

*Inovação e Sustentabilidade sob a Ótica da
Economia Ecológica.* VITÓRIA/ES, 17 A 21 DE SETEMBRO DE 2013.
Hotel Vitória Grand Hall

**X ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA
DE ECONOMIA ECOLÓGICA**



X ENCONTRO DA ECOECO

Setembro de 2013

Vitória - ES - Brasil

É PAU, É PEDRA: CUSTO ECONÔMICO DOS DESASTRES CLIMÁTICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Carlos Eduardo Frickmann Young (UFRJ) - carloseduardoyoung@gmail.com
www.ie.ufrj.br/gema

Elisa Possas (UFRJ) www.ie.ufrj.br/gema

Pedro Jorge Campello (UFRJ) www.ie.ufrj.br/gema

Camilla Aguiar (UFRJ) www.ie.ufrj.br/gema

É PAU, É PEDRA: CUSTO ECONÔMICO DOS DESASTRES CLIMÁTICOS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Carlos Eduardo Frickmann Young (GEMA- IE/UFRJ)

Elisa Possas (GEMA- IE/UFRJ)

Pedro Jorge Campello Pereira (GEMA- IE/UFRJ)

Camilla Aguiar (GEMA- IE/UFRJ)

Resumo

Este trabalho tem como objetivo avaliar as perdas econômicas decorrentes de eventos climáticos extremos, mais precisamente inundações (enchentes bruscas e graduais) e movimentos de massa ocasionados por chuvas torrenciais, no Estado do Rio de Janeiro no período 2000-2010. Foram utilizados os dados referentes ao número de pessoas afetadas, frequência e locais de ocorrência desses eventos, e posteriormente, essas informações foram cruzadas com estimativas médias de custo econômico por pessoa afetada, desabrigada ou desalojada, calculadas a partir da avaliação de perdas e danos das inundações e deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro em janeiro de 2011 feita pelo Banco Mundial (2012). Com base nesses dados, foi possível estimar as perdas e danos com desastres semelhantes ocorridos no Estado do Rio de Janeiro no período estudado entre R\$ 48,4 e 54,5 bilhões, algo em torno do valor médio anual de 1,3% do PIB do Estado em 2010.

Palavras chave

Desastres climáticos, Inundações, Deslizamentos, Valoração ambiental, Rio de Janeiro

Abstract

This work aims to evaluate the economic losses caused by extreme weather events, more precisely floods (abrupt and gradual) and landslides caused by torrential rains in the state of Rio de Janeiro in the period 2000-2010. We used official data for the number of people affected, frequency and locations of these events, and then the information was crossed with average estimates of economic cost per person affected, homeless or displaced, calculated from the assessment of damages, floods and landslides in the mountainous region of Rio de Janeiro in January 2011 by the World Bank (2012). Based on these data, it was possible to estimate the damages with similar disasters occurred in the state of Rio de Janeiro, during the study period, between R \$ 48.4 and 54.5 billion, somewhere around the average value of 1.3% of the State GDP in 2010.

Keywords

Climatic disasters, Floods, Landslides, Environmental Valuation, Rio de Janeiro

1. Introdução

Uma das consequências mais dramáticas previstas em função das mudanças climáticas associadas ao contínuo incremento na concentração de gases de efeito estufa é o aumento da frequência de eventos climáticos extremos. Embora não exista ainda suficiente evidência empírica para afirmar que, indubitavelmente, o aumento na frequência desses fenômenos se deve às mudanças climáticas, percebe-se que, de qualquer modo, o número de eventos e a seriedade das perdas decorrentes é cada vez maior.

No caso do Estado do Rio de Janeiro, a consequência mais importante desses fenômenos é o aumento na ocorrência de chuvas torrenciais com fortes impactos para a população. As perdas associadas a esses desastres naturais manifestam-se em várias dimensões, sendo que as de maior impacto direto são as perdas de vidas humanas e o deslocamento de populações afetadas, cujo reassentamento pode

demorar bastante tempo. Porém, também existem consequências econômicas importantes, que incluem a paralisação ou desestabilização de atividades produtivas nos municípios afetados e a necessidade de gastos públicos, tanto de caráter emergencial quanto de reconstrução nas áreas atingidas. O presente trabalho concentra-se na avaliação dessas perdas econômicas, buscando estimar perdas na produção em função de dias de trabalho suspensos e danos de infraestrutura e outras formas de capital.

