

ANÁLISE COMPARATIVA DE METODOLOGIAS DE PERDAS E DANOS DE DESASTRES

Joao Augusto de Faria Moreira (PUC-Rio)

joao.faria.moreira@gmail.com

Tharcisio Cotta Fontainha (PUC-Rio)

tcottaf@gmail.com

Daniel Eckhardt (PUC-Rio)

daneckhardt@gmail.com

Adriana Leiras (PUC-Rio)

adrianaleiras@puc-rio.br



A magnitude e impacto dos desastres vem aumentando, gerando perdas e danos progressivamente maiores, direta e indiretamente na sociedade. Apesar de ser atividade de grande relevância no planejamento da resposta e recuperação, aferir estas perdas e danos não é uma tarefa fácil e, por isso, organizações humanitárias se utilizam de metodologias para auxiliar essa atividade. Nesse contexto, o presente estudo visa buscar e analisar diferentes metodologias de avaliações de perdas e danos, tomando como referência duas internacionais e a oficial do governo brasileiro, a partir de quatro categorias: tempo de início e duração da avaliação; quantidade e tipo de profissionais envolvidos; procedimentos da avaliação e setores analisados. Os resultados da comparação indicam oportunidades de melhoria na metodologia brasileira no que tange uma padronização dos processos, profissionais envolvidos na avaliação e abrangência dos setores avaliados a partir da perspectiva privada e pública. Todavia, essas avaliações dependem de uma ponderação em função do curto espaço de tempo com que as avaliações são realizadas no Brasil em relação às metodologias internacionais. Por fim, sugere-se maior articulação entre as metodologias a fim de evoluir a estrutura de avaliação de perdas e danos no Brasil, gerando assim um sistema mais eficiente.

Palavras-chave: Avaliação de Perdas e Danos de Desastres, Gestão de Desastres, DaLA (Damage and Loss Assessment), PDNA (Post Distaster Needs Assessment), FIDE (Formulário de Identificação de Desastres)

1. Introdução

Nas últimas duas décadas, há registro da ocorrência de 500 desastres por ano em diversas nações, sendo que, há a contabilização de um total de 10 desastres, naturais e tecnológicos no Brasil em 2014, representando 2% da média mundial por ano (IFRC, 2015). Além disso, nos últimos 10 anos mais de 900 mil pessoas morreram, 2 milhões ficaram feridas e um total de 25 milhões ficaram desabrigadas devido a desastres (EMDAT, 2015). Observa-se assim que a dimensão dos impactos decorrido de tais eventos tem obrigado governos e sociedades a tomarem medidas mais eficientes em todo o ciclo de vida do desastre, o qual é definido por Altay e Green (2006) como composto por estágios de mitigação, preparação, resposta e reconstrução, sejam esses desastres de início lento ou de início súbito conforme descrito por Van Wassenhove (2006).

Observa-se ainda que as características dos desastres têm mudado com a redução proporcional do número de mortos e maiores impactos em infraestrutura, bens e ativos econômicos nos últimos anos, com um total de 157,3 bilhões de dólares relacionados apenas ao prejuízo material gerado por desastres naturais em 2012 (GUHA-SAPIR *et al.*, 2013). A avaliação de perdas e danos de desastres tem como intuito fornecer informações pertinentes que possam auxiliar as fases de resposta e reconstrução, porém, pode permitir ainda o investimento direcionado nas etapas de mitigação e preparação a desastres (WORLD BANK, 2012).

Apesar disso, atualmente, um dos problemas para essa avaliação encontra-se na credibilidade dos dados coletados. No que se refere a desastres naturais nas últimas décadas, em 30% dos desastres reportados os dados de número de mortos estão ausentes ou não documentados, assim como em 22% dos desastres os dados de pessoas desaparecidas também na mesma situação e em 68% desses desastres os dados em danos econômicos simplesmente não constam em nenhum relatório (IFRC, 2015). Pela dificuldade de se mensurar e garantir a confiabilidade de uma avaliação de perdas e danos de um desastre, o Banco Mundial vem tomando como referência duas principais metodologias: Damage and Loss Assessment (DaLA) e Post Disaster Needs Assessment (PDNA) (GFDRR, 2016).

