



Production

ISSN: 0103-6513

production@editoracubo.com.br

Associação Brasileira de Engenharia de

Produção

Brasil

Argollo da Costa, Sérgio Ricardo; Albergaria de Mello Bandeira, Renata; Barcelos  
Gouvêa Campos, Vânia; Brasil de Brito Mello, Luiz Carlos  
Cadeia de suprimentos humanitária: uma análise dos processos de atuação em desastres  
naturais  
Production, vol. 25, núm. 4, octubre-diciembre, 2015, pp. 876-893  
Associação Brasileira de Engenharia de Produção  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=396742829012>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Cadeia de suprimentos humanitária: uma análise dos processos de atuação em desastres naturais

Sérgio Ricardo Argollo da Costa<sup>a</sup>, Renata Albergaria de Mello Bandeira<sup>a\*</sup>,  
Vânia Barcelos Gouvêa Campos<sup>a</sup>, Luiz Carlos Brasil de Brito Mello<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>b</sup>Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

\*[re.albergaria@gmail.com](mailto:re.albergaria@gmail.com)

## Resumo

O presente artigo apresenta uma análise dos processos logísticos adotados em resposta a seis desastres naturais ocorridos entre 2000 e 2011: Moçambique (2000); Oceano Índico (2004); Paquistão (2005); Haiti (2010); Japão (2011), Brasil (2011). A seleção dos eventos estudados baseou-se na dimensão do seu impacto com relação ao número de fatalidades e ao número de pessoas atingidas. Através de uma análise realizada por meio de dados secundários, foram identificadas as melhores práticas, os problemas ocorridos e principais desafios destas operações humanitárias, de forma a identificar condições comuns aos cenários. Como resultado da análise, são propostas sugestões para aumentar a eficácia e o sucesso do processo logístico em outras operações de resposta humanitária. Este estudo contribui para a identificação de procedimentos que podem servir como base para o desenvolvimento de modelos para respostas mais eficazes em eventos similares.

## Palavras-chave

Logística humanitária. Desastres naturais. Operação de resposta.

## 1. Introdução

Eventos naturais são caracterizados como desastres quando ocorrem em áreas povoadas, causando a destruição de infraestrutura local e levando a população a um estado de privação e sofrimento. Nas últimas três décadas, a ocorrência de desastres naturais aumentou significativamente, tendo a taxa de catástrofes aumentado de 50 para 400 por ano (Kovács & Spens, 2007). Para os próximos 50 anos, é esperado que esta taxa torne-se cinco vezes maior (Thomas & Kopczak, 2007).

Imediatamente após a ocorrência desses desastres, operações humanitárias são iniciadas com intuito de prestar rápida assistência às vítimas, através da remoção de mortos, resgate de feridos, distribuição de suprimentos, fornecimento de alimentos, abrigo e assistência médica, bem como o acesso a locais remotos. Nessas ações, atrasos na entrega de suprimentos ou na prestação de ajuda podem custar vidas. Portanto, a eficiência logística é um aspecto

crítico para o sucesso de uma ação humanitária, por garantir o fluxo de bens e serviços em uma cadeia de suprimentos complexa. Nesse contexto, a logística de atendimento à população impactada por desastres vem sendo chamada de Logística Humanitária (Thomas & Kopczak, 2007).

Os desafios enfrentados na logística humanitária são complexos. As condições em que as equipes trabalham em situações pós-desastre costumam ser caóticas e a infraestrutura física é frequentemente destruída. De maneira geral, as entidades do governo nacional e local, que deveriam coordenar as atividades humanitárias, também são afetadas, dificultando a coordenação da prestação de ajuda. Nessas situações, a capacidade de transporte se encontra limitada, ou mesmo inexistente, o que dificulta o fluxo de suprimentos que normalmente é direcionado para a região afetada. Assim, o estabelecimento de processos logísticos adequados dentro dessas circunstâncias

adversas é uma questão relevante no contexto da ajuda humanitária.

Considerando a importância da logística para o sucesso de operações de resposta a desastres, este trabalho apresenta uma análise dos principais processos logísticos adotados nas operações de resposta a seis dos maiores desastres internacionais ocorridos entre 2000 e 2011: (i) a enchente em Moçambique, em 2000; (ii) o terremoto e tsunami no Oceano Índico, em 2004; (iii) o terremoto no Paquistão, em 2005; (iv) o terremoto no Haiti, em 2010; a enchente e deslizamento na região serrana fluminense, no Brasil, em 2011; e (vi) o terremoto e tsunami no Japão, em 2011.

O objetivo do estudo é entender as circunstâncias que envolvem as operações de ajuda humanitária a vítimas de catástrofes naturais, avaliando as circunstâncias em que ocorrem, as principais restrições e abordagens adotadas para realizar o suprimento às vítimas. Portanto, este trabalho apresenta uma análise dos principais aspectos da operação, de forma a identificar condições comuns aos cenários, servindo como base para o desenvolvimento de modelos para tornar a resposta a eventos similares mais eficaz.

A seção 2 do artigo apresenta uma revisão conceitual da logística humanitária, enquanto a seção 3 aborda a metodologia de pesquisa adotada. Na seção 4, é realizada a avaliação individual dos seis eventos sob a ótica da logística humanitária. A seção 5 analisa comparativamente estas operações, apresentando as melhores práticas e os principais desafios enfrentados neste cenário. A última seção traz as conclusões finais da pesquisa.

## 2. Logística humanitária

Devido ao crescimento urbano desordenado e às alterações climáticas, a população mundial está cada vez mais propensa a sofrer a ação de eventos naturais. Assim, o risco de perdas humanas e materiais, causadas por desastres naturais, tem aumentado sensivelmente em todo o mundo.

De acordo com o panorama desenhado, faz-se essencial uma ajuda humanitária bem estruturada, buscando agilidade na resposta e, consequentemente, minimizando o sofrimento humano. Nesse contexto, torna-se essencial a busca, por meio da Logística Humanitária, de um procedimento eficiente para planejar, implantar e controlar estoques de suprimentos, bem como acompanhar o fluxo de informações, desde a origem até o consumo, com o propósito de atender aos requisitos do beneficiário final (Thomas & Mizushima, 2005; Thomas & Kopczak, 2007). Segundo Apte (2009), a logística humanitária é o ramo especial da logística que gerencia respostas da cadeia de fornecimento de materiais e serviços críticos com desafios, tais como picos de demanda, suprimentos incertos, janelas de tempo críticos e vasto escopo de suas operações.

Para Ertem et al. (2010), a logística empresarial está 15 anos à frente da logística humanitária. Segundo Nogueira et al. (2008), as condições enfrentadas pelas empresas são diferentes daquelas enfrentadas em desastres, de modo que há características específicas da logística humanitária que diferem da tradicional abordagem empresarial, tais como questões ligadas à vida humana, sistemas de informações pouco confiáveis, incompletos ou inexistentes e a demanda gerada por efeitos aleatórios. A Tabela 1 apresenta as principais diferenças entre a logística empresarial e a logística humanitária.