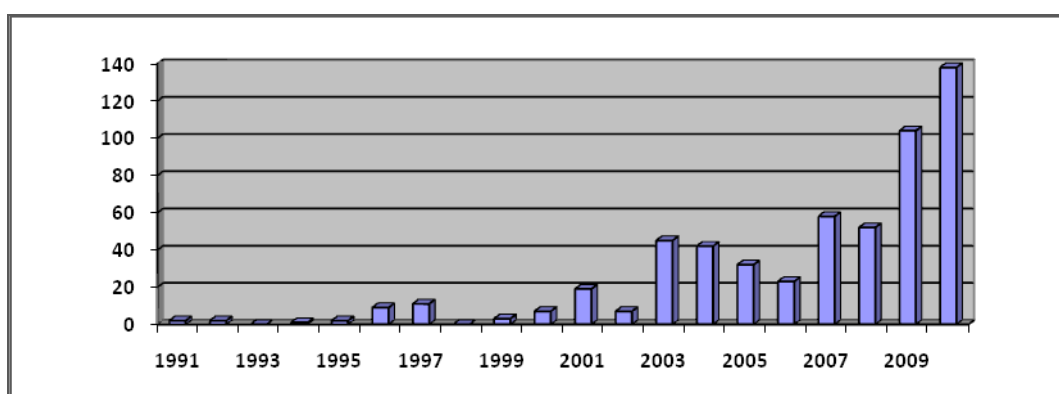
Os resultados alcançados foram significativos, com perdas e danos estimados para o período 2001-2010 no Estado do Rio de Janeiro entre R\$ 48,4 e 54,5 bilhões, algo em torno do valor médio anual de 1,3% do PIB do Estado em 2010. Infelizmente, as administrações públicas ainda estão longe de perceber a seriedade da questão, e o orçamento destinado a ações preventivas continua sendo largamente subutilizado.

2. Desastres naturais no Rio de Janeiro

Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED 2011, a,b), 89% dos desastres registrados no Estado do Rio de Janeiro entre 2001 e 2010 foram diretamente relacionados com a ocorrência de fortes precipitações, a saber, inundações bruscas ou graduais, e movimentos de massa. Considerando-se toda a série disponibilizada pelo estudo (1991-2010), foram ao todo 557 ocorrências de tais desastres, que tiveram como consequência um total de 422.036 desabrigados e desalojados, 1.782 mortos e 3.715.656 afetados. Deve-se ressaltar que esses números consideram múltipla contagem (uma mesma pessoa pode ter sido afetada em mais de uma ocasião) mas, ainda sim, demonstram a gravidade desses desastres para a sociedade fluminense: caso esses números de pessoas atingidas for dividido pela população do Estado do Rio de Janeiro (16,0 milhões), o resultado é uma relação de 23,2%. Ou seja, em média para os vinte anos considerados pela série, mais de 1% da população do estado é afetada anualmente por desastres causados por eventos climáticos extremos.

Ainda mais grave é o fato de que mais de 90% dos registros (520 de 557) concentraram-se na segunda metade do período analisado (2001-2010). Isso demonstra uma preocupante tendência de crescimento na quantidade dessas ocorrências (Figura 1 e Tabela 1).

FIGURA 1: Registros de desastres no estado do Rio de Janeiro



FONTE: Elaboração própria a partir do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED 2011, b)

TABELA 1: Estimativa de danos humanos, 1991-2010, Estado do Rio de Janeiro

	1991 - 2010	2001- 2010	Total
Total de registros	37	520	557
Afetados	246.821	3.468.835	3.715.656
Desabrigados	4.948	69.532	74.480
Desalojados	23.087	324.469	347.556

FONTE: Elaboração própria a partir do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED 2011, b)

Existem várias possíveis explicações para esse acelerado aumento em número de eventos:

- Melhoria na cobertura das informações (ou seja, no passado havia mais desastres que deixavam de ser registrados oficialmente pela Defesa Civil);
- Aumento da densidade populacional nas áreas de risco (ou seja, mais pessoas passaram a morar em áreas onde os fenômenos estudados ocorrem);
- Aumento na frequência de chuvas torrenciais e outros fenômenos climáticos extremos já são consequência das mudanças climáticas previstas pela grande maioria da comunidade científica.

O mais provável é que todas essas hipóteses estejam corretas, e que existe uma combinação perversa entre o aumento da população vivendo em áreas de risco e a maior probabilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos. Assim, observa-se não só a relevância que os impactos de tais acontecimentos têm no presente, mas também o fato de que, caso não ocorram avanços significativos na sua prevenção, as consequências negativas ela só aumentará, o que torna sua discussão essencial.