Por outro lado, o Brasil conta com uma metodologia desenvolvida nacionalmente e materializadas no Formulário de Informação dos Desastres (FIDE), cujo propósito fundamental é registrar a ocorrência do desastre, juntamente com uma avaliação de perdas e danos decorrentes do desastre, para que o ente federado (estado ou município) possa solicitar

o reconhecimento das situações de emergência ou de calamidade pública (SEDEC e UFSC, 2014).

Nesse âmbito, o presente trabalho é motivado pela necessidade de se aprimorar a capacidade de determinar e estimar perdas e danos para uma avaliação rápida dos recursos financeiros necessários durante as fases de socorro/assistência e restabelecimento no Brasil. Assim, toma-se como objetivo analisar as metodologias de avaliação de perdas e danos em desastres de referência (DaLA e PDNA), buscando a existência de outras metodologias na literatura acadêmica, para então analisar comparativamente as principais características das metodologias existentes na comunidade internacional e nacional.

Após a seção de introdução, é apresentada a seção 2 que aborda a revisão da literatura sobre o tema e os procedimentos metodológicos das análises realizadas. A seção 3 aborda as características principais das metodologias de perdas e danos internacionais e nacional. Em seguida, na seção 4 é apresentada a análise comparativa das estruturas de avaliação de perdas e danos com o objetivo de identificar as oportunidades de melhoria para o caso brasileiro, encerrando o artigo na seção 5 com as considerações finais da pesquisa.

2. Procedimentos metodológicos da pesquisa

2.1. Revisão da literatura sobre metodologias de avaliações de perdas e danos

Para compreender as diferentes metodologias de avaliação de perdas e danos, o trabalho é iniciado por uma revisão da literatura, a qual é realizada a partir de periódicos com artigos revisados por pares na base Scopus. A busca se dá a partir da inserção de dois grupos de palavras chaves: o primeiro grupo consiste de características associadas aos eventos de desastres (“humanitarian logistic”, “disaster”, “relief”), o segundo grupo é composto de palavras relacionadas a avaliações de perdas e danos: “damage”, “damage assessment”, “loss” e “loss assessment”.

A busca é definida nos campos de título, resumo ou palavras chaves das publicações, em inglês, a combinação de qualquer um dos termos conforme a seguinte estrutura: (“humanitarian logistic” OR “relief” OR “disaster”) AND [(“damage assessment” AND “loss”) OR (“loss assessment” AND “damage”)]. Essa busca resulta em 55 artigos cujos resumos são analisados quanto a capacidade de contribuição para o presente trabalho, resultando na seleção de apenas 11 para análise completa, e desses, nenhum efetivamente

discute efetivamente metodologias de avaliação de perdas e danos de forma integral e estruturada e também não mencionam as referências internacionais do assunto patrocinadas pelo Banco Mundial, a saber: DaLA e PDNA.

Os artigos analisados na revisão da literatura cobrem apenas tecnologias que auxiliam estimar rapidamente danos aos ativos físicos através de dados estatísticos de desastres passados correlacionados através de análises de regressão (CHANDLER *et al.*, 2001; MILNE *et al.*, 2014; HUANG e WANG, 2015), ferramentas georreferenciadas (LUINO *et al.*, 2009; YI *et al.*, 2010; SURIYA *et al.* 2011; HASHEMI e ALESHEIKH, 2012), monitoramento em tempo presente das características técnicas do desastre (ERDIK *et al.*, 2011; HUANG e WANG, 2015) ou parâmetros de vulnerabilidade estrutural da região (YUAN, 2008; MOLINARI *et al.*, 2013). Por esse motivo, a presente pesquisa se orienta pela análise comparativa apenas das metodologias de avaliação de perdas e danos internacionais (DaLA e PDNA) e da oficial brasileira (FIDE).

2.2. Procedimento metodológico para análise comparativa das metodologias de avaliação de perdas e danos

A presente pesquisa se orienta pela apresentação de três importantes metodologias de avaliação de perdas e danos, duas internacionais (DaLA e PDNA) em conjunto e a oficial brasileira (FIDE), as quais são analisadas comparativamente em relação à quatro dimensões: setores analisados; tempo de início e duração da avaliação; quantidade e tipo de profissionais envolvidos na avaliação e; procedimento da avaliação.

