturally negative: the growth effects of natural disasters. **Journal of Development Economics**, v. 111, p. 92–106, 2014.

FREITAS, C. M. De *et al.* Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3645–3656, 2014.

HE, B. *et al.* Analysis of flash flood disaster characteristics in China from 2011 to 2015. **Natural Hazards**, v. 90, n. 1, p. 407–420, 2018.

HILLMAN, A. J.; WITHERS, M. C.; COLLINS, B. J. Resource dependence theory: a review. **Journal of Management**, v. 35, n. 6, p. 1404–1427, 2009.

HOCHRAINER-STIGLER, S. *et al.* Government liabilities for disaster risk in industrialized countries: a case study of Australia. **Environmental Hazards**, v. 17, n. 5, p. 418–435, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017a. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/496bb4fbf305cca806aa167aa4f6dc8.pdf> Acesso em: 11 dez 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Perfil dos municípios brasileiros: saneamento básico – aspectos gerais da gestão da política de saneamento básico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017b. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101610.pdf>> Acesso em: 11 dez 2018.

JACOBI, P. R. Governança ambiental urbana em face das mudanças climáticas. **Revista USP**, v. 109, p. 133–142, 2016.

KOETSIER, I. **Types of natural disasters and their fiscal impact**. Discussion Paper Series. [S.l.]: [s.n.], 2017.

LIMA, R. C. De A.; BARBOSA, A. V. B. Natural disasters , economic growth and spatial spillovers: evidence from a flash flood in Brazil. **Papers in Regional Science**, p. 1–20, 2018.

LIS, E. M.; NICKEL, C. The impact of extreme weather events on budget balances. **International Tax and Public Finance**, v. 17, n. 4, p. 378–399, 2010.

LONDE, L. De R. *et al.* Vulnerabilização, saúde e desastres socioambientais no litoral de São Paulo: desafios para o desenvolvimento sustentável. **Ambiente & Sociedade**, v. 21, p. 1–24, 2018.

_____; SORIANO, E.; COUTINHO, M. P. Capacidades das instituições municipais de proteção e defesa civil no Brasil: desafios e perspectivas. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 30, p. 77–95, 2015.

MELECKY, M.; RADDATZ, C. Fiscal responses after catastrophes and the enabling role of financial development. **World Bank Economic Review**, v. 29, n. 1, p. 129–149, 2015.

MIAO, Q.; HOU, Y.; ABRIGO, M. Measuring the financial shocks of natural disasters: a panel study of U.S. States. **National Tax Journal**, v. 71, n. 1, p. 11–44, 2018.

MINERVINO, A. C.; DUARTE, E. C. Danos materiais causados à Saúde Pública e à sociedade decorrentes de inundações e enxurradas no Brasil, 2010–2014: dados originados dos sistemas de informação global e nacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 3, p. 685–694, 2016.

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, 2014.

NOY, I.; NUALSRI, A. Fiscal storms: public spending and revenues in the aftermath of natural disasters. **Environment and Development Economics**, v. 16, n. 1, p. 113–128, 2011.

OUATTARA, B.; STROBL, E. The fiscal implications of hurricane strikes in the Caribbean.

Ecological Economics, v. 85, p. 105–115, 2013.

RIBEIRO, F. G. *et al.* O impacto econômico dos desastres naturais: o caso das chuvas de 2008 em Santa Catarina. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 43, p. 299–322, 2014.

SANTOS, G. R.; FREITAS, R. E. Gasto público com a agricultura no Brasil: uma abordagem a partir de dados agregados. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, v. 17, p. 89–98, 2017.

SKOUFIAS, E.; STROBL, E.; TVEIT, T. **The reallocation of district-level spending and natural disasters evidence from Indonesia**. Policy Research Working Paper. [S.l.]: [s.n.], 2018.

ŠPITALAR, M. *et al.* Analysis of flash flood parameters and human impacts in the US from 2006 to 2012. **Journal of Hydrology**, v. 519, p. 863–870, 2014.

UNTERBERGER, C. How flood damages to public infrastructure affect municipal budget indicators. **Economics of Disasters and Climate Change**, v. 2, n. 1, p. 5–20, 2018.

WILL, A. R. *et al.* Catástrofes naturais no Vale do Itajaí: estudo dos impactos no orçamento público no período de 2007 a 2010. **Pensamiento & Gestión**, v. 38, p. 35–49, 2015.

