APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE PERDAS E DANOS (D_ALA) NO BAIRRO VILA AMÉRICA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ[1]

VIADANA, T., Universidade de São Paulo, e-mail: tazio.viadana@usp.br; NOGUEIRA, F., Universidade Federal do ABC, e-mail: fernando.nogueira@ufabc.edu.br; ABIKO, A., Universidade de São Paulo, e-mail: alex.abiko@usp.br

ABSTRACT

Disasters occur by natural processes of the dynamics of the environment or as a result of human actions. These events cause not only impact to the community, but also on the economy of the affected regions. To scale these disasters are used valuation methods losses and damages caused by the disaster. In this context, this work aims to apply the methodology D_AlA (Damage and Loss Assessment), a municipality, compare the final result with the Gross Domestic Product of the city, making a reflection on the measures adopted in repairing the damage. The study area is within the Greate ABC region was defined as the frequent floods that cause significant disasters in the summers from 2012 to 2014.

***Keywords**: Natural disasters. Losses. Damages. D_ALA. Great ABC.*

1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional da Defesa Civil (2007) define desastres naturais como resultado de eventos adversos, naturais ou antrópicos sobre uma área vulnerável impactando a população. Distinguem-se em função da natureza que o desencadeou em: biológicos, geológicos e hidro-meteorológicos (CERRI, 1998).

O Manual de Planejamento em Defesa Civil, classifica a intensidade dos desastres em quatro níveis e avalia o impacto segundo o Produto Interno Bruto do município afetado em 4 níveis (CASTRO, 1999):

- Nível I: prejuízos mínimos inferiores a 5% do PIB;
- Nível II: prejuízos consideráveis entre 5% e 10% do PIB;
- Nível III: danos relevantes e com prejuízos entre 10% e 30% do PIB e,
- Nível IV: prejuízos superiores a 30% do PIB.

Os desastres geram perdas de vidas e recursos com danos diretos e indiretos. Os danos diretos são computados no momento do desastre. Incluem-se a destruição total ou parcial da infraestrutura. Os indiretos relacionam-se ao fluxo de bens e serviços que não podem ser produzidos ou prestados num período de tempo, sendo imediato à ocorrência do desastre e estendendo-se até o período de reabilitação da área afetada (CEPAL, 2003).

A maioria dos desastres ocorre em locais de baixa resiliência, onde a ausência de planejamento ambiental e urbano propiciam o assentamento

[1] VIADANA, T., NOGUEIRA, F., ABIKO, A. Aplicação da Metodologia de Avaliação de Perdas e Danos (D_ALA) no Bairro Vila América no Município de Santo André. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2018.

de uma parcela da população em áreas de risco. (IWAN, 1999)

A área em estudo está inserida na porção sudeste da região metropolitana de São Paulo, ABC paulista, com 635 km² de área e habitada por 2,5 milhões de pessoas. Nessa região os desastres estão associados às inundações e deslizamentos. Os municípios da região ocupam trechos da Bacia de São Paulo e de sua borda cristalina e apresentam problemas de ocupações nas encostas e planícies de inundação (Oliveira et al, 1999).

Figura 1 – Localização do Grande ABC



Fonte: Nogueira et al (2013)

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2012) registrou entre 1991 e 2010, para o município em questão: 1 vendaval, 1 inundação gradual, 1 inundação brusca e 2 movimentos de massa. Em São Bernardo do Campo: 1 vendaval, 1 inundação gradual, 3 inundações bruscas. São Caetano do Sul: 2 inundações bruscas.

O Consórcio intermunicipal do ABC, visando mitigar os impactos decorrentes dos deslizamentos e inundações, realizou em conjunto com as coordenadorias municipais e a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, as atividades constantes no Plano Preventivo de Defesa Civil.

Em 2003 o Ministério das Cidades desenvolveu um programa para identificar, analisar, mapear e classificar as áreas de risco, comparando os recursos despendidos para as medidas corretivas e preventivas, no período de 2006 a 2010 (FORTUNATO, 2012). O valor destinado às medidas de resposta aos desastres totalizou R$3.167.442.780,00, enquanto os recursos destinados à prevenção foram de R$462.226.060,00 (ALHEIROS, 2011).

A administração pública e a sociedade tratam as inundações como eventos pontuais e específicos e não como evento recorrente em um período específico do ano.