No que se refere às avaliações setoriais das metodologias, aprofunda-se a discussão de quais aspectos são abordados no FIDE e não se encontram presentes de forma nítida no DaLA/PDNA e vice-versa. Em seguida, realiza-se análise dos tempos de início e duração das avaliações, considerando a sua capacidade de obtenção e qualidade dos dados. Depois, prossegue-se pela análise da quantidade e tipos de profissionais requisitados para a avaliação de perdas e danos, e por fim, comparações gerais sobre a sequência de procedimentos para essa avaliação.

3. Metodologias de avaliação de perdas e danos

3.1. DaLA

A metodologia DaLA é desenvolvida na década de 1970 pela UN-ECLAC (United Nations Economic Commission for Latin America and the Caribbean) com o propósito de definir, através de estimativas, as intervenções e recursos financeiros necessários para iniciar a fase de recuperação e posteriormente atingir a reabilitação plena, visando a gestão dos riscos de desastres (WORLD BANK, 2010a). A necessidade em realizar essas análises e avaliações para os governos e a sua amplitude de áreas analisadas confere à metodologia DaLA uma posição de destaque mundial entre as ferramentas de análise de perdas e danos (WORLD BANK, 2010a).

Duas definições são importantes para compreensão das metodologias, sendo elas o que é dano e o que é perda. Segundo World Bank (2010a), eles são definidos como:

- Dano: destruição total ou parcial de ativos físicos existentes na área afetada; ocorre durante ou imediatamente após o desastre e é medido em unidades físicas (por exemplo, metros quadrados de habitação, quilômetros de estrada e afins). Seu valor monetário é expresso em termos dos custos de substituição, de acordo com valores de mercado vigentes antes do evento (WORLD BANK, 2010b).
- Perdas: mudanças no curso da economia subsequentes do desastre. Podendo durar diversos anos, essas mudanças ocorrem até que a recuperação e reconstrução plena sejam alcançadas. Juntamente, as despesas inesperadas necessárias para a assistência humanitária durante as fases de emergência pós desastre, também podem ser consideradas como perdas. Todas as perdas são expostas em valores presentes (WORLD BANK, 2010b).

O valor do dano é usado como base para estimativa de recursos usados na reconstrução, enquanto os valores e tipos de perdas fornecem meios para se estimar o impacto socioeconômico integral do desastre e as necessidades para a recuperação da economia. (WORLD BANK, 2010a). O principal objetivo do programa de reconstrução é repor e restaurar ativos físicos que foram totalmente ou parcialmente destruídos, durante o desastre,

sobre o conceito do *Building Back Better* que promove o aumento da capacidade de resiliência desses ativos (WORLD BANK, 2010a).

A metodologia DaLA é fundamentada em uma abordagem de divisão em setores sociais, produtivos e infraestruturas. Sua aplicação é feita após a ocorrência do desastre e término das atividades de emergência, sendo que a avaliação tende a durar aproximadamente 2 meses (WORLD BANK, 2010a). O WORLD BANK (2010a) estipula um cronograma para o início da aplicação do DaLA em duas semanas após a ocorrência do desastre, porém ressalta que essa escala é subjetiva e que é necessário aguardar até que as análises não sofram mais mudanças de possíveis novos desastres na avaliação setorial. A composição da equipe de avaliação depende dos setores incluídos na análise. Como a base da metodologia resume-se em estimar danos em ativos físicos e mudanças no fluxo de atividades sócio econômicas, a equipe deve incluir arquitetos, engenheiros, sociólogos e economistas. Dessa forma, também devem ser incluídos profissionais bastante familiarizados com a metodologia de avaliação e com as condições socioeconômicas da região afetada (WORLD BANK, 2010a).