**Tabela 1.** Diferenças entre a Logística Humanitária e a Logística Empresarial.

Tópico	Logística Empresarial	Logística Humanitária
Objetivo	Maximizar o lucro	Salvar vidas e prestar assistência a beneficiários
Stakeholders	Acionistas, clientes e fornecedores	Doadores, governos, militares, ONGs, ONU e beneficiários
Clientes	Consumidor final	Beneficiário
Fornecedores	De dois a 3 fornecedores, conhecidos previamente	Múltiplos fornecedores e doadores, sem acordos prévios
Duração	Costumam durar anos	Costumam durar semanas ou meses
Padrão de demanda	Relativamente estável e pode ser previsto a partir de técnicas de previsão.	Irregular, com alto grau de incerteza e volatilidade. É estimada nas primeiras horas do desastre.
Fluxo de materiais	Produtos comercializados	Recursos como abrigo, alimentos, kits de higiene e limpeza, veículos para evacuação e pessoal.
Fluxo Financeiro	Bilateral e conhecido	Unilateral (do doador ao beneficiário) e incerto
Medidas de Desempenho	Baseado em métricas de desempenho	Tempo para responder ao desastre, % de demanda suprimida, atendimento às expectativas dos doadores
Equipamentos e veículos	Caminhões, veículos comuns e empilhadeiras	Equipamentos robustos, transporte aéreo.
Recursos Humanos	Disponibilidade de mão de obra capacitada	Alta rotatividade, com voluntários, ambiente desgastante tanto fisicamente quanto psicologicamente.

Fonte: Adaptado de Ertem et al. (2010).

A logística é um aspecto crítico para o sucesso de uma operação humanitária (Trunick, 2005). Contudo, esta é a parte mais onerosa de uma operação de ajuda, equivalendo a aproximadamente 80% de seu custo total (Van Wassenhove, 2006).

Em se tratando de ações humanitárias, a cadeia de suprimentos precisa ser flexível e capaz de responder rapidamente a eventos imprevisíveis, de forma efetiva e eficiente sob fortes restrições orçamentárias. Portanto, cadeias de suprimento humanitárias precisam se múltiplas, globais, dinâmicas e temporárias (Van Wassenhove, 2006).

Segundo Balcik et al. (2010), para organizações internacionais de ajuda, o suprimento normal da cadeia de suprimento humanitária se faz conforme apresentado na Figura 1. Tomasini & Van Wassenhove (2009) destacam cinco fluxos essenciais no gerenciamento desta cadeia, denominando-os de 5B's: (i) *Boxes* (material): fluxo de produtos e mercadorias; (ii) *Byte* (informação): fluxo de informações; (iii) *Bucks* (financeiro): fluxo financeiro (doações, pagamentos) que ocorre ao longo de toda a cadeia de suprimentos; (iv) *Bodies* (pessoas): todos os indivíduos inseridos na cadeia de suprimentos; e (v) *Brain* (conhecimento e habilidades): fluxo de capacidades e habilidades dos recursos humanos.

Dentre as dificuldades encontradas para a melhor operacionalização da cadeia humanitária, destacam-se os gargalos administrativos e logísticos devido à infraestrutura deficiente para o recebimento de doações e à multiplicidade de atores envolvidos nas operações (governos, militares, agências de ajuda, doadores, Organizações Não Governamentais e empresas do setor privado) (Van Wassenhove, 2006). Apesar de estas organizações terem o mesmo objetivo principal, que

consiste em assistir às pessoas e aliviar o sofrimento, as suas motivações primárias, as missões e as restrições operacionais podem ser diferentes (Balcik et al., 2010; Kovács & Spens, 2007; Cozzolino, 2012).

A dispersão geográfica e a comunicação insuficiente ou imprecisa entre as organizações envolvidas é um dos principais desafios à coordenação das operações de ajuda (Cozzolino, 2012). Dessa forma, com o intuito de tornar mais clara e objetiva a divisão de trabalhos entre os atores envolvidos em operações humanitárias, a Organização das Nações Unidas (ONU) propôs uma classificação das atividades humanitárias em 11 diferentes *clusters* (agricultura, coordenação e gestão, recuperação, educação, abrigo de emergência, telecomunicações de emergências, saúde, logística, nutrição, proteção, água e saneamento). O conceito de *clusters* na logística humanitária vem sendo aplicado na organização da ajuda como ferramenta estratégica na resposta ao desastre. Assim, os atores seriam classificados segundo esses *clusters*, facilitando a definição de papéis e de responsabilidades, com intuito de obter maior eficiência nas operações humanitárias de caráter emergencial.

### 3. Metodologia de pesquisa

Embora os principais desastres naturais no Brasil sejam enchentes e deslizamentos de terras (International Disaster Database, 2013), a pesquisa também analisa outros eventos como terremotos e tsunamis, pois, embora as características operacionais das cadeias de socorro possam variar de acordo com o tipo de desastre (Balcik et al., 2010), os princípios de gestão são semelhantes, especialmente para eventos que ocorrem repentina e intensamente (Gad-el-Hak, 2008).

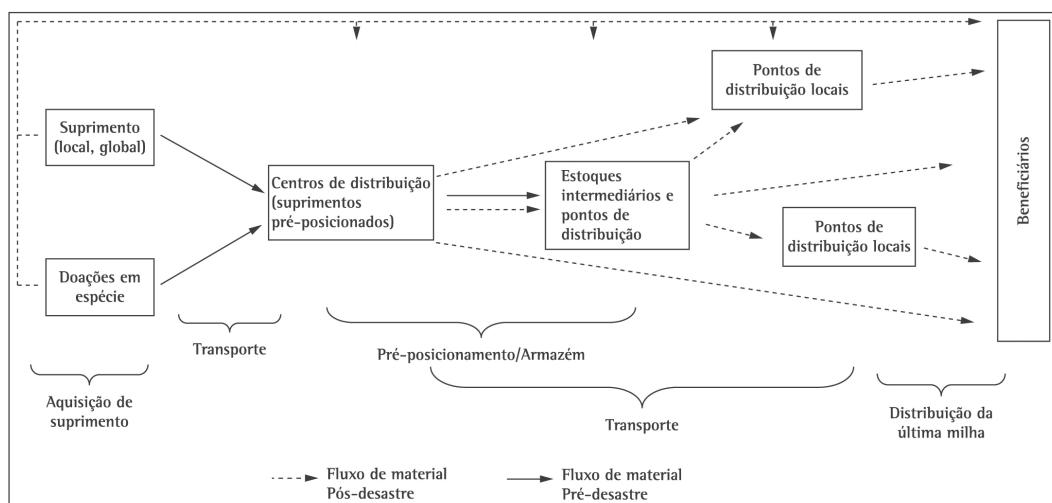


Figura 1. Estrutura da cadeia de ajuda. Fonte: Balcik et al. (2010).

Para Gad-el-Hak (2008), o alcance do desastre é que determina a extensão da resposta requerida. Assim, há a possibilidade de aprendizado no estudo de situações em que a escassez de tempo e de recursos, associadas às condições logísticas desfavoráveis, exijam a aplicação de modelos operacionais e decisórios adequados à mudança constante do cenário.

O artigo analisa operações de resposta a seis desastres naturais, sendo cinco internacionais e um no Brasil. A seleção dos eventos estudados baseou-se na dimensão do seu impacto (e consequente mobilização de recursos). O tsunami no Oceano Índico em 2004, o terremoto no Paquistão em 2005 e o terremoto no Haiti em 2010 estão entre os desastres naturais do século XXI com maior número de fatalidades, enquanto a enchente em Moçambique em 2000 e o terremoto no Japão em 2011 configuraram aqueles com maior número de pessoas atingidas (International Disaster Database, 2013). A seleção do desastre da região serrana fluminense (2011) para análise é justificada por este ter sido o evento com maior número de fatalidades já ocorrido em território nacional.