3. Metodologia

Pelas razões descritas na seção anterior, este trabalho concentrou-se na estimativa das perdas e danos econômicos causados por desastres no Estado do Rio de Janeiro no período 2001-2010. No entanto, é importante ressaltar que nem todos os dados necessários para o exercício estão disponíveis, tais como a intensidade e o número de pessoas atingidas por evento (os dados disponíveis referem-se ao número de eventos e população atingida por ano, mas não identifica a distribuição

entre eles). Por isso, uma *proxy* foi elaborada para estimar o impacto dos eventos por município, considerando que a população atingida distribui-se proporcionalmente ao número de registros de desastres no município naquele ano.

Não existem estimativas sistemáticas acerca das perdas econômicas associadas a esses desastres. Mas uma importante contribuição foi o relatório feito pelo Banco Mundial (2012) contém uma detalhada avaliação dos efeitos das fortes chuvas que atingiram a Região Serrana do estado em janeiro de 2011, incluindo uma extensa estimativa de perdas e danos, diretos e indiretos, além de dados relativos aos danos humanos. As perdas e danos foram calculadas a partir de dados oficiais, considerando-se quatro setores: infraestrutura (subdividido em transporte, telecomunicações, água e saneamento e energia), setores sociais (subdividido em habitação, saúde e educação), setores produtivos (subdividido em agricultura, indústria, comércio e turismo) e meio ambiente. No entanto, o relatório chama atenção para o fato de que alguns desses subsectores, principalmente saúde e educação, não têm informações detalhadas sobre suas respectivas perdas e danos e, portanto, têm seus reais custos omitidos do cálculo final.

Embora o evento referido esteja fora do período coberto pelo Atlas de Desastres Naturais e o valor da perda subestimado, as estimativas desses danos permitiu calcular coeficientes médios em termos de danos per capita por pessoa afetada e por pessoa desabrigada ou desalojada, que foram utilizados para avaliar as perdas econômicas no período 2001-2011.

Na avaliação do Banco Mundial, o total de perdas e danos na tragédia de janeiro de 2011 foi estimado em R\$ 4.785 milhões de reais (a preços de 2010). Os danos humanos também atingiram números excepcionalmente elevados, incluindo 38.937 desabrigados e desalojados, e 304.562 afetados. Com base nesses dados, foram estimados os coeficientes de R\$15.713,97 por pessoa afetada, e de R\$122.913,38 por pessoa desabrigada ou desalojada.

Assim, multiplicando-se o coeficiente de perda por pessoa afetada pelo número total de afetados (3.468.835) entre os anos de 2001 e 2010, a perda estimada total para o período é de R\$54,5 bilhões de reais. Utilizando-se, alternativamente, o

coeficiente de perda por pessoa desabrigada ou desalojada pelo respectivo número de ocorrências entre 2001 e 2010 (394.001 pessoas), a estimativa da perda é de R\$ 48,4 bilhões (Tabela 2).

TABELA 2

Desastre na Região Serrana - 2011	Perdas e Danos	R\$ 4.785.878.382,00
	Afetados	304.562
	Desabrigados	16.458
	Desalojados	22.479
	R\$/Afetado	R\$ 15.713,97
	R\$/Desabrigado	R\$ 290.793,44
	R\$/Desalojado	R\$ 212.904,42
	R\$/Desabrigado+Desalojado	R\$ 122.913,38
Perda acumulada entre os anos de 2001 e 2010	Afetados	3.468.835
	Desabrigados	69.532
	Desalojados	324.469
	Perda por Afetados	R\$ 54.509.171.982,14
	Perda por Desabrigados	R\$ 20.219.449.243,97
	Perda por Desalojados	R\$ 69.080.883.167,81
	Perda por Desabrigados+Desalojados	R\$ 48.427.995.695,26

FONTE: Elaboração própria

É interessante notar que os valores obtidos com os distintos coeficientes, ainda que diferentes entre si, são bastante próximos. Uma média entre essas duas estimativas resultaria em aproximadamente 51,5 bilhões de reais ao longo da década (preços constantes de 2010) e, portanto, por volta de 5,1 bilhões em perdas e danos médios por ano para o estado do Rio de Janeiro.