Os setores incluídos na avaliação e presentes em todos os manuais da metodologia DaLA são: setores sociais, setores de infraestrutura e setores produtivos. Todavia, em alguns documentos do DaLA (WORLD BANK e UNITED NATIONS, 2010) encontram-se listados outros setores gerais que devem ser analisados - meio ambiente, administração pública e vida humana -, os quais são agrupados e apresentados no presente trabalho como um quarto grupo denominado intersetorial e organizado conforme apresentado pela Figura 1.

Figura 1 - Setores de avaliação de perdas e danos pela metodologia DaLA



Fonte: Baseado em WORLD BANK (2010a) e WORLD BANK e UNITED NATIONS (2010)

As típicas etapas a serem seguidas para avaliação de perdas e danos de cada setor durante a aplicação da metodologia DaLA são (WORLD BANK, 2010b):

- Definir uma base de referência pré desastre;
- Elaborar a situação pós desastre;
- Estimar para cada setor as perdas e danos;
- Estimar o valor total dos efeitos do desastre;
- Estimar o impacto macroeconômico;
- Estimar o impacto no nível de emprego e renda pessoal/familiar.

A base de referência pré desastre é a fundação para analisar perdas e danos e refere-se as condições que prevaleciam antes do evento. O segundo passo consiste na elaboração da situação pós desastre, com base em informações coletadas através de uma pesquisa de campo (WORLD BANK, 2010b).

A estimativa de perdas e danos para cada setor é feita através de uma comparação entre as condições pré e pós desastre. Como já observado, o cálculo do dano é apresentado em termos

dos valores de reposição antes do desastre, enquanto as perdas são definidas em valores atuais (WORLD BANK, 2010b).

No que diz respeito ao impacto macroeconômico, a análise foca primeiramente nos possíveis impactos no PIB e, posteriormente, impactos na balança comercial e no orçamento fiscal (WORLD BANK, 2010b). Para determinar os impactos na população e no indivíduo, o declínio na renda familiar e individual e possíveis custos adicionais serão estimados assim que as perdas nos setores produtivos são avaliadas (WORLD BANK, 2010b).

Por fim, cabe ressaltar ainda a existência da metodologia PDNA (Post Disaster Needs Assessment) desenvolvida em 2008, através de um esforço conjunto entre a União Europeia (EU), o Banco Mundial (WB) e o Grupo de Desenvolvimento das Nações Unidas (UNDG), como resposta a dificuldade existente em definir prioridades e métodos de ação nos cenários pós desastres (EUROPEAN COMMISSION, UNITED NATIONS e WORLD BANK, 2013). Essa metodologia toma como base a estrutura da DaLA em relação a metodologia, tempo de início e duração, além de profissionais envolvidos, diferenciando-se um pouco da DaLA ao dar maior enfoque nos setores de desenvolvimento humano e social (EUROPEAN COMMISSION, UNITED NATIONS e WORLD BANK, 2013).