A análise utilizou dados secundários. Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram avaliados textos acadêmicos e publicações reconhecidas, em que é descrito o ambiente operacional e decisório em catástrofes ocorridas; adotando-se fontes de evidências documentais, como os *sites*, reportagens e artigos acadêmicos. No desastre da região serrana fluminense, além de dados secundários, também foram utilizados dados primários, obtidos a partir de entrevistas realizadas com dois membros da Defesa Civil e três do Exército Brasileiro, que participaram da operação de resposta ao desastre em questão. Foi usado o mesmo questionário estruturado com 15 questões abertas como protocolo de pesquisa em todas as entrevistas.

Dado o caráter descritivo e explicativo do estudo proposto, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo, na modalidade de análise temática, guiada por categorias preestabelecidas como ferramental analítico básico para análise e estruturação dos conteúdos. Segundo Minayo (2004, p. 199), a análise de conteúdo pode ser definida como

[...] um conjunto de técnicas de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Nesse sentido, as informações, obtidas por meio das entrevistas, documentos, artigos científicos e publicações na mídia, foram agrupadas nas seguintes categorias para análise dos desastres: perfil do desastre

(tipo, região atingida e população, extensão e impacto do desastre); condições operacionais para a ação humanitária; processo logístico; e aspectos críticos da operação. Nesta etapa da sistematização das informações, estas foram lidas, analisadas e comparadas com profundidade em fontes diversas. Em seguida, elaborou-se um mapeamento dos registros obtidos, configurando a estrutura de reflexão da pesquisa. O material produzido foi analisado e interpretado com base no referencial teórico adotado, identificando os principais pontos para estudo (problemas) e as práticas para análise (positivos) dos desastres estudados.

#### 4. Análise da operação logística em grandes desastres no Brasil e no exterior

Os perfis dos eventos estudados, com suas principais características, são apresentados na Tabela 2. Em seguida, esses desastres são analisados individualmente, segundo as categorias apresentadas na seção 2.

##### 4.1. Enchente em Moçambique, 2000

Este desastre ocorreu devido a chuvas prolongadas de forte intensidade e ciclones, que geraram uma inundação catastrófica em cinco províncias moçambicanas. Aproximadamente 27% da população da região, e 12% da população do país, foi afetada de alguma forma pelo desastre (Moore et al., 2003).

###### 4.1.1. Condições operacionais

As principais estradas ficaram inacessíveis e grande parte das ações de socorro ocorreu por via aérea, sob coordenação do Centro de Operações Logísticas Conjuntas das Nações Unidas (ou *United Nations Joint Logistics Operation Centre* - UNJLC). Esta foi a primeira vez em que se utilizou o conceito do UNJLC para gerenciar e coordenar os meios aéreos aplicados em uma resposta a catástrofes naturais (DeBrouwer, 2000). O foco das operações foi no salvamento e fornecimento de alimentos, água, abrigo e cuidados de saúde aos desabrigados. As operações na água também foram bem-sucedidas, sendo os barcos mais apropriados para transportar suprimentos e pessoas (Stockholm International Peace Research Institute, 2008).

A doença que acometeu e afastou o Ministro responsável pela coordenação governamental durante o desastre fragilizou o processo de tomada de decisão da operação humanitária. O Instituto Nacional de Gerenciamento de Catástrofes (INGC) de Moçambique não estava preparado para a chegada da assistência

internacional. Além disso, vários militares estrangeiros e organizações não governamentais (ONG) internacionais não deram praticamente nenhuma indicação à INGC quanto ao tipo de assistência que seria fornecida ou quando chegaria (Kehler, 2004), contribuindo para a má coordenação no campo.

Tabela 2. Perfis dos desastres naturais estudados.

	Moçambique 2000	Oceano Índico 2004	Paquistão 2005	Haiti 2010	Brasil 2011	Japão 2011
Fontes	Kehler (2004)	Telford & Cosgrave (2006)	Khan (2006), Benini et al. (2009), ActionAid International (2006) e Tulloch (2006)	Rencoret et al. (2010) e Grunewald & Renaudin (2010)	Entrevistas com Defesa Civil e Exército Brasileiro (O Exército da solidariedade em ação na Região Serrana, 2011)	World Health Organization (2011)
População atingida	Mais de 2,04 milhões de pessoas.	1,7 milhão de pessoas.	3,5 milhões de pessoas.	Terremoto de grau 7 na escala Richter.	Enchentes com deslizamento de terra	No primeiro dia após o terremoto, mais de 50 tremores secundários eram experientes, dos quais sete medidos pelo menos 6,3 graus na escala Richter; seguido de tsunami. Desastres em cascata: terremoto → tsunami → crise nuclear → crise econômica
Mortos	699 pessoas.	227.000 pessoas.	73.000 pessoas.	222.500 pessoas.	806 pessoas.	15.848 pessoas.
Extensão	Províncias de Gaza, Inhambane, Manica, Maputo e Sofala.	14 países ao redor do Oceano Índico. Indonésia, Sri Lanka, Maldivas, Índia e Tailândia foram os mais atingidos	Norte do Paquistão e a Caxemira Indiana.	Próximo as áreas urbanas de Porto Príncipe, Leogane and Jacmel,	Municípios de Petrópolis, Teresópolis, Nova Friburgo, Areal e São José do Vale do Rio Preto.	Zonas costeiras de Tohoku e sul de Hokkaido.
Impacto	- As inundações danificaram severamente a estrada principal e ligações ferroviárias entre as cidades afetadas, tornando algumas das cidades, inclusive como Chókwè e Xai Xai, praticamente inacessíveis. - 12% da população de Moçambique foi afetada, com meio milhão de desabrigados alojados em 100 abrigos.	Zonas costeiras inteiras foram destruídas, com tsunamis causando danos de até três quilômetros em terra alguns casos.	-30.000 km <sup>2</sup> de terreno acidentado em regiões de grandes altitudes. -200 milhões de toneladas de destroços. -Destrução da maioria das instituições de ensino. -Colapso das unidades de saúde e hospitais.	-Cerca de 75% das edificações em Porto Príncipe foram destruídas ou seriamente danificadas. - Instituições estatais seriamente atingidas. - A MINUSTAH perdeu seu líder, o Secretário-Geral Representante Especial da ONU e muitos de seus gestores. - Significativos problemas de comunicação devido ao fato de que o centro nervoso do país, sua capital, ter sido atingido.	Um trecho contínuo de km da terra mais de 500 de comprimento nas zonas costeiras da ilha de Honshu, a partir da Tohoku às regiões de Kanto, an accident at the	

Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

#### 4.1.2. Processo logístico

Foi construída uma pista de pouso de emergência próxima às regiões mais atingidas para reduzir o número de horas de voo e distâncias, aliviando o congestionamento nos aeroportos, e permitindo o

acesso às localidades isoladas pelos danos causados a estradas e ferrovias.

O uso de bexigas de grande capacidade para o armazenamento de combustível e operações com a aeronave canadense Buffalo (de grande autonomia) foram técnicas militares aplicadas com sucesso, melhorando as condições de armazenagem e aumento da capacidade de transporte de carga.

A distribuição de itens essenciais de sobrevivência e higiene foi coordenada por autoridades locais em conjunto com as ONG's, através da utilização de campos de alojamento estruturados de acordo com a localidade dos desabrigados (Simkin & Gottwals, 2000).

#### 4.1.3. Aspectos críticos da operação

Segundo Moore et al. (2003), os grandes transtornos ocorridos na distribuição de ajuda (com o registro da morte de cinco beneficiários) foram causadas pela descoordenação das ONGs internacionais, que chegaram a encorajar pessoas desabrigadas a retornarem para suas casas, em locais ainda inundados. Os autores consideram que a maior contribuição foi prestada pelas ONGs já baseadas em Moçambique, devido ao conhecimento da região e características da população.