APÊNDICE A – TRANSFERÊNCIA DA UNIÃO NO PERÍODO DE 2010 A 2016 (VALORES EM R\$)

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

	Tipo de desastre/ano	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	Total
Climatológico	Estiagem	47.470.737,46	142.910.216,26	824.840,00	56.681.520,66	486.484.835,93	20.000.000,00	74.204.436,84	834.095.321,73
	Incêndio	0,00	0,00	0,00	3.048.734,58	550.000,00	0,00	1.920.000,00	
Geológico	Erosão linear	5.510.946,65	1.911.214,67	0,00	24.589.829,18	39.975.000,00	8.506.554,16	3.180.000,00	278.034.040,33
	Escorregamento ou Deslizamento	9.309.883,82	8.173.589,37	12.629.464,17	25.755.223,10	12.531.836,25	3.000.000,00	104.647.928,00	
	Erosão de Margem Fluvial	0,00	0,00	3.941.504,73	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Erosão marinha	0,00	0,00	0,00	14.371.066,23	0,00	0,00	0,00	
Hidroológico	Enchente e Alagamentos	34.600.045,86	393.728,00	7.704.711,19	35.520.723,41	94.023.245,38	48.063.844,72	171.137.387,08	3.221.619.322,90
	Enxurradas ou Inundações	124.159.104,45	60.513.570,11	161.067.272,41	106.017.168,74	188.265.028,73	616.077.058,28	1.574.076.434,54	
Meteorológico	Chuvas intensas	89.823.775,89	53.313.614,54	87.618.752,35	33.917.116,83	28.049.398,78	0,00	0,00	366.941.945,98
	Granizo	1.291.127,08	1.175.877,40	6.599.812,17	2.600.178,72	1.799.594,88	0,00	9.193.286,00	
	Tornado	5.160.173,39	6.904.418,52	1.207.764,40	1.200.000,00	0,00	0,00	0,00	
	Vendavais ou Tempestades	5.058.285,33	1.068.474,94	77.639,00	757.000,00	794.189,80	220.000,00	28.232.689,48	
	Chuva de granizo	0,00	478.776,48	0,00	0,00	0,00	0,00	400.000,00	
	Total	322.384.079,93	276.843.480,29	281.671.760,42	304.458.561,45	852.473.129,75	695.867.457,16	1.966.992.161,94	4.700.690.630,94

APÊNDICE B – DANOS HUMANOS PROVOCADOS POR DESASTRES NATURAIS

Desastre	Tipo de dano	2016	2015	2014	2013	Total
Biológico	Desabrigados	0	0	0	8	1.462.428
	Desalojados	0	0	0	0	
	Desaparecidos	0	0	0	0	
	Enfermos	21.908	51.525	896	26.105	
	Feridos	0	0	0	11	
	Mortos	10	4	5	17	
	Outros afetados	57.745	50.000	22.051	1.232.143	
Climatológico	Desabrigados	1.083	96	7	122	66.550.909
	Desalojados	3.267	13.895	355	1.215	
	Desaparecidos	0	0	14.188	486	
	Enfermos	89.224	87.024	36.389	57.185	
	Feridos	9.212	1.738	4	2.181	
	Mortos	3.411	12.022	5	145	
	Outros afetados	36.837.438	11.815.260	8.832.246	8.732.711	
Geológico	Desabrigados	582	2.575	2.707	11.237	903.851
	Desalojados	3.389	7.934	1.191	12.547	
	Desaparecidos	0	0	0	482	
	Enfermos	1	8	0	114	
	Feridos	15	23	8	259	
	Mortos	8	19	1	1.655	
	Outros afetados	155.503	63.524	133.818	506.251	
Hidrológico	Desabrigados	13.296	81.387	82.885	86.632	7.561.767
	Desalojados	73.319	293.988	266.320	284.788	
	Desaparecidos	1	50	22	875	
	Enfermos	741	29.705	20.118	19.197	
	Feridos	213	823	1055	2.229	
	Mortos	2.020	32	47	2.289	
	Outros afetados	1.318.014	1.458.535	1.820.065	1.703.121	
Meteorológico	Desabrigados	2.690	6.535	8.051	32.346	6.588.137
	Desalojados	55.702	100.456	52.659	96.506	
	Desaparecidos	919	1	1.109	13	
	Enfermos	472	348	1.891	4.057	
	Feridos	1.507	1.126	636	841	
	Mortos	48	15	31	296	
	Outros afetados	2.472.866	1.323.131	1.263.268	1.160.617	
Total		41.124.604	15.401.779	12.562.028	13.978.681	83.067.092