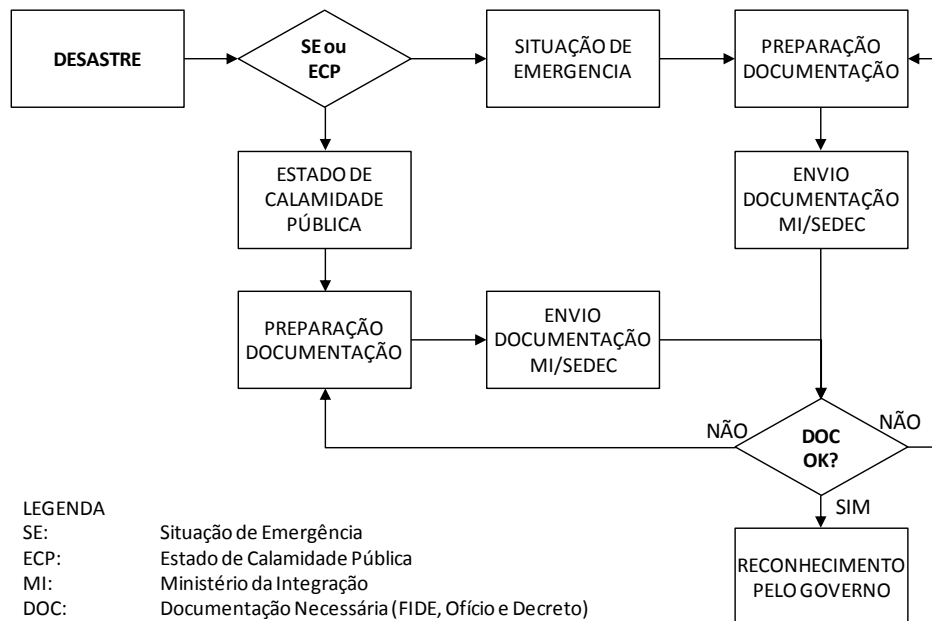
3.2. FIDE

O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID) é uma plataforma de integração desenvolvida em 2011 por meio de esforços conjuntos entre a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED UFSC) (SEDEC e UFSC, 2014).

Atualmente, o uso do S2ID é obrigatório para decretação de Situação de Emergência (SE) ou Estado de Calamidade Pública (ECP) pelos municípios, estados e pelo Distrito Federal, assim como para o reconhecimento federal dessa situação de anormalidade (SEDEC e UFSC, 2014). A Figura 2 demonstra de forma simples um fluxograma para o processo de declaração de SE ou ECP caso haja a ocorrência de um desastre em alguma região no Brasil. Uma SE é caracterizada por uma alteração intensa das condições de normalidade, capaz de comprometer parcialmente a capacidade de resposta de um município, estado ou região, decretada em função de desastre (SEDEC e UFSC, 2014). Já um ECP é uma alteração no estado de

normalidade que debilita substancialmente a capacidade de resposta do município, estado ou região e também é decretado em razão de desastre (SEDEC e UFSC, 2014).

Figura 2 - Fluxograma de declaração de SE ou ECP no Brasil



Fonte: Eckhardt (2015)

Para a Defesa Civil, dano é definido como resultado das perdas humanas, materiais ou ambientais ocasionadas, em decorrência de um desastre, às pessoas, instituições, instalações e aos ecossistemas (BRASIL, 2012). No contexto brasileiro, prejuízo é definido como a medida de perda em situação de desastre, relacionada com o valor econômico, social e patrimonial de um bem estabelecido (BRASIL, 2012). Observa-se que não é definido perda, e que ambas definições possuem perdas em suas descrições.

Vale ressaltar que o requerimento deve ser encaminhado ao Ministério de Integração (MI)/SEDEC em um prazo máximo de 10 dias a partir da data de ocorrência do desastre, no caso de desastres súbitos ou em 10 dias contados a partir da data do decreto do ente federado que declara situação de anormalidade para casos de desastres de início lento (SEDEC e UFSC, 2014). Nesse sentido, os principais responsáveis pelo preenchimento do FIDE são os profissionais que atuam na Defesa Civil ou outros representantes oficiais do respectivo estado ou município afetado. Por fim, é importante frisar que esses profissionais não precisam

necessariamente de nenhuma formação específica para atuar na Defesa Civil (SEDEC e UFSC, 2014).

O Formulário de Identificação de Desastres (FIDE) tem como objetivo principal a solicitação oficial de assistência, caso seja reconhecido uma SE ou um ECP decorrentes de desastres naturais. Sendo assim, o FIDE viabiliza descrever e mapear diversas informações, em termos quantitativos e qualitativos, que auxiliam o ente federativo afetado pelo desastre a solicitar ajuda a União, cujos principais campos de informações sobre os impactos do desastre encontra-se na Figura 3.

Figura 3 - Resumo dos principais campos da avaliação do FIDE



Fonte: Baseado em SINDEC (2016)

4. Análise comparativa das metodologias de avaliação de perdas e danos

4.1. Tempo de início e duração

No Brasil, a análise de perdas e danos deve ser realizada nos primeiros 10 dias após a ocorrência do desastre ou do decreto, dependendo da forma do desastre, para que o governo federal possa definir se enviará recursos ao ente federativo, a partir do preenchimento do FIDE. Posteriormente, pode-se realizar outro FIDE complementar, que ressalte algo importante não observado na primeira avaliação dado a curta duração da avaliação. Já o DaLA, dura aproximadamente dois meses a partir do momento em que as análises não sofram

mais interferência, de possíveis novos desastres, na avaliação setorial, sendo iniciado aproximadamente duas semanas após o desastre. Percebe-se assim que a metodologia DaLA necessita e se baseia em um maior espaço de tempo para definir de forma mais precisa e completa as estimativas de perdas e danos.