### 4.2. Terremoto no Oceano Índico em 2004

Em dezembro de 2004, um forte terremoto na costa noroeste da Sumatra gerou a série de tsunamis que mataram aproximadamente 227 mil pessoas e deixaram 1,7 milhão de desabrigados em 14 países em torno do Oceano Índico (Indonésia, Sri Lanka, Maldivas e Tailândia foram os mais atingidos). A perda material em toda região afetada foi equivalente a 9 bilhões de dólares, porém uma atuação intensa da mídia resultou em uma resposta global de 13,5 bilhões de dólares em ajuda (Telford & Cosgrave, 2006).

#### 4.2.1. Condições operacionais

Com financiamento recorde de fontes internacionais, as restrições financeiras típicas em ações humanitárias não existiram (The Sphere Project, 2004). No entanto, o grande número de agências internacionais e sua insistência na aplicação de programas distintos tornaram a resposta humanitária fragmentada e pouco efetiva (Telford & Cosgrave, 2006). Assim, apesar do financiamento recorde, a operação de resposta passou por grandes restrições: (i) conflitos armados no Sri Lanka e na Indonésia, preexistentes às catástrofes; (ii) a corrupção e desconfiança dos líderes locais; e (iii) a quantidade e qualidade dos funcionários nas agências internacionais (Telford & Cosgrave, 2006).

#### 4.2.2. Processo logístico

Avaliações lentas, imprecisas, pouco frequentes e sobrepostas marcaram esta operação humanitária. A coordenação simultânea de um grande número de atores e sua diversidade tornaram a ação mais cara e menos eficaz. Além disso, a grande quantidade de financiamento disponível reduziu a motivação das organizações envolvidas para uma operação mais eficiente. O excesso de doações desnecessárias e inadequadas também gerou perdas de tempo e de recursos (equipamentos e pessoal) na sobrecarregada cadeia de suprimentos (Christoplos, 2006).

Problemas surgiram na gestão logística e distribuição de suprimentos. Na ausência de listas completas de bens e pessoas afetadas, a distribuição foi realizada muitas vezes aleatoriamente (Telford & Cosgrave, 2006). Os reflexos imediatos foram: aeroportos obstruídos; pilhas de peças de vestuário abandonadas, veículos e *containers* bloqueando o acesso aos portos marítimos e áreas de alfândega; 44 armazéns lotados de materiais e equipamentos caros deteriorando ao tempo; suprimentos inadequados e poucos funcionários para registrar a entrada de materiais; perdas, roubo ou comercialização de doações (Gunawan et al., 2005). Assim, diante da limitada capacidade de reserva do sistema de ajuda humanitária internacional, principalmente no transporte aéreo, forças militares desempenharam papel fundamental na operação.

A população local, ajudada por recursos públicos, civis e/ou militares, iniciou praticamente todas as ações de salvamento e apoio de emergência, seguidas posteriormente pelo apoio internacional (Schepers et al., 2006). Empresas privadas, como a Rolls-Royce, Coca-Cola e o grupo indiano Tata, também participaram na resposta ao tsunami.

Esta operação humanitária foi marcada por deficiências no processo de avaliação das necessidades. Por exemplo, a má qualidade dos levantamentos, que não registraram o número de feridos graves, a entrada de equipes médicas ou hospitais e suas capacidades, acarretaram a inadequação de socorro médico, em maior grau na Indonésia e no Sri Lanka (Telford & Cosgrave, 2006).

#### 4.2.3. Aspectos críticos da operação

Muitos beneficiários receberam mais do que o necessário, a ponto de vender o excedente, indicando que a assistência não foi imparcial ou justa. Desigualdades na ajuda eram evidentes: entre os países afetados pelo tsunami; internamente aos países; setorialmente; geográfica e socialmente (Telford & Cosgrave, 2006). Erros e atitudes inadequadas, embora menos visíveis durante a fase de socorro, estiveram presentes em todas as fases, como o ocorrido com o fornecimento

de refeições contendo carne de porco para os muçulmanos em Aceh. Considera-se que o excesso de financiamento à resposta ao tsunami serviu como uma lente para evidenciar problemas existentes na comunidade humanitária.

#### 4.3. Terremoto no Paquistão entre 2005 e 2006

Este terremoto atingiu o norte do Paquistão e a Caxemira Indiana em dezembro de 2005, levando à morte 73 mil pessoas (Tulloch, 2006). A devastação atingiu uma área de 30 mil Km<sup>2</sup> de terreno acidentado em regiões de grandes altitudes, em meio a 200 milhões de toneladas de destroços, causando a destruição da maioria das instituições de ensino e o colapso das unidades de saúde e hospitais (Khan, 2006).

##### 4.3.1. Condições operacionais

O governo paquistanês centralizou a coordenação e o monitoramento dos esforços em um Comissário Federal (FRC), com reporte ao Primeiro-Ministro. Todas as agências associadas aos esforços de auxílio e de reabilitação (saúde, interior, relações exteriores, comunicação e informação) deveriam agir por meio deste comissário. O FCR tinha uma ramificação militar, respondendo pelas operações de resgate e de ajuda; e outra civil, tratando das questões entre departamentos e agências (Khan, 2006). Apesar dos mecanismos disponibilizados pelo governo local, várias agências atuaram com certa autonomia na apuração das necessidades, aquisição, distribuição e registro.

A carência de fundos, a difícil avaliação das necessidades de ajuda e a sua aquisição representaram grandes restrições à operação (Khan, 2006). A indisponibilidade de transportes foi uma das maiores restrições, limitando as atividades das organizações na expedição dos bens. As agências nacionais e internacionais utilizaram tanto o transporte rodoviário quanto o aéreo (principalmente helicópteros) para a distribuição de material de ajuda e de reconstrução, devido à proximidade do inverno e à geografia acidentada. Aproximadamente 90 agências de distribuição solicitaram à UNJLC que coordenasse a movimentação de suas cargas (Khan, 2006). Outras restrições da operação estavam associadas à captação de fundos, avaliação de necessidades e aquisições dos bens necessários.

##### 4.3.2. Processo logístico

O governo paquistanês organizou a resposta ao desastre em quatro grupos estratégicos, dos quais o FCR se focou na busca, resgate e apoio; e no gerenciamento de resultados.

Khan (2006) reporta que o resgate e remoção de mortos e feridos, a provisão imediata de abrigo, comida e medicamentos foram as prioridades adotadas. Para enfrentar a geografia acidentada da região atingida, utilizou-se uma grande frota de helicópteros para a distribuição de produtos, que fez entregas em mais de 200 pontos (Tulloch, 2006). Contudo, algumas regiões não receberam três dos principais grupos de suprimentos (alimentos, suprimentos de cozinha e água; abrigo e roupa; materiais e ferramentas de construção) devido a deficiências na aplicação dos modelos de distribuição, evidenciando a carência de mecanismos apropriados de rastreamento e controle dos fluxos de ajuda da fonte ao usuário final (Benini et al., 2009).

##### 4.3.3. Aspectos críticos da operação

Uma das questões que gerou preocupação foi a existência de “políticas de exclusão” de vítimas aos benefícios da ação humanitária. Segundo Waters (2001), a exclusão ocorreu em função do modelo utilizado para a distribuição de necessidades, levando cinco regiões a não receberem três dos principais grupos de suprimentos. Outros aspectos críticos à operação foram a inexistência em tempo integral de um gestor das operações após o desastre e a falta de mecanismos apropriados de rastreamento e controle dos fluxos de ajuda da fonte ao usuário final. O tratamento dessas questões, na opinião de Khan (2006), Tulloch (2006) e Benini et al. (2009), tornaria a ação em resposta ao desastre mais eficaz.

