

IMPACTO DE REPASSES FEDERAIS EM DESASTRES HIDROLÓGICOS NO ORÇAMENTO PÚBLICO DE MUNICÍPIOS BRASILEIROS

IMPACT OF FEDERAL TRANSFERS IN HIDROLOGICAL DISASTERS ON THE PUBLIC BUDGET OF BRAZILIAN MUNICIPALITIES

Helenice Souza Gonçalves

Universidade de São Paulo (USP), Brasil
e-mail helenycesg@gmail.com

Yony de Sá Barreto Sampaio

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brasil
e-mail yonysampaio@gmail.com

Submissão: 06.06.2021. **Aprovação:** 18.02.2022. **Publicação:** 28.03.2022.

Sistema de avaliação: *Double blind review*. **Centro Universitário UNA**, Belo Horizonte - MG, Brasil.

Editora chefe: Profa. Dra. Daniela Viegas da Costa-Nascimento

Este artigo encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico:
<http://revistas.una.br/index.php/reuna/article/view/1303>

Resumo

Desastres são eventos inesperados que alteram a normalidade dos locais atingidos. Seu impacto sobre a economia tem sido estimado, mas pouco se escreveu sobre o impacto sobre a programação e a execução do orçamento público. 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 econométrica, identificou-se que das funções estudadas, apenas gastos com Saúde e Gestão Ambiental não foram impactadas pelos eventos hidrológicos. As demais funções estudadas – agricultura, assistência social, saneamento, segurança pública e urbanismo – tiveram suas despesas aumentadas, possivelmente para atender perdas econômicas e sociais ou para recuperação de infraestrutura. Percebeu-se a importância dos repasses da União para os municípios, pois na presença desta variável não foi observado influência estatisticamente significativa do desastre nas funções orçamentárias pesquisadas. Destaca-se a necessidade de maior cooperação entre os entes federativos seja na prevenção ou no atendimento das perdas humanas, sociais e econômicas, quando da ocorrência de desastres.

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

Abstract

Disasters are unexpected events that alter the normality of affected places. Its impact on the economy has been analyzed but not much is written on the public budget impacts. Between 2010 e 2016, 1872 Brazilian municipalities obtained federal validation of hydrologic disaster decree, and 40% of those received federal funds to local recuperation. To understand how natural disasters affect budget execution, the budget of Brazilian municipalities that obtained validation was analyzed. Using econometric models, among the selected functions only health and environmental management presented no impact. The other functions – agriculture, social assistance, sanitation, public security and urbanism – showed increases in public spending, possibly to attend economic and social losses and to recover infrastructure. The importance of federal transfers to municipalities is perceivable and no changes in public spending were statistical significant when this variable is included. A closer cooperation between the several entities is a necessity to prevent and reduce human, social and economic losses in case of disasters.

Keywords: Natural disaster; Hydrologic events; Public budget.

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 etc. 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.

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). 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). 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.

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. 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 hidrológicos? 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, foram analisados 1.872 municípios que tiveram decreto de desastre reconhecido pelo governo federal

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 auxílio 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 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; ŠPITALAR et al., 2014). Pela legislação brasileira, estes desastres são classificados em três tipos: inundações, enxurradas e alagamentos. 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).

Segundo informações constantes no site do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, a quantidade de reconhecimentos de desastres ocasionados por eventos hidrológicos cresceu entre 2003 e 2010 e reduziu no período de 2010 a 2016. 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.

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 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.

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 sozinha 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.

2.2 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 conterà 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, 2000, 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), Infraestrutura (MIAO; HOU; ABRIGO, 2018; UNTERBERGER, 2018), Gestão Ambiental (SKOUFIAS; STROBL; TVEIT, 2018) e demanda ações da Defesa Civil (HOCHRAINER-STIGLER et al., 2018).

2.3 Estudos anteriores

Ao pesquisar o reflexo de eventos hidrometeorológicos no orçamento de 138 países, Lis e Nickel (2010) identificaram que os países em crescimento sofrem maior impacto negativo no orçamento que os países desenvolvidos, a redução nos países em crescimento 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 investigação 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 prover assistência às 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).

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.

3. Metodologia

A estimação dos resultados foi obtida com utilização dos Mínimos Quadrados Ordinários. Não foi detectado violação aos pressupostos de regressão após a realização dos testes de diagnósticos de painel.

3.1 Municípios analisados

Para atender o objetivo desta pesquisa verificou-se a execução orçamentária dos municípios que sofreram com desastres hidrológicos no período de 2010 a 2016 (

Tabela 1). Foram escolhidos municípios que tiveram pelo menos um decreto de desastre hidrológico reconhecido pelo governo federal no período estudado.

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.

Tabela 1 - Ocorrências de desastres hidrológicos

	2010 – 2016	
	Municípios	Ocorrências
Norte	130	303
Nordeste	486	583
Sudeste	430	619
Centro-Oeste	92	119
Sul	734	1.348
Total	1.872	2.972

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018)

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.