4.2. Quantidade e tipo de profissionais envolvidos na avaliação

A metodologia DaLA possui referência completa e bem definida de diversos profissionais envolvidos na avaliação, alguns são essenciais e outro apenas recomendados para cada setor. A equipe é formada por integrantes familiarizados com a metodologia e as condições políticas, econômicas e sociais do país afetado. Por outro lado, o FIDE não define de forma clara como deve ser a formulação da equipe de avaliação, já que essa pode ser feita por qualquer membro responsável do município conforme indicado em SEDEC e UFSC (2012). Além disso, observa-se que não se exige formação específica, da Defesa Civil do município, do estado ou do distrito federal, para preencher o FIDE, mas que podem atuar em conjunto outros profissionais como engenheiros ou economistas, dependendo do tamanho da região afetada e da disponibilidade da região e/ou unidade governamental afetada (BRASIL, 2012).

4.3. Procedimento da avaliação

Observa-se que a avaliação setorial incorporada na DaLA, com base nos setores de infraestrutura, produtivos e social, é significativamente mais complexa que a avaliação decorrida no FIDE, pois este não demonstra como obter ou estimar as perdas e danos. O procedimento da avaliação em si, no FIDE, é realizada a partir da comparação dos prejuízos avaliados frente ao PIB do ente afetado, por outro lado, a DaLA define um procedimento claro da obtenção de dados anteriores e posteriores a ocorrência do desastre. Além disso, há uma clara diferença entre as definições de perdas e danos no DaLA e no FIDE, o qual não define perdas e sim prejuízos. O fato de existir perdas nas definições de danos e prejuízos apresentadas pela metodologia associada ao FIDE, apenas confunde e contribui para prejudicar ainda mais a avaliação no Brasil, o que pode ser observado na análise de Silva *et al.* (2014).

4.4. Setores analisados

A análise comparativa dos setores avaliados pela DaLA e pelo FIDE é apresentada na Tabela 1. Nesta comparação observa-se que os grupos dos setores de infraestrutura e sociais são indicados no FIDE somente sob a perspectiva do setor público, enquanto que o grupo de setores produtivos são descritos no FIDE apenas sob a perspectiva do setor privado. Contudo, é observado nos grupos de setores intersetoriais que o FIDE define informações relevantes para a avaliação de perdas e danos relacionados ao meio ambiente, vida humana e administração pública, enquanto no DaLA esses setores são abordados de forma superficial. O resultado desta tabela evidencia claramente oportunidades de melhorias em ambas as metodologias, ressaltando campos da metodologia DaLA e do FIDE que sobrepõem as lacunas um do outro, o que pode auxiliar no desenvolvimento de métodos mais completos futuramente.

Tabela 1 - Análise comparativa entre informações quantitativas do FIDE e setores investigados na DaLA

DaLA	FIDE Danos materiais (Quantidade e valor)	FIDE Prejuízos Públicos - Restabelecimento (valor)	FIDE Prejuízos Privados - Restabelecimento (valor)
Infraestrutura: Água e saneamento		<ul style="list-style-type: none"> • Abastecimento de água potável • Esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários • Sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo 	
Infraestrutura: Energia		<ul style="list-style-type: none"> • Geração e distribuição de energia elétrica 	
Infraestrutura: Transporte e comunicação		<ul style="list-style-type: none"> • Transportes locais, regionais e de longo curso • Telecomunicações 	
Sociais: Habitação	<ul style="list-style-type: none"> • Unidades habitacionais 		
Sociais: Educação	<ul style="list-style-type: none"> • Instalações públicas de ensino; 	<ul style="list-style-type: none"> • Ensino 	
Sociais: Saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Instalações públicas de Saúde; 	<ul style="list-style-type: none"> • Assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médicas 	
Produtivos: <i>Agropecuária</i>			<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura • Pecuária
Produtivos: <i>Indústria</i>			<ul style="list-style-type: none"> • Indústria
Produtivos: <i>Comércio</i>			<ul style="list-style-type: none"> • Comércio
Produtivos: <i>Turismo</i>			<ul style="list-style-type: none"> • Serviços
Produtivos: <i>Financeiro</i>			<ul style="list-style-type: none"> • Serviços