#### 4.4. Terremoto no Haiti em 2010

O terremoto (nível 7 na Escala Richter) que atingiu o Haiti em 2010 matou 200 mil pessoas, feriu 300 mil e deixou mais de 1 milhão de desabrigados. A capital do país foi severamente atingida, tendo 75% de suas construções destruídas ou danificadas, os centros de comando nacionais destruídos e elevada perda humana na administração.

##### 4.4.1. Condições operacionais

Devido às difíceis condições e a demora na chegada de ajuda nos primeiros dias após o desastre, milhares de pessoas deixaram a capital em direção às áreas rurais e pequenas cidades que não foram diretamente afetadas pelo terremoto ou onde tivessem família. Muitas equipes tiveram dificuldade em encontrar meios de transporte e combustível durante os primeiros dias. O aeroporto não era facilmente acessível, exceto para os pilotos capazes de fazer pouso sem o apoio da torre de controle. Durante os primeiros três dias de resposta, o número de

voos aumentou de 13 para 100 por dia, e a fila de aviões esperando para o desembarque se tornou um problema. Além disso, devido aos danos causados pelo terremoto, os navios militares, mobilizados para transportar a ajuda, não conseguiam acessar o cais do porto da capital. A utilização de navios leves com características anfíbias possibilitou a rápida descarga de mercadorias nas praias.

A operação humanitária teve como principais gargalos: a falta de equipamentos para buscas; limitada disponibilidade de equipamentos de transporte ou rotas para transferir as vítimas; falta de instalações médicas em funcionamento; instituições estatais seriamente atingidas; morte do líder da missão da ONU (*The United Nations Stabilization Mission in Haiti* - MINUSTAH) e de outros gestores; além de problemas de comunicação, onde as redes foram afetadas internamente e com o resto do mundo.

#### 4.4.2. Processo logístico

A distribuição inicial de alimentos ocorreu a partir da traseira de caminhões ou por lançamento por helicópteros e paraquedas, sendo marcada por caos e tensão, criando a sensação de que a ação humanitária ia ser muito difícil (Grünewald & Renaudin, 2010). Uma frota de caminhões da Logistique Handicap International/Atlas, gerenciada pelo *cluster* de Logística da ONU, possibilitou a entrega de itens de emergência. Os helicópteros realizaram missões de avaliação para mais de 90 aldeias isoladas, com 3.100 m<sup>3</sup> de itens entregues, principalmente medicamentos, alimentos e abrigo.

Para atender os requisitos de armazenamento, organizou-se, fora da capital, um depósito de 20 mil m<sup>2</sup> para armazenagem, como um local para as organizações gerenciarem suas próprias unidades de armazenamento móvel (MSUs). Ao final de 2010, o *cluster* de Logística organizou 24 unidades de armazenamento móveis enviadas para Porto Príncipe a partir da UNHRD no Panamá, utilizadas como Centros de Tratamento de Cólica.

#### 4.4.3. Aspectos críticos da operação

As medidas inicialmente adotadas pela ONU, voltadas para a segurança dos centros de armazenamento e do processo de distribuição, tornaram o acesso ao campo mais lento, dificultando a avaliação das necessidades e a ação humanitária. Além disso, foram criados campos de desabrigados que apesar, da praticidade em termos de logística, podem gerar violência, pois aglomeraram pessoas frustradas e privadas de suas necessidades básicas (Holguín-Veras & Perez, 2010).

Os militares desempenharam um papel dominante, tendo sido criado um sistema de distribuição geral de alimentos em 16 locais sob o controle da MINUSTAH ou do exército americano, de onde os parceiros do WFP (*United Nations World Food Program*) e da USAID (*United Nations Agency for International Development*) realizavam suas distribuições. De outro lado, distribuições sem escolta militar foram feitas por várias ONGs, que acreditaram ser melhor trabalhar em estreita colaboração com as comunidades e aplicar uma forma de engenharia social em torno de distribuições, obtendo resultados positivos. Segundo Holguín-Veras et al. (2012), isso representou dois modelos de rede de suprimentos adotados simultaneamente: Redes Colaborativas de Ajuda (utilizam bases de redes sociais locais existentes) e Esforços Centrados em Agências (utilizam centros operacionais onde concentram toda a operação de armazenagem e distribuição).

Os dados da etapa de avaliação foram recolhidos de acordo com protocolos complexos visando à representatividade estatística. Dessa forma, quando o relatório estava enfim disponível, normalmente já estava obsoleto devido à velocidade com que o cenário mudava. A qualidade das doações também se mostrou um problema para a cadeia humanitária, com a ocorrência de materiais inadequados ocupando espaço no fluxo logístico (Holguín-Veras et al., 2012).

#### 4.5. Enchente e Deslizamento, Brasil, 2011

A região serrana do estado do Rio de Janeiro foi atingida em janeiro de 2011 por uma enchente seguida por deslizamento de terra (considerado o maior da história do país e o oitavo pior deslizamento do mundo na última década - EM-DAT (International Disaster Database, 2013), que vitimou um grande número de pessoas (30 mil desabrigados e desalojados, bem como 916 vítimas fatais).

##### 4.5.1. Condições operacionais

As ações iniciais encontraram sérias restrições, como: falta de informação sobre as reais dimensões da catástrofe, saques e insegurança em algumas localidades atingidas, falta de transporte adequado para a operação, dificuldades no uso de sistema de comunicação disponível devido à topografia da região, má qualidade dos mapas disponíveis da região, falta de equipamentos flutuantes adequados, reduzida quantidade de equipamentos para o restabelecimento do tráfego e a obstrução de vias de acesso. Sob essas condições, foram estabelecidas como diretrizes: a comunicação com as áreas afetadas; o reconhecimento aéreo e terrestre; o resgate de

sobreviventes; e a limpeza e recomposição das vias de acesso. Destaca-se que a quantidade reduzida de viaturas adequadas às condições do terreno e a indisponibilidade de balsas e barcos impediram a ação imediata em determinados locais, de modo que o uso de helicópteros (do Exército Brasileiro e da Força Aérea Brasileira) foi fundamental para o sucesso da operação.

#### 4.5.2. Processo logístico

Devido aos deslizamentos, alguns trechos das principais vias de acesso à região ficaram bloqueados. Diversas vias no interior das cidades foram obstruídas por causa de quedas de barreiras, que isolaram comunidades. Um mês após o desastre, o acesso a todas as áreas onde houve vítimas estava restabelecido. Destaca-se o papel do Exército na desobstrução das vias interditadas, ação essencial para possibilitar o resgate das vítimas e distribuição de suprimentos.

Houve um grande volume de doações para atender à demanda das vítimas. O transporte das doações de outras regiões do Brasil para o Rio de Janeiro foi realizado pela Força Aérea, que disponibilizou aeronaves, caminhões e carretas. As operações de recebimento, organização, triagem e entrega de donativos mostraram baixo desempenho. Ainda, a utilização de abrigos (70 no total) apresentou problemas quanto à quantidade e à complexidade da administração, apontando para a necessidade de pessoal especializado.

A dificuldade de comunicação via rádio (equipamento disponível pelas Forças Armadas), em função da geografia da região, obrigou ao uso de equipamentos que utilizam satélites, dificultando o início das operações. Assim, a disponibilização de recursos por uma empresa de telefonia foi essencial para o melhor desempenho das comunicações.