As ocorrências de menor intensidade causam transtorno à população e se justificam evidenciar às autoridades as consequências na economia do município.

As estimativas de perdas decorrentes das inundações fornecem uma base de dados para o planejamento urbano e constituem um instrumento de avaliação na relação custo-eficácia de abordagens alternativas para implementação de medidas de controle de inundações. (DUTTA, 2002)

2 OBJETIVOS

Aplicar a metodologia D_ALA, adaptada à área de estudo em Santo André com recorrência de inundações, num período considerado, valorar as perdas e danos do desastre, comparando-as com o Produto Interno Bruto.

3 METODOLOGIA

Empregou-se a metodologia D_ALA (Damage and Loss Assessment), desenvolvida pela Comissão Econômica para a América Latina e no Caribe (CEPAL, 2003), em 1972. Para sua avaliação utilizam-se os cálculos estatísticos governamentais dos diversos setores afetados abrangendo as atividades:

- Elaboração de uma base cartográfica da área afetada pelo desastre;
- Delimitação da área afetada diretamente;
- Caracterização do evento e dados meteorológicos;
- Impacto socioeconômico e ambiental do desastre e,
- Desenvolvimento da metodologia e consolidação dos parâmetros para valoração dos danos.

A Metodologia D_ALA na sua concepção original utiliza para o cálculo de valoração as variáveis:

- População afetada: coleta dos resultados obtidos através das pesquisas realizadas pelos provedores de dados e informações do país referentes à população;
- Habitações: levantamento das condições das residências antes e depois do desastre;
- Comércio e indústria: estimativa dos valores computados nos prejuízos referentes aos danos diretos como: avarias na edificação, perda de material, maquinários, veículos e estoques e, aqueles indiretos referentes ao tempo de paralisação da atividade;
- Infraestrutura de educação e cultura: contabilização dos prejuízos acarretados nas escolas, teatros, bibliotecas, cinemas, museus, prédios históricos, etc.. Esses dados são obtidos através dos órgãos responsáveis por estes setores;
- Setor de saúde: estimativa dos custos envolvidos para o tratamento das diversas doenças e danos à saúde da população na área afetada;
- Transporte: identificação dos modais afetados pelo desastre, e os custos envolvidos para o reestabelecimento da malha rodoviária, prioritária para assegurar assistência à população;
- Energia elétrica e telecomunicações: levantamento dos custos dos reparos da rede elétrica e de comunicação avariadas e o fornecimento provisório de geradores de energia;
- Abastecimento de água: estimar os custos de abastecimento

provisório de água potável durante a interrupção do serviço;

- Rede de esgoto: estimar os custos de captação provisória e destino do esgoto devido as avarias na rede coletora;
- Agricultura e pecuária: estimar os custos das perdas das atividades agropecuárias e a recuperação dessas áreas, bem como a perda dos animais, afetadas pelo desastre;
- Turismo: estimar os custos da atividade turística suspensa em decorrência do desastre e,
- Meio ambiente: contabilizar as perdas e danos ocorridos na flora e fauna local, bem como recursos hídricos, geológicos afetados.

A metodologia consistiu na análise das ações realizadas pela Defesa Civil de Santo André na execução do seu Plano de Contingência de 2012/2013 e 2013/2014.

Pesquisas de campo foram realizadas junto aos moradores da região para contabilizar as perdas materiais no período considerado. A área foi subdividida em setores diante dos diferentes impactos sofridos pelas famílias que residem na área. Essa subdivisão teve como referência o nível de água atingido.

Para o cálculo de valoração referente à quantificação das perdas diretas e indiretas utilizou-se: os dados populacionais, o número de habitações, comércios, equipamentos sociais e o conhecimento das condições prévias à ocorrência do desastre, além de dados das condições de saúde dos moradores afetados. Ressalta-se que os danos diretos referem-se à perdas materiais e os indiretos ao tempo de duração do evento (CEPAL, 2003).

4 IMPACTO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DOS EVENTOS

Todo ano, a população está sujeita a destinar parte de seus recursos para manter a residência, ou o empreendimento, em condições de uso aceitáveis e se prevenirem para as próximas enchentes.