(continua)

Tabela 1 - Conclusão

Da LA	FIDE Danos materiais (Quantidade e valor)	FIDE Prejuízos Públicos - Restabelecimento (valor)	FIDE Prejuízos Privados - Restabelecimento (valor)
Geral: Meio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> Contaminação da água, solo, ar e incêndios (percentual da população atingida) 	<ul style="list-style-type: none"> Sistema de desinfestação e desinfecção do habitat e de controle de pragas e vetores 	
Geral: Administração pública	<ul style="list-style-type: none"> Instalações públicas prestadoras de outros serviços Instalações públicas de uso comunitário Obras de infraestrutura pública 	<ul style="list-style-type: none"> Distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico Segurança pública 	
Geral: Vida humana	<ul style="list-style-type: none"> Mortos (quantidade) Feridos (quantidade) Enfermos (quantidade) Desabrigados (quantidade) Desalojados (quantidade) Desaparecidos (quantidade) Outros (quantidade) 		



5. Considerações finais

Apesar da relevância das metodologias internacionais para avaliação de perdas e danos, observa-se que a literatura acadêmica ainda não aborda a DaLA ou PDNA como referência no assunto. Além disso, observa-se na comparação entre essas metodologias e a metodologia brasileira a existência de similaridades e correspondência entre alguns setores essenciais de análise e também evidencia lacunas entre setores avaliados no FIDE em relação a metodologias internacionais. Observa-se também que o FIDE não demonstra ou apresenta métodos sobre como obter ou estimar, de forma precisa, os dados a serem preenchidos em seus campos, todavia, destaca-se que sua análise deve ser realizadas em período inferior aos padronizados pelas metodologias internacionais.

Os resultados obtidos na comparação demonstram a necessidade de se inovar a metodologia de avaliação de perdas e danos no Brasil, porém, percebe-se que as metodologias internacionais representam um importante referencial para avaliar os efeitos e impactos no fluxo da economia e nos ativos físicos de todos os setores. Para trabalhos futuros, propõe-se o desenvolvimento de uma articulação entre as metodologias DaLA e PDNA e os documentos FIDE, como o objetivo de evoluir a estrutura e avaliação de perdas e danos no Brasil.

REFERÊNCIAS

ALTAY, N.; GREEN III, W.G. OR/MS research in disaster operations management. **European Journal of Operational Research**, v. 175, n. 1, p. 475-493, 2006.

BRASIL. Instrução Normativa nº 1, de 24 de agosto de 2012. **Diário Oficial da União - Seção 1**, n. 169, 2012.

CHANDLER, A.M.; JONES, E.J.; PATEL, M.H. Property loss estimation for wind and earthquake perils. **Risk Analysis: An Official Publication of the Society for Risk Analysis**, v. 21, n. 2, p. 235-249, 2001.

ERDIK, M.; ŞEŞETRYAN, K.; DEMIRCIOĞLU, M.B.; HANCILAR, U.; ZÜLFİKAR, C. Rapid earthquake loss assessment after damaging earthquakes. **Soil Dynamics and Earthquake Engineering**, v. 31, n. 2, p. 247-266, 2011.

EUROPEAN COMMISSION; UNITED NATIONS; WORLD BANK. **Post-Disaster Needs Assessment Guidelines, Volume A**. França: European Commission, United Nations Development Group and World Bank, 2013.

ECKHARDT, D.R. **Proposta conceitual de um sistema de gerenciamento de resposta a desastres**. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-Rio, 2015.

EM-DAT, Emergency Events Database. **What's new**. Disponível em: <www.emdat.be/>. Acesso em: 20 de mar 2016.

GFDRR, Global Facility for Disaster Risk Reduction. **Damage, loss and needs assessment - tools and methodology**. Disponível em: <<https://www.gfdr.org/damage-loss-and-needs-assessment-tools-and-methodology>>. Acesso em: 20 abr. 2016.