#### 4.5.3. Aspectos críticos da operação

Os envolvidos nesta operação foram: governo do Estado, prefeituras das cidades atingidas, Defesa Civil, Força Nacional de Segurança, Bombeiros, Forças Armadas, além de ONGs. A atuação desses órgãos, nos primeiros dois dias, ocorreu de forma desconexa. Em alguns momentos, houve sobreposição de esforços para atuação em um mesmo problema. Contudo, a diretriz do Gabinete de Segurança Institucional foi de colaboração entre os diferentes atores sobre coordenação das Prefeituras, sendo instituídos Centros de Gerenciamento de Crises.

A distribuição de donativos era realizada pelas Forças Armadas, seguindo planejamento estabelecido pelos Centros de Gerenciamento de Crises. Porém, este

planejamento era falho devido à falta de informações, agravada pela dificuldade de comunicação via rádio e pela pouca qualificação do pessoal de campo. Logo, a distribuição de donativos foi feita de maneira quase aleatória. Também foram observados problemas no apoio logístico a atividades operacionais (como distribuição de combustível e alimentos). Destaca-se o uso de helicópteros nas operações de salvamento, resgate e distribuição de suprimentos essenciais nos primeiros momentos da operação. Entretanto, a restrição do número de helicópteros para atender à demanda foi uma dificuldade enfrentada.

#### 4.6. Terremoto e Tsunami no Japão em 2011

O terremoto de magnitude 9.0 na escala Richter que atingiu o Japão em março de 2011 causou danos generalizados à região da costa leste do país. O terremoto foi tão forte que moveu Honshu, a maior ilha do Japão, 2,4 metros para o leste e deslocou a Terra sobre seu próprio eixo em cerca de 10 a 25 centímetros (International Disaster Database, 2013).

##### 4.6.1. Condições operacionais

Um total de 3.562 edifícios foi destruído, e serviços de telefonia permaneceram instáveis. O sistema de saúde nacional japonês foi gravemente afetado. Em algumas áreas, centros de comando de resposta foram destruídos, e os profissionais de saúde tornaram-se vítimas (World Health Organization, 2011). Diante do cenário, o Ministério da Saúde iniciou as seguintes ações de resposta: (i) coordenação da logística de suprimentos e equipamentos médicos; (ii) apoio aos governos locais para a coleta de mortos, incluindo coleta e redistribuição de gelo seco para a preservação dos corpos até os serviços funerários; e (iii) prestação de consultoria para os governos locais sobre intoxicação alimentar, doenças infecciosas e trombose venosa profunda.

Foi desenvolvido um processo de resgate empregando navios de guerra e civis, caças da Força Aérea (missões de reconhecimento) e helicópteros do Exército, no qual 3000 vítimas foram resgatadas até dois dias após o incidente. A Guarda Costeira coordenou a evacuação e serviços de alerta, inclusive sobre a potencial exposição à radiação na planta nuclear em Fukushima. Da mesma forma, a Força de Autodefesa do Japão realizou operações de busca e salvamento, e entrega de suprimentos básicos.

Todos os portos do Japão foram fechados brevemente após o terremoto, sendo que 14 principais portos da região de Tohoku tornaram-se não operacionais;

seções de estradas nacionais e das províncias foram fechadas. A Força de Autodefesa do Japão (SDF) limpou as estradas em muitas áreas por três dias, melhorando sensivelmente a capacidade das operações de emergência.

#### 4.6.2. Processo logístico

A ampla dispersão das pessoas afetadas pelo desastre, a destruição de registros municipais nas comunidades afetadas e das secretarias municipais, com a perda de todos os funcionários, afetaram a capacidade dos municípios para distribuir os fundos para as ações emergenciais. Entretanto, a Força Civil estabeleceu uma lista de 119 itens de alimentação necessários, resultado de sua pesquisa nas áreas atingidas. Com isso, duas semanas após o incidente, os itens básicos de ajuda de emergência eram constantemente entregues aos abrigos. Ainda, a construção de unidades habitacionais temporárias, projetadas para abrigar pessoas por dois ou mais anos, em Miyagi e Iwate, colaborou para a redução do número de pessoas em centros de evacuação, representando uma importante transição da fase de resposta para a recuperação. Ainda, cinco empresas de logística ofereceram às autoridades os seus serviços, o que, segundo Holguín-Veras & Hart (2011), impediu uma enorme crise humanitária.

#### 4.6.3. Aspectos críticos da operação

Todos os órgãos governamentais tinham planos de resposta a desastres, mas não simulavam operações de logística humanitária, por considerarem que saberiam o que fazer nos momentos reais, não sendo necessário praticá-las.

Outra conclusão importante refere-se ao funcionamento dos abrigos, sendo observado que pequenos centros pareciam funcionar melhor, devido à possibilidade de melhores relacionamentos interpessoais e maior privacidade. Ainda, com relação aos centros de distribuição, 40% dos materiais movimentados eram de vestuário, pouco usados para as vítimas, chegando a ocupar um terço do pessoal operacional do depósito (Holguín-Veras & Hart, 2011).

### 5. Análise comparativa das operações nos desastres

Os estudos realizados demonstraram os mais diversos problemas na preparação e na condução das operações de logística humanitária. Mesmo onde houve preparação prévia para a ação, como no Japão, a falta de treinamento das operações logísticas provocou atraso no início do socorro

às vítimas. Estes pontos negativos podem ser a base para estudos de melhoria. Em contrapartida, aspectos positivos observados podem servir de base para análise, aprofundamento e estabelecimento de melhores práticas, visando à aplicação em ações humanitárias futuras. Dessa forma, foi realizada uma análise de conteúdo com a finalidade de identificar tais oportunidades de melhorias (problemas) e melhores práticas (aspectos positivos). A Tabela 3 sumariza os resultados desta análise.

Com base na análise de conteúdo, observou-se que, em todos os casos estudados, há grande mobilização internacional de diversas organizações envolvidas nas operações de resposta a desastres naturais, o que dificulta a coordenação das ações. No caso do tsunami no Oceano Índico, por exemplo, o grande número de agências internacionais e sua insistência na aplicação de programas distintos tornaram a resposta humanitária fragmentada, mais cara e pouco efetiva. Em Moçambique, a operação desordenada das ONGs gerou transtornos na distribuição de ajuda (com cinco mortes registradas), pois encorajaram pessoas desabrigadas a retornarem para suas casas, em locais que permaneciam inundados. Apesar da necessidade extrema de ajuda, é importante controlar quem está trabalhando na operação e quais as suas responsabilidades por meio de um Centro de Gerenciamento de Crise, tal como se tentou estabelecer no desastre ocorrido na região serrana fluminense. Este centro deve registrar e controlar todos os envolvidos na operação através do estabelecimento de uma matriz de responsabilidades. Essa medida centraliza o fluxo de informações, permitindo um processo decisório mais rápido e de melhor qualidade, o que foi um dos principais problemas identificados nos desastres estudados em função da complexidade da cadeia de suprimentos humanitária.

Destaca-se também que a atuação de militares foi comum a todos os eventos. Embora o custo do apoio militar seja alto, as Forças Armadas têm desempenhado um papel importante em operações de resposta a desastres (Apte, 2009), uma vez que a capacidade das ONGs nem sempre é suficiente nesses eventos súbitos e massivos. As Forças Armadas dispõem, para pronto-emprego, de ativos necessários para essas operações, como estoques de combustível e medicamentos, equipamentos de transporte, comunicações e engenharia, além de capacidades relacionadas à construção de estradas, engenharia e logística. Por essa razão, os militares devem atuar na fase de resposta imediata de uma operação humanitária, mas tão logo a crise se tornar estável, as ONGs e o Estado devem assumir a operação, permanecendo em cena durante toda a reconstrução.