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

APÊNDICE C – RESULTADOS PARA O PERÍODO DE 2010 A 2016

Variável	Constante	Desastre $t+1$	Desastre t	PIB	Repassa	R ²
Administração	346.4805*** (9.507442)	-0.461658 (8.446873)	8.055706 (7.728853)	0.000947** (0.000474)	0.635655 (13.09549)	0.508043
Ciência e Tecnologia	0.296083*** (0.068505)	0.036537 (0.060863)	-0.027892 (0.055690)	-1.15E-06 (3.41E-06)	-0.014728 (0.094359)	0.454027
Comércio e Serviços	8.120099*** (0.488960)	0.353149 (0.434415)	0.348490 (0.397488)	5.33E-05*** (2.44E-05)	-1.213535* (0.673490)	0.687386
Comunicações	1.214375*** (0.132852)	-0.272356** (0.118032)	-0.230826** (0.107999)	2.32E-06 (6.62E-06)	0.567800*** (0.182989)	0.513182
Cultura	22.76678*** (0.660623)	0.385727 (0.586930)	0.434876 (0.537038)	5.23E-05 (3.29E-05)	-0.936596 (0.909939)	0.616065
Defesa Nacional	0.193448** (0.096993)	0.025496 (0.086173)	-0.034544 (0.078848)	-2.27E-06 (4.83E-06)	0.338952 (0.133597)	0.179204
Desporto e Lazer	19.70960*** (1.479088)	-0.935341 (1.314094)	0.757771 (1.202390)	0.000170** (7.37E-05)	-0.914121 (2.037287)	0.291993
Direitos da Cidadania	0.847363*** (0.177110)	-0.023391 (0.157353)	-0.132886 (0.143977)	1.37E-05 (8.82E-05)	-0.404811 (0.243950)	0.414302
Educação	626.8597*** (16.62023)	-13.31194 (14.76622)	-7.688214 (13.51103)	0.001656** (0.000828)	5.780573 (22.89261)	0.277000
Encargos Especiais	42.12106*** (1.973027)	0.009175 (1.752933)	2.725490* (1.603926)	0.000423*** (9.83E-05)	-1.322651 (2.717635)	0.404496
Energia	7.124141*** (0.438089)	-0.349592 (0.389219)	-0.093621 (0.356134)	3.02E-05 (2.18E-05)	0.793299 (0.603421)	0.576866
Essencial à Justiça	2.662417* (1.599388)	-0.664960 (1.420974)	-0.581941 (1.300185)	-2.55E-05 (7.97E-05)	0.457020 (2.202988)	0.149604
Habitação	26.17972*** (1.416902)	-1.350967 (1.258845)	-2.254730* (1.151837)	-0.000906*** (7.06E-05)	0.780643 (1.951633)	0.254134
Indústria	5.504320*** (0.638509)	-0.631328 (0.567283)	-0.515647 (0.519061)	-2.93E-05 (3.18E-05)	-1.389297 (0.879479)	0.425029
Judiciária	2.897411*** (0.427111)	0.529839 (0.379466)	-0.120168 (0.347210)	4.38E-05** (2.13E-05)	-0.671273 (0.588300)	0.391295
Legislativa	70.98332*** (2.513271)	-1.242828 (2.232912)	-1.145071 (2.043105)	0.000123 (0.000125)	1.272369 (3.461765)	0.369649
Organização Agrária	0.085123 (0.091599)	0.066771 (0.081381)	0.018609 (0.074463)	1.17E-06 (4.56E-06)	-0.071532 (0.126168)	0.278991
Previdência Social	50.20679*** (1.293097)	1.125598 (1.148851)	-0.447287 (1.051193)	0.000203*** (6.44E-05)	-4.105094** (1.781105)	0.780254
Relações Exteriores	0.028999 (0.026208)	0.001262 (0.023285)	-0.009017 (0.021305)	-5.80E-07 (1.31E-06)	0.001990 (0.036099)	0.143486
Trabalho	2.302839*** (0.273129)	0.198275 (0.242661)	0.174759 (0.222034)	1.22E-05 (1.36E-05)	0.063570 (0.376206)	0.561816
Transporte	99.90731*** (3.043870)	1.808957 (2.704322)	7.036865*** (2.474443)	0.000656*** (0.000152)	33.32747*** (4.192609)	0.776188