Figura 2 – Delimitação do bairro Vila América e destaque na área de estudo



Fonte: O autor

A área em estudo está inserida no município de Santo André, no bairro Vila América, e apresenta um histórico de frequentes inundações devido as cheias do córrego Guarará. Foram pesquisadas as obras de contenção ao longo desse córrego, como a sua canalização e a instalação do tanque de retenção, em 2001 com o custo estimado em 2,5 milhões de reais, com capacidade de armazenamento de 3.000 m^3 localizado a jusante do bairro afetado.

Figura 3 – Córrego Guarará e piscinão Vila América



Fonte: O autor

Nota-se que durante a sua construção não foi considerada a cota das galerias de águas pluviais do bairro, as quais estão localizadas no mesmo nível do córrego causando refluxo na rede hidráulica das residências, sem contar com manutenção precária dos equipamentos de bombeamento. A retirada dos resíduos retidos no gradeamento não é frequente, interferindo

no tempo de escoamento das águas (VIADANA, 2014). Conforme matéria publicada no jornal local ABC do ABC, sobre as obras de combate às enchentes em Santo André, em maio de 2016 o piscinão passou por obra de ampliação e reformulação de seu bombeamento, aumentando sua vazão de 120 L/s para 720 L/s e lançando a água a 320 m do piscinão evitando assim seu retorno para o bairro. Essa ampliação foi orçada em R$2,8 milhões.

Figura 4 – Área de inundação e setores críticos



fonte: O autor

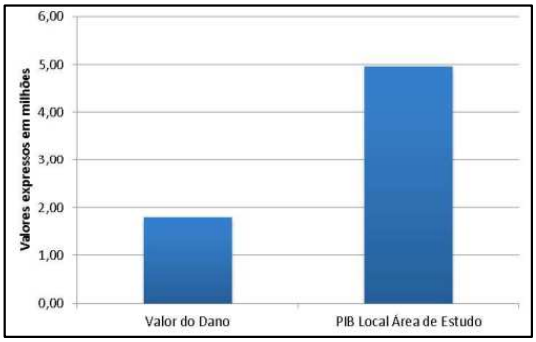
5 VALORAÇÃO DE PERDAS E DANOS RELACIONADOS ÀS ENCHENTES NA VILA AMÉRICA

O valor das perdas e danos na área em estudo foi de R$1.805.475,07. Esse valor não inclui os danos indiretos referentes ao: comércio, indústria, serviços. Na quantificação foi omitido os danos diretos e indiretos nos setores de: transportes, energia elétrica, telecomunicações, agricultura, turismo e meio ambiente, por não estarem presentes na área de estudo, ou por não terem sido afetados ou devido a pouca disponibilidade de dados.

Segundo o IBGE, o PIB de 2011 para o município foi de R$17.664.718.000,00 e para o período entre 2012 a 2014 foi de aproximadamente R$25.025.017.166,66. Devido à ausência de precipitações intensas nesse período, os danos e prejuízos contabilizados representaram 0,007% do PIB classificando o desastre como Nível I conforme Castro (1999) no Manual de Planejamento em Defesa Civil.

Porém, analisando o PIB per capita de R$31.070,43 (SEADE, 2014), verificamos que a área afetada pela inundação apresentou um PIB local de R$7.042.619,47. Assim, o impacto das inundações sobre a população afetada correspondeu a 25,64% do PIB per capita, classificando o desastre como Nível III.

Gráfico 1 - Relação do dano com o PIB per capita do bairro da Vila América



Fonte: O autor

Outra questão a ser analisada, de acordo com a metodologia D_ALA, é o grau de resiliência da população do bairro, entendida como a capacidade da população afetada de resistir, absorver e se recuperar de forma eficiente dos efeitos de um desastre.

Para o caso em estudo, a maioria dos moradores da área despende grande parte de seus recursos e tempo para a medida de contenção de enchente, restando pouco para ser aplicado em melhorias dos empreendimentos e das condições de habitação. Devido às reincidentes enchentes, parte da população do bairro abandonou o local, aumentando para 11,5% a proporção de domicílios desocupados na Vila América. Na área onde as enchentes são críticas, dos 80 domicílios existentes, 9 foram abandonados no período avaliado. (VIADANA, 2014)

Salienta-se que em um período de 3 anos o valor investido na construção do tanque de retenção seria inferior à valoração de perdas e danos da população local, mesmo considerando o período atípico de chuvas com índice pluviométrico abaixo da média e omitindo as variáveis indiretas para o cálculo dessa valoração.