Tabela 3. Pontos para estudos logísticos baseados nos desastres naturais.

	Pontos para melhoria	Práticas para estudo
Moçambique 2000	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falha na estrutura decisória pela ausência dos representantes do governo e da ONU instalada no país.</li> <li>2. Problemas na coordenação das operações humanitárias devido à falta de clareza das forças militares e ONGs internacionais das atividades que se propunham a desenvolver.</li> <li>3. Desorganização na distribuição de alimentos.</li> <li>4. Falta de registro de problemas por parte das ONGs internacionais.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Primeira aplicação do conceito de Centro de Operações Logísticas Conjuntas (JLOC – “Joint Logistics Operation Centre”) em resposta a um desastre natural, para o gerenciamento e coordenação dos recursos para a operação aérea.</li> <li>2. Uso intenso e fundamental de helicópteros (apoio da África do Sul) para transporte de pessoal e doações, e em ações de busca e resgate às vítimas.</li> <li>3. Na coordenação das atividades de transporte aéreo, o JLOC desenvolveu um procedimento para a requisição de operações aéreas pelas organizações de ajuda humanitária.</li> <li>4. Momentos de boa coordenação na relação entre militares e cívicos, especialmente no uso de barcos nas operações de ajuda humanitária (exemplos da Holanda e da Grã-Bretanha).</li> <li>5. A aplicação de técnicas logísticas militares para operações aéreas aumentaram a eficiência das operações.</li> </ol>
Oceano Índico 2004	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordenação mais cara e menos eficaz devido ao grande número e à diversidade de atores presentes.</li> <li>2. Capacidade limitada do sistema humanitário internacional.</li> <li>3. Altos custos das operações militares.</li> <li>4. Problemas na coordenação entre militares e cívicos.</li> <li>5. Grandes quantidades de doações sobrecarregando a cadeia de suprimentos.</li> <li>6. Livre acesso de pessoas e empresas inexperientes e, por vezes, incompetentes devido às poucas barreiras de entrada para o sistema.</li> <li>7. Falta de apuração da demanda por auxílio médico, da capacidade de atendimento e da eficácia do serviço prestado.</li> <li>8. Falha de informação adequada às pessoas afetadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Os militares desempenharam um papel-chave na resposta desastre em função de uma capacidade limitada do sistema humanitário internacional.</li> <li>2. Grande mobilização internacional disponibilizando recursos e donativos em quantidade superior a qualquer outro evento ocorrido.</li> </ol>
Paquistão 2005	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Houve problemas para a captação de fundos, avaliação de necessidades e aquisição de produtos.</li> <li>2. O modelo de distribuição utilizado apresentou falha e não atendia áreas atingidas (sendo algumas durante toda a ação), levando cinco regiões a não receberem três dos principais grupos de suprimentos.</li> <li>3. Processo decisório abordando apenas um aspecto para ser mais rápidos, em detrimento à qualidade dos resultados.</li> <li>4. Falta de mecanismos de rastreamento e controle dos fluxos de ajuda da fonte ao usuário final.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Foi estruturado um modelo para priorização e distribuição de ajuda.</li> <li>2. Uso intenso e fundamental de helicópteros.</li> </ol>
Haiti 2010	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de recursos para o mapeamento da situação e a apuração da demanda, principalmente transportes.</li> <li>2. Falta de transportes para distribuição de ajuda e transferência de vítimas.</li> <li>3. Falta de preparação para operações humanitárias levou ao bloqueio de ajuda e à falta de coordenação.</li> <li>4. Ação para segurança adotada pela ONU dificultou muito a distribuição de ajuda humanitária e o acesso das vítimas às doações.</li> <li>5. Falta de mão de obra para as operações de distribuição de ajuda humanitária.</li> <li>6. Desconhecimento das condições dos locais atingidos. Retardaram o planejamento e o início das ações de ajuda humanitária.</li> <li>7. Grande quantidade de doações sem utilidade para as vítimas, sobrecarregando a cadeia de suprimentos.</li> <li>8. Sistema de levantamento de necessidades (RINAH – “Rapid Interagency Needs Assessment in Haiti”) era longo e de apuração demorada, tornando o resultado das informações tardio para a tomada de decisões.</li> <li>9. Equipamentos de movimentação carga insuficientes para o desbloqueio de estradas, retardando as ações de ajuda e resgate.</li> <li>10. Falta de pessoal preparado para a distribuição de ajuda humanitária e o uso de lançamento dos alimentos de helicópteros e paraquedas gerou situações de caos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uma das maiores mobilizações internacionais, um alívio no contexto humanitário desde o tsunami do Oceano Índico de dezembro de 2004.</li> <li>2. Utilização de transporte anfíbio leva para o transporte de doações e socorro a vítimas.</li> <li>3. Utilização de “clusters” logísticos como base das operações de envio de doações.</li> <li>4. Utilização de helicópteros para apoio às ações humanitárias.</li> <li>5. Aplicação de imagens de satélites e outros mecanismos para o envio de informações a locais especializados em mapeamento (embora a saturação rápida das frequências disponíveis tenha inviabilizado sua continuidade).</li> <li>6. Forte participação dos militares na ação humanitária.</li> <li>7. Utilização de Redes Comunitárias de Ajuda, compostas por clubes, igrejas e outros pontos de reunião de grupos da comunidade, através dos quais seria possível acessar as vítimas.</li> <li>8. Utilização de kits do tipo “Alimentos Prontos para Comer” (do inglês “Ready to Eat Meals”).</li> </ol>

Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

Tabela 3. Continuação...

	Pontos para melhoria	Práticas para estudo
Brasil 2011	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necessidade de melhoria da coordenação das operações entre militares e civis.</li> <li>2. Presença mais efetiva dos órgãos civis na região afetada para apoio à população.</li> <li>3. Problemas na logística para a utilização dos helicópteros.</li> <li>4. Falta de informações sobre as regiões atingidas.</li> <li>5. Suprimento deficiente de alimentos e de combustível às equipes em operação nas áreas afetadas.</li> <li>6. Problemas na logística de donativos (recebimento, organização, triagem e entrega).</li> <li>7. Dificuldade na administração dos abrigos para as vítimas.</li> <li>8. Falta de equipamentos de comunicação adequados em função das características geográficas da região.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Participação intensiva das Forças Armadas com infraestrutura e recursos (equipamentos e pessoal).</li> <li>2. Utilização de helicópteros para apoio às ações humanitárias.</li> </ol>
Japão 2011	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcionários japoneses, apesar dos preparativos, foram pegos de surpresa com a magnitude do desafio.</li> <li>2. O setor privado não foi preparado para participar de forma integrada e construtiva no pós-desastre.</li> <li>3. Qualidade das doações ruim, sendo de pouca ou nenhuma utilidade.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoio de cinco empresas privadas da área de logística impediu uma grande crise humanitária.</li> <li>2. Forças de Defesa fizeram um excelente trabalho em busca e salvamento, desobstrução de rodovias e entrega de suprimentos básicos.</li> <li>3. Coordenação da evacuação e serviços de alerta pela guarda costeira, incluindo em torno da planta nuclear em Fukushima Daiichi .</li> </ol>

Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

No entanto, como foi observado nos desastres ocorridos no Oceano Índico e no Brasil, é complexo coordenar a ação de atores com culturas organizacionais tão distintas, como ONGs e os militares. Devido à natureza difusa das ONGs, os militares têm dificuldades em identificar a estrutura organizacional presente no país ou sobre como a cadeia de comando civil funciona. Autoridades militares temem que, melhorando as suas capacidades, venham a ser chamados a realizar missões humanitárias, em vez de se dedicar ao combate, enquanto as ONGs temem que os militares queiram assumir o comando e controle da operação (Tatham & Kovács, 2007). Tais temores e desconfiança dificultam a troca de informações (Byman, 2001). Assim, é importante estabelecer medidas para garantir a familiaridade das partes envolvidas. Para tanto, sugere-se que os militares se conscientizem sobre as capacidades e preocupações das ONGs e compreendam as condições nas quais as ações de resposta humanitária ocorrem. Além disso, em casos de desastres, os militares devem estabelecer uma estrutura temporária de coleta e processamento de informações para facilitar o estabelecimento de prioridades e a coordenação das atividades entre as ONGs e os militares, garantindo a continuidade da operação.