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Observações: 13121. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

APÊNDICE D – RESULTADOS PARA O PERÍODO DE 2003 A 2016

Variável	Constante	Desastre $t+1$	Desastre t	PIB	R ²
Administração	220.5301*** (2.596731)	3.418412 (4.172816)	6.595050(4.172263)	0.004426*** (0.000165)	0.489358
Ciência e Tecnologia	4.338532*** (0.199475)	-1.274606*** (0.320546)	-1.203342*** (0.320503)	-6.44E-05*** (1.26E-05)	0.296656
Comércio e Serviços	4.810368*** (0.176299)	-0.038531 (0.283304)	0.272956 (0.283267)	0.000104*** (1.12E-05)	0.505591
Comunicações	1.588490*** (0.071143)	-0.175450 (0.114323)	-0.410471*** (0.114308)	-2.47E-06 (4.51E-06)	0.299342
Cultura	16.16879*** (0.212828)	-0.360226 (0.342004)	0.147732 (0.341959)	0.000179*** (1.35E-05)	0.542376
Defesa Nacional	0.137681*** (0.026061)	0.084349*** (0.041878)	-0.011959 (0.041873)	-9.13E-07 (1.65E-06)	0.154140
Desporto e Lazer	13.28860*** (0.391505)	-0.688499 (0.629130)	0.931813 (0.629046)	0.000370*** (2.48E-05)	0.257996
Direitos da Cidadania	9.949535*** (0.327415)	-0.538674 (0.526140)	0.198273 (0.526070)	-4.31E-05*** (2.08E-05)	0.526954
Educação	459.9009*** (4.016812)	-8.662280 (6.454815)	0.771335 (6.453959)	0.002824*** (0.000255)	0.363289
Encargos Especiais	27.06907*** (0.549754)	2.520353*** (0.883426)	3.742043*** (0.883309)	0.000357*** (3.49E-05)	0.339958
Energia	12.37221*** (0.389410)	-0.345645 (0.625762)	-2.529509*** (0.625679)	-4.72E-05** (2.47E-05)	0.324998
Essencial à Justiça	1.193241*** (0.360543)	-0.363374 (0.579375)	-0.250153(0.579298)	2.15E-06 (2.29E-05)	0.084880
Habitação	7.023712*** (0.383910)	0.840397 (0.616923)	-0.258191 (0.616842)	8.67E-05*** (2.43E-05)	0.180335
Indústria	2.852936*** (0.201016)	0.330730(0.323023)	0.125249(0.322980)	3.80E-05***(1.27E-05)	0.284730
Judiciária	2.219765*** (0.164152)	0.167303 (0.263784)	-0.050370 (0.263749)	5.09E-05*** (1.04E-05)	0.213306
Legislativa	51.15900*** (0.624486)	0.654158 (1.003518)	0.305148 (1.003385)	0.000327*** (3.96E-05)	0.385651
Organização Agrária	0.402493*** (0.053733)	-0.178243*** (0.086347)	-0.135771 (0.086335)	-4.13E-06 (3.41E-06)	0.109431
Previdência Social	32.79455*** (0.446671)	0.748746 (0.717777)	-0.014018 (0.717682)	0.000238*** (2.83E-05)	0.630876
Relações Exteriores	0.055669*** (0.014422)	-0.020767 (0.023176)	0.016712 (0.023173)	-1.18E-06 (9.14E-07)	0.390547
Trabalho	1.503165*** (0.103568)	0.069176 (0.166429)	0.093369 (0.166407)	4.38E-05*** (6.57E-06)	0.334523
Transporte	60.33561*** (0.978024)	12.32588*** (1.571635)	13.50425*** (1.571427)	0.001056*** (6.20E-05)	0.661070

Fonte: Elaborada pela autora, 2019.

Estimação realizada com efeito fixo de município e de tempo. Observações: 34515. Entre parênteses o erro padrão, *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%.