6 CONCLUSÕES

A metodologia D_ALA apresenta restrições quanto à aplicação dos procedimentos de valorar perdas e danos relacionadas ao meio ambiente e vidas humanas. Além disso, o cálculo para os danos indiretos não foram suficientes para contabilizar a valoração, devido às dificuldades de mensuração das variáveis.

Porém, a metodologia D_ALA (Damage and Loss Assessment) mostrou-se eficiente para conscientizar os órgãos públicos na aplicação dos recursos em medidas preventivas do que arcar com os custos para recuperação da área após a enchente.

REFERÊNCIAS

ALHEIROS, M.M. **Gestão de Riscos Geológicos no Brasil**. In: Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental: ABGE – REGEA, v.1, São Paulo - SP, 2011. P.109-115.

Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2010. Volume São Paulo, disponível em: <http://150.162.127.14:8080/e-soll.ceped.atlas.aspx>.
Acesso em: 13 jan 2014.

CASTRO, A. L. C. **Manual de Planejamento em Defesa Civil.** Secretaria de Defesa Civil, Ministério da Integração Nacional, Brasília. DF, 1999. p.14-20.

CERRI, L.E.S.; AMARAL, C.P. **Riscos Geológicos**. Geologia de Engenharia, p.301-308. ABGE. São Paulo. SP, 1998. 197p.

_____. COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE - CEPAL. **Manual para la evaluación del impacto socieconómico y ambiental de los desastres**, Banco Mundial México 2003. p.52-61.

Consórcio Intermunicipal ABC. O Consórcio. Disponível em <http://www.consorcioabc.sp.gov.br/>. Acesso em: 16 jan 2014.

CROPPER, M. L.; SAHIN, S. **Valuing mortality and morbidity in the context of disaster risks.Washington,** D.C.: The World Bank Development, Research Group Sustainable Rural and Urban Development Team, 2009. p.05-08.

DUTTA, D.; HERATH, S. **GIS based flood loss estimation modeling in Japan**. Tokyo, Japan: The University of Tokyo, 2002. P. 06-08.

FORTUNATO, I.; NETO, I.F. **Risco ambiental à luz dos princípios da precaução e da prevenção**. In Gestão de Áreas de Risco e Desastres Ambientais, Rio Claro – SP, 2012. 12p.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de informações municipais:** Santo André. Rio de Janeiro-RJ: IBGE, 2014. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santo-andre/panorama>. acesso em: 06 mar 2018.

IWAN, W. D.; CLUFF, L. S., KIMPEL J. F.; KUNREUTHER, H., MASAKI-SCHATZ, S. H.; et al; **Mitigation Emerges as Major Strategy for Reducing Losses Caused by Natural Disasters. Science.** V. 284, Junho 1999. p. 1943-1945.

NOGUEIRA, F.; MORETTI, R.; PAIVA C.; **Estudos sobre os riscos geológicos e sua incorporaçãoo no planejamento territorial-relato da experiência de formação de quadros técnicos no ABC paulista.** Revista Brasileira de Geologia de Engenharia Ambiental. 49p.

OLIVEIRA, J. B. et. al. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas. Rio de Janeiro: Embrapa Solos,1999. P.21-23.

Política Nacional de Defesa Civil. Brasília, 2007. Disponível em:

<http://www.integracao.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=6aa2e891-98f6-48a6-8f47-147552c57f94&groupId=10157>. Acesso em: 17 jan 2014.

REDAÇÃO, **Obras reforçam combate às enchentes em Santo André.** Jornal ABC do ABC, Santo André 23 mai 2016. Caderno de Meio Ambiente
Disponível em:
<http://www.abcdoabc.com.br/santo-andre/noticia/obras-reforcam-combate-enchentes-santo-andre-39022> **.** Acessado em: 30 jun 2018.

SEADE Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Portal de Estatísticas do Estado de São Paulo.** Perfil dos Municípios Paulistas: Santo André. São Paulo-SP, 2014. Disponível em: <http://www.perfil.seade.gov.br/> . acesso em: 15 jan 2014

VIADANA, T.; **Aplicação da Metodologia de Avaliação de Perdas e Danos (D_ALA) em uma área Piloto no Município de Santo André.** Universidade Federal do ABC (UFABC) Santo André **–** SP, 2014. P.21-47.