Outro problema comum às operações analisadas é a ineficiência na identificação da demanda das vítimas, necessárias para a definição da localização dos depósitos, dimensionamento dos recursos e do modelo de rede de entrega a ser praticado. Algumas experiências também mostraram problemas associados à comunicação no processo utilizado (longo e demorado).

A tentativa de uso de imagens de satélites no Haiti, por exemplo, não previu o natural congestionamento do canal de comunicação. De fato, a coleta e troca de informações é uma dificuldade observada em todos os casos analisados. Medidas de centralização da coleta de informação, o pré-cadastramento de dados sobre residentes em áreas de risco, o mapeamento prévio das áreas de risco com as informações necessárias, bem como a aplicação de técnicas da área de Gestão da Informação, são medidas que podem ser aplicadas para melhorar a coleta de informações e tornar a coordenação mais eficaz. Esta solução deve ser associada ao desenvolvimento e aplicação de sistemas de informação para apoio ao processo. Um exemplo é o LSS (Sistema de Apoio Logístico da ONU), responsável pela coordenação da cadeia de suprimentos humanitários, permitindo a geração de relatórios partilhados entre doadores, autoridades do país atingido, agências humanitárias e meios de comunicação. Essa medida também contribuiria para maior visibilidade da cadeia de suprimentos, por meio de melhor controle e rastreamento das entregas.

O uso de modais de transportes alternativos ao rodoviário (principalmente o helicóptero, barcos e botes) é outra questão a ser aperfeiçoada no processo operacional de distribuição, pois é comum a todos os eventos. Um exemplo bem-sucedido ocorreu no desastre em Moçambique, onde o UNJLC gerenciou e coordenou os meios aéreos utilizados na operação de resposta. Nenhum acidente ocorreu e ainda foram tomadas medidas, como a construção de pistas de pouso emergenciais, otimizando o número de horas de voo e reduzindo o congestionamento nos aeroportos.

Também foi observado que as doações em quantidade e qualidade inadequadas para as necessidades das vítimas avançaram como um sistema empurrado sobre as cadeias humanitárias analisadas, aumentando perdas e desperdícios. A triagem das doações recebidas, quando realizada, é feita apenas nos pontos finais de distribuição, sobrecarregando as estruturas de armazenagem e transportes com itens desnecessários. Este problema foi observado nas operações humanitárias em países subdesenvolvidos e também em países desenvolvidos, como o Japão. Dessa forma, é essencial estudar a melhor estrutura da cadeia, de modo a localizar pontos de triagem, para evitar o congestionamento de uma infraestrutura já debilitada e a sobrecarga de recursos escassos.

A análise de conteúdo não permitiu uma clara identificação de um modelo de distribuição que tenha desempenhado um papel efetivo em mais de um local. A centralização do ponto de coleta através do uso de acampamentos apresentou problemas com relação à segurança no Haiti (2010) e à coordenação no Brasil (2011); embora haja menção de sucesso no Japão (2011), provavelmente em função de treinamentos realizados anteriormente. Outra prática de sucesso empregada na operação de resposta ao tsunami no Japão (2011) foi a distribuição de suprimentos por operadores logísticos (3PLs). Devido à dimensão da calamidade, os operadores logísticos se prontificaram em auxiliar o governo japonês, gerando conscientização dessas empresas em dedicar parte de suas operações às ações humanitárias, como atualmente ocorre na DHL. Acredita-se que essa prática colabore para uma maior eficiência no processo de distribuição, uma vez que os 3PLs possuem o conhecimento e equipamento necessário para operar, mesmo em condições adversas, além de mão de obra especializada, o que é um problema para ONGs, que em geral dependem da atuação de voluntários, muitas vezes inexperientes e sem treinamentos.

Outra medida que também contribuiu para a coordenação do processo de distribuição de

suprimentos nas operações de resposta a desastres envolveu a aplicação do conceito dos *clusters* na logística humanitária. Tal como ocorreu no Haiti, em 2010, quando o *cluster* de logística foi acionado, os grupos mobilizados devem cooperar a fim de servir melhor os beneficiários (Jahre et al., 2009), facilitando as entregas de itens de emergência e organizando as unidades de armazenamento móveis enviadas para Porto Príncipe a partir da UNHRD no Panamá. Dessa forma, espera-se obter maior eficiência nas operações humanitárias de caráter emergencial.

Em contrapartida, um problema observado após o terremoto no Haiti e as enchentes no Brasil foram os casos de saques e insegurança em algumas localidades atingidas. Esse tipo de comportamento tende a ocorrer em operações onde há escassez e lentidão na chegada de ajuda, gerando frustração e revolta nas vítimas. Além disso, a má gestão de acampamentos também pode contribuir para o aumento da insegurança nos canais de distribuição. Apesar de ser uma solução prática em termos logísticos, esses campos podem gerar violência em vez de fornecer apoio aos mecanismos de segurança, pois aglomeram pessoas frustradas e privadas de suas necessidades básicas. Foi observada no Japão (2011) uma prática que pode contribuir para a solução desse problema. Trata-se da construção de unidades habitacionais temporárias (2 ou mais anos), em vez de centros de evacuação. Porém, deve-se considerar que os custos envolvidos nesse tipo de ajuda são muito altos.

Enfim, para maior compreensão das questões inerentes à logística humanitária, os pontos destacados na Tabela 3 e discutidos nesta seção foram agrupados de acordo com as etapas que compõem a logística humanitária, segundo o modelo proposto por Thomas (2003), apresentado na Figura 2. Como resultado, a Tabela 4 apresenta as oportunidades de melhorias (problemas) e melhores práticas (aspectos positivos) para cada etapa da logística humanitária, em cada desastre analisado, permitindo a visualização da



Figura 2. Problemas na cadeia de suprimentos humanitária. Fonte: Adaptado de Thomas (2003).

Tabela 4. Pontos de melhoria e para estudo segundo as etapas da logística humanitária.

	Moçambique 2000		Oceano Índico 2004		Paquistão 2005		Haiti 2010		Brasil 2011		Japão 2011	
	PM	PE	PM	PE	PM	PE	PM	PE	PM	PE	PM	PE
AQUISIÇÃO/ CAPTAÇÃO	1. Coordenação	☒		☒			☒					
	2. Processo decisório	☒				☒						
	3. Qualidade/quantidade das doações		☒	☒				☒		☒		☒
	4. Participação de ONGs			☒								
	5. Levantamento da demanda				☒		☒		