- GUHA-SAPIR, D.; HOYOIS, P.; BELOW, R. **Annual Disaster Statistical Review 2013, The numbers and trends**. Brussels: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), 2013.
- HASHEMI, M.; ALESHEIKH, A.A. Development and implementation of a GIS-based tool for spatial modeling of seismic vulnerability of Tehran. **Nat. Hazards Earth Syst. Sci.**, v. 12, n. 12, p. 3659–3670, 2012.
- HUANG, W.-K.; WANG, J.-J. Typhoon damage assessment model and analysis in Taiwan. **Natural Hazards**, v. 79, n. 1, p. 497–510, 2015.
- IFRC, International Federation of Red Cross. **World Disaster Report 2015**. Suíça: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, 2015.
- LUINO, F.; CIRIO, C.G.; BIDDOCU, M.; AGANGI, A.; GIULIETTO, W.; GODONE, F.; NIGRELLI, G. Application of a model to the evaluation of flood damage. **GeoInformatica**, v. 13, n. 3, p. 339–353, 2009.
- MILNE, M.; CLAYTON, H.; DOVERS, S.; CARY, G. J. Evaluating benefits and costs of wildland fires: critical review and future applications. **Environmental Hazards**, v. 13, n. 2, 2014.
- MOLINARI, D.; BALLIO, F.; MENONI, S. Modelling the benefits of flood emergency management measures in reducing damages: a case study on Sondrio, Italy. **Nat. Hazards Earth Syst. Sci.**, v. 13, n. 8, p. 1913–1927, 2013.
- SEDEC, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil; UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. **Curso de Capacitação para Usuários do Sistema Integrado de Informações de Desastres (S2ID): módulo de Registro e de Reconhecimento 5 Edição**. Brasil: Secretária Nacional de Defesa Civil, 2014.
- SEDEC, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Formulário de Informações do Desastre (FIDE)**. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=258baf25-23e9-4cfb-975f-a5e0a8e5540b&groupId=10157>. Acesso em: 20. Abr. 2016.
- SILVA, R.A.; HECHTMAN, R.; ECKHARDT, D.; LEIRAS, ADRIANA; PEDROSO, F.F. Análise Crítica da Aplicação da Metodologia DaLA (Damage & Loss Assessment) a Casos de Desastres no Brasil. **XXXIV ENEGEP, 2014, Curitiba, PR. XXXIV ENEGEP - Engenharia de Produção, Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável: a Agenda Brasil+10**, 2014.
- SURIYA, S.; MUDGAL, B. V.; NELLIYAT, P. Flood damage assessment of an urban area in Chennai, India, part I: methodology. **Natural Hazards**, v. 62, n. 2, p. 149–167, 2011.
- VAN WASSENHOVE, L.N. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. **Journal of Operational Research Society**, v. 57, n. 5, p. 475–489, 2006.
- WORLD BANK; UNITED NATIONS. **Natural hazards, unnatural disasters: the economics of effective prevention**. Estados Unidos: The World Bank, 2010
- WORLD BANK. **Volume 1. Design and Execution of a Damage, Loss and Needs Assessment. Guidance Note for Task Managers**. Estados Unidos: The World Bank, 2010a.
- WORLD BANK. **Volume 2. Conducting Damage and Loss Assessments after Disasters**. Estados Unidos: The World Bank, 2010b.
- WORLD BANK. **Com gerenciamento de desastres, Brasil poderia economizar bilhões de reais**. 2012. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/pt/news/feature/2012/11/19/Brazil-natural-disaster-management-costs-development>>. Acesso em: 20 abr. 2016.
- YI, C.-S.; LEE, J.-H.; SHIM, M.-P. GIS-based distributed technique for assessing economic loss from flood damage: pre-feasibility study for the Anyang Stream Basin in Korea. **Natural Hazards**, v. 55, n. 2, p. 251–272, 2010.

YUAN, Y. Impact of intensity and loss assessment following the great Wenchuan Earthquake. **Earthquake Engineering and Engineering Vibration**, v. 7, n. 3, p. 247–254, 2008.