ANEXO A – FUNÇÕES E SUBFUNÇÕES DO GOVERNO

Função	Subfunção
01 – Legislativa	031 – Ação Legislativa
	032 – Controle Externo
02 – Judiciária	061 – Ação Judiciária
	062 – Defesa do Interesse Público no Processo Judiciário
03 – Essencial à Justiça	091 – Defesa da Ordem Jurídica
	092 – Representação Judicial e Extrajudicial
04 – Administração	121 – Planejamento e Orçamento
	122 – Administração Geral
	123 – Administração Financeira
	124 – Controle Interno
	125 – Normatização e Fiscalização
	126 – Tecnologia da Informação
	127 – Ordenamento Territorial
	128 – Formação de Recursos Humanos
	129 – Administração de Receitas
	130 – Administração de Concessões
	131 – Comunicação Social
05 – Defesa Nacional	151 – Defesa Aérea
	152 – Defesa Naval
	153 – Defesa Terrestre
06 – Segurança Pública	181 – Policiamento
	182 – Defesa Civil
	183 – Informação e Inteligência
07 – Relações Exteriores	211 – Relações Diplomáticas
	212 – Cooperação Internacional
08 – Assistência Social	241 – Assistência ao Idoso
	242 – Assistência ao Portador de Deficiência
	243 – Assistência à Criança e ao Adolescente
	244 – Assistência Comunitária
09 – Previdência Social	271 – Previdência Básica
	272 – Previdência do Regime Estatutário
	273 – Previdência Complementar
	274 – Previdência Especial
10 – Saúde	301 – Atenção Básica
	302 – Assistência Hospitalar e Ambulatorial
	303 – Suporte Profilático e Terapêutico
	304 – Vigilância Sanitária
	305 – Vigilância Epidemiológica
	306 – Alimentação e Nutrição
11 – Trabalho	331 – Proteção e Benefícios ao Trabalhador
	332 – Relações de Trabalho
	333 – Empregabilidade
	334 – Fomento ao Trabalho
12 – Educação	361 – Ensino Fundamental
	362 – Ensino Médio
	363 – Ensino Profissional

Função	Subfunção
	364 – Ensino Superior
	365 – Educação Infantil
	366 – Educação de Jovens e Adultos
	367 – Educação Especial
	368 – Educação Básica
13 – Cultura	391 – Patrimônio Histórico, Artístico e Arqueológico
	392 – Difusão Cultural
14 – Direitos da Cidadania	421 – Custódia e Reintegração Social
	422 – Direitos Individuais, Coletivos e Difusos
	423 – Assistência aos Povos Indígenas
15 – Urbanismo	451 – Infraestrutura Urbana
	452 – Serviços Urbanos
	453 – Transportes Coletivos Urbanos
16 – Habitação	481 – Habitação Rural
	482 – Habitação Urbana
17 – Saneamento	511 – Saneamento Básico Rural
	512 – Saneamento Básico Urbano
18 – Gestão Ambiental	541 – Preservação e Conservação Ambiental
	542 – Controle Ambiental
	543 – Recuperação de Áreas Degradadas
	544 – Recursos Hídricos
	545 – Meteorologia
19 – Ciência e Tecnologia	571 – Desenvolvimento Científico
	572 – Desenvolvimento Tecnológico e Engenharia
	573 – Difusão do Conhecimento Científico e Tecnológico
20 – Agricultura	605 – Abastecimento
	606 – Extensão Rural
	607 – Irrigação
	608 – Promoção da Produção Agropecuária
	609 – Defesa Agropecuária
21 – Organização Agrária	631 – Reforma Agrária
	632 – Colonização
22 – Indústria	661 – Promoção Industrial
	662 – Produção Industrial
	663 – Mineração
	664 – Propriedade Industrial
	665 – Normalização e Qualidade
23 – Comércio e Serviços	691 – Promoção Comercial
	692 – Comercialização
	693 – Comércio Exterior
	694 – Serviços Financeiros
	695 – Turismo
24 – Comunicações	721 – Comunicações Postais
	722 – Telecomunicações
25 – Energia	751 – Conservação de Energia
	752 – Energia Elétrica
	753 – Combustíveis Minerais

Função	Subfunção
	754 – Biocombustíveis
26 – Transporte	781 – Transporte Aéreo
	782 – Transporte Rodoviário
	783 – Transporte Ferroviário
	784 – Transporte Hidroviário
	785 – Transportes Especiais
27 – Desporto e Lazer	811 – Desporto de Rendimento
	812 – Desporto Comunitário
	813 – Lazer
28 – Encargos Especiais	841 – Refinanciamento da Dívida Interna
	842 – Refinanciamento da Dívida Externa
	843 – Serviço da Dívida Interna
	844 – Serviço da Dívida Externa
	845 – Outras Transferências
	846 – Outros Encargos Especiais
	847 – Transferências para a Educação Básica

Fonte: Brasil (1999)