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Repasse_{it} + \beta_2 desastre_{it} + \beta_3 desastre_{it-1} + \beta_4 PIB_{it} + \lambda_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Y_{it} representa as despesas de acordo com a função de governo do município i no ano t . A classificação funcional da despesa possui 28 itens, 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 2) que o governo do estado de Minas Gerais e a Fundação Renova concentraram esforços para a recuperação dos locais atingidos pela lama de Fundão. Coletou-se os valores empenhados das despesas, pois, são estes os gastos que pertencem ao exercício social (Brasil, 1964, art. 35).

Quadro 2 - Funções de governo

Agricultura
Assistência Social
Gestão Ambiental
Saneamento
Saúde
Segurança Pública
Urbanismo

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018)

Repasse é uma variável *dummy*, que assume o valor 1 quando o município recebe repasses do governo federal e 0 quando não recebe. 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 *dummy* 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.

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.

Tabela 2 - Estatística descritiva (valores per capita)

	1	2
	Média	média
Agricultura	67,11 (205,9365)	63,14 (149,6853)
Assistência Social	73,50 (55,73719)	82,98 (101,3083)
Gestão Ambiental	9,75 (25,77648)	11,81 (35,41457)
Saneamento	31,58 (73,03990)	33,41 (93,40592)
Saúde	439,60 (237,9166)	509,32 (452,7070)
Segurança Pública	6,20 (17,56921)	5,79 (21,26920)
Urbanismo	153,03 (169,3572)	160,68 (207,8074)

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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

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 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
Constante	73.80871*** (2.240998)
Desastre τ	-2.483108

Variáveis	2010 – 2016
	(2.789272)
Desastre $t-1$	-2.975631 (2.391893)
PIB	-0.000572 (0.000119)
Repasse	9.658275 (4.409008)
R ²	0.573744
Observações	13.121

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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%.

A variável repasse não apresentou significância estatística, ela pode ter contribuído para que não houvesse o impacto de desastres na execução do orçamento.

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
Constante	82.87004*** (1.449984)
Desastre t	1.087449 (1.804732)
Desastre $t-1$	0.296665 (1.547617)
PIB	0.000236 (0.000000)
Repasse	-1.095606 (2.852743)
R ²	0.491516
Observações	13.121

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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%.

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), contudo isso não foi observado nos municípios analisados, indo de encontro 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
Constante	18.63031*** (0.429059)
Desastre t	-0.935361* (0.534032)
Desastre $t-1$	-0.171586 (0.457950)
PIB	-0.000357*** (0.000000)
Repasse	-1.430508 (0.844145)
R ²	0.696020
Observações	13.121

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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.

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.

Tabela 6 - Resultado para Saneamento

Variáveis	2010 – 2016
Constante	38.93814*** (1.459932)
Desastre t	1.013677 (1.817114)
Desastre $t-1$	1.561113 (1.558235)
PIB	-0.000165*** (0.000000)

Variáveis	2010 – 2016
Repasse	-2.180678 (2.872316)
R ²	0.458895
Observações	13.121

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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, esta rubrica não teve seus valores alterados quando da ocorrência dos desastres hidrológicos, enquanto Skoufias, Strobl e Tveit (2018) identificaram elevação dos gastos com Saúde.

Tabela 7 – Resultado para Saúde

Variáveis	2010 – 2016
Constante	526.2922*** (6.336722)
Desastre _t	-6.213446 (7.887042)
Desastre _{t-1}	-9.168866 (6.763397)
PIB	0.000000*** (0.000338)
Repasse	-9.096995 (12.46706)
R ²	0.474004
Observações	13.121

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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, conforme explica Dolman et al, 2018 em algumas situações o Ministério da Saúde envia recursos para a assistência médica das vítimas de desastres.

4.2.6 Segurança Pública

A variável desastre não mostrou-se significativa, possivelmente a subfunção Defesa Civil não teve alteração em virtude da ocorrência de desastres.

Tabela 8 – Resultado para Segurança Pública

Variáveis	2010 – 2016
Constante	12.64604*** (0.263905)
Desastre t	-0.321250 (0.328471)
Desastre $t-1$	0.020938 (0.281674)
PIB	-0.000424 *** (0.000000)
Repasse	1.234901 *** (0.519214)
R ²	0.661940
Observações	13.121

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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.

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
Constante	199.7853*** (2.870222)
Desastre t	2.449175 (3.572440)
Desastre $t-1$	4.673875 (3.063485)
PIB	-0.001131 (0.000153)
Repasse	4.662308 (5.646963)
R ²	0.564975
Observações	13.121

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa (2018).

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, 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. Assim

como, não fazia parte do escopo do artigo verificar como a participação de outros atores sociais, como empresas privadas e sociedade civil organizada interferem na necessidade de atuação do poder público.

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.

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. **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.

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.** , nº 88317. 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.

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.

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.

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., nº 17–18. [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.

LONDE, L. de R.; 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.

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.

SKOUFIAS, E.; STROBL, E.; TVEIT, T. **The reallocation of district-level spending and natural disasters evidence from Indonesia**. , Policy Research Working Paper., nº 8359. 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.