As estimativas apresentadas carecem de precisão, inclusive devido ao fato de que a frequência e a intensidade desses desastres é crescente, e essa média supõe igual

distribuição dos gastos ao longo dos anos, logo ela provavelmente se encontra abaixo do gasto dos últimos anos, e, principalmente, dos próximos. No entanto, mesmo que esse número encontre-se abaixo dos gastos reais nos últimos anos da década, ele ainda é equivalente a 1,3% do PIB total do estado do Rio de Janeiro no ano de 2010. Ou seja, o volume anual de perdas com desastres naturais atinge valores extremamente altos e, por isso, políticas de prevenção deveriam ser prioritárias.

No nível municipal das regiões mais afetadas essa proporção é ainda mais alarmante, visto que a distribuição dos desastres não é homogênea. A Tabela 3 apresenta os doze municípios mais afetado no Estado do Rio de Janeiro e, portanto, onde as perdas são maiores.

TABELA 3: Os doze municípios do estado mais afetados por desastres

Município	Ocorrências de desastres (2001-2010)	População (2010)	PIB a preços correntes (2010)	Participação no PIB estadual
Petrópolis	28	296.044	7.063.116	1,73%
São Gonçalo	27	999.901	10.340.756	2,54%
Angra dos Reis	19	169.270	10.176.448	2,50%
Bom Jesus do Itabapoana	19	35.384	406.723	0,10%
Belfort Roxo	16	469.261	4.467.555	1,10%
Campos dos Goytacazes	16	463.545	25.313.179	6,22%
Guapimirim	15	51.487	485.269	0,12%
Mangaratiba	12	36.311	939.819	0,23%
Teresópolis	12	163.805	2.764.129	0,68%
Duque de Caxias	11	855.046	26.496.845	6,51%
Natividade	11	15.077	154.096	0,04%
Silva Jardim	11	21.360	192.515	0,05%

FONTE: Elaboração própria a partir do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED 2011, b)

Na cidade de Petrópolis, cidade mais afetada por desastres no período estudado, enquanto o PIB municipal representa 1,73% do PIB total do estado no ano de

2010, os registros de desastres nesse mesmo ano totalizam sete, de forma que correspondem a aproximadamente 5% dos desastres. Mais uma vez partindo da premissa de que perdas e danos se dividem igualmente entre ocorrências, se obtém, para o ano de 2010, um gasto de 255 milhões de reais apenas nesse município, valor que corresponde a 3,6% de seu PIB nesse ano. Ou seja, o custo econômico das perdas supera o dobro da média estadual. Mais grave ainda é o fato dessas estimativas não considerarem as perdas com a tragédia de janeiro de 2011, onde Petrópolis foi um dos municípios mais afetados. Portanto, não cabe dúvida que as perdas patrimoniais nesse município afetam profundamente a vida econômica de seus habitantes.

A tabela 4 compara dados de desenvolvimento com ocorrências de desastres nos municípios onde sua incidência é mais acentuada. No entanto, a ausência de correlação estatística entre a frequência de desastres naturais e o índice de desenvolvimento humano (IDH) ou renda per capita indica que não se trata de um problema característico por nível de desenvolvimento. Por isso, não se pode esperar que os problemas sejam minimizados com crescimento econômico. Por outro lado, é possível que as áreas mais afetadas sejam depreciadas e acabem concentrando as famílias de renda mais baixa do município. A relação entre nível de desenvolvimento, padrões de renda e o perfil das vítimas de desastres naturais deve ser examinada com mais detalhe em pesquisas futuras.

.....

TABELA 4:

Município	Ocorrências de desastres (2001-2010)	PIB per capita	IDH 2010	Posição no ranking estadual de IDH
Petrópolis	28	23.858,53	0,804	7º
São Gonçalo	27	10.341,78	0,782	23º
Angra dos Reis	19	60.119,62	0,772	36º
Bom Jesus do Itabapoana	19	11.494,55	0,746	56º
Belfort Roxo	16	9.520,41	0,742	60º
Campos dos Goytacazes	16	54.607,81	0,752	54º
Guapimirim	15	9.425,08	0,739	63º
Mangaratiba	12	25.882,49	0,79	15º
Teresópolis	12	16.874,51	0,79	16º
Duque de Caxias	11	30.988,79	0,753	52º
Natividade	11	10.220,60	0,736	68º
Silva Jardim	11	9.012,87	0,731	75º
Total do estado	520	25.455,48		

FONTE: Elaboração Própria

A falta de preocupação das administrações públicas fica evidente quando se examinam os dados orçamentários. O caso da cidade do Rio de Janeiro, capital do Estado, exemplifica isso (Fórum do Orçamento Popular, publicado no Jornal dos Economistas, abril de 2013). foi executada somente 62% da verba que deveria ser destinada à prevenção de tais desastres através de ações de estabilização geotécnica, que consiste em obras preventivas em encostas e áreas de risco, com o objetivo de garantir a segurança da população (Tabela 5). A Tabela 5 mostra que a execução da verba destinada a ações preventivas fica quase sempre bastante abaixo da meta. No mesmo ano de 2011, marcado pelas chuvas torrenciais de janeiro, ocorreu apenas 50% de execução. E até o dia 5 de março de 2013 não havia ocorrido nenhuma execução das verbas daquele ano.

A situação em Petrópolis tampouco deixou de ser crítica. Chuvas torrenciais em março de 2013 causaram deslizamentos, em áreas conhecidamente de risco,

resultando em 33 mortes. A cidade ainda tem mais de 11 mil residências (12% do total) localizadas em áreas de alto risco.

TABELA 5:

Estabilização Geotécnica					
Exercício	Autorização Inicial (a)	Autorização Final (b)	Variação real da autorização (b-a)	Executado (c)	Taxa de Execução (c/b)
2008	6.597.000	4.802.677	-1.794.323	3.566.652	74%
2009	4.518.117	8.626.726	4.108.609	5.879.147	68%
2010	5.283.526	140.430.728	135.147.202	138.418.186	99%
2011	63.148.552	95.001.433	31.852.881	47.190.145	50%
2012	77.571.438	132.614.788	55.043.350	91.337.511	69%
2013	83.939.611	83.939.611	0	0	0%
total	241.058.244	465.415.962	224.357.718	286.391.641	62%

FONTE: Fórum do Orçamento Popular, Jornal dos Economistas, abr.2013

4. Conclusão

Se por um lado observamos que os impactos das chuvas torrenciais que ocorrem regularmente no estado no Rio de Janeiro são extremos, seus custos sociais e econômicos insustentáveis e sua frequência tende fortemente ao crescimento, sua gravidade já vem podendo ser observada há um tempo considerável. Ainda assim, não há ainda nenhum tipo de medida preventiva efetiva sendo posta em prática.

O altíssimo custo da ocorrência não mitigada desses eventos prejudica a economia e o crescimento dos municípios e do estado enquanto a própria verba destinada a essa prevenção não é devidamente utilizada. A falta de correlação entre incidência e subdesenvolvimento indica que isso não é resultado da impossibilidade de arcar com os gastos de tais políticas, mas sim de descaso, que vem tendo consequências cada vez maiores para a sociedade.

Por isso, uma preparação para os próximos anos envolve primeiramente uma mudança de postura em relação à forma de lidar com esses eventos, não só através

do estímulo a políticas efetivas de prevenção e mitigação de danos, mas também através do monitoramento de risco eficiente.

Bibliografia

BANCO MUNDIAL. **Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - Janeiro de 2011** Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro. Novembro de 2012.

CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil**. CEPED UFSC, Florianópolis, 2011 (a). Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/>. Acesso em 26 maio. 2013.

CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. **Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Rio de Janeiro**. CEPED UFSC, Florianópolis, 2011 (b). Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/>. Acesso em 26 maio. 2013.

CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. Diretrizes em redução de riscos de desastres: região serrana do Rio de Janeiro. CEPED UFSC, Florianópolis, 2011 (c). Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/>. Acesso em 27 maio 2013.

FÓRUM POPULAR DO ORÇAMENTO – RJ. Todo ano a chuva tem data marcada para pegar o governo de surpresa. **Jornal dos Economistas**. Rio de Janeiro, abr. 2013, p. 14-15. Disponível em: <http://www.corecon-rj.org.br/jornal.asp>. Acesso em 27 maio. 2013.

NADE/DRM - Equipe do Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos. **Relatório Técnico sobre o Desastre de Petrópolis**. Niterói, 2013. Disponível em <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/component/content/article/406>. Acesso em 27 maio 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010 e Produto Interno Bruto dos Municípios**. Disponíveis em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em 27 maio 2013.

IPCC, **Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. IPCC, Genebra, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>. Acesso em 26 maio. 2013.

IPCC, **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation: A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, 2012. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/>. Acesso em 26 maio. 2013.

UNISDR. **From Shared Risk to Shared Value: The Business Case for Disaster Risk Reduction**. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), Geneva, 2013. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2013>. Acesso em 27 maio. 2013.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2003. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/>. Acesso em 27 maio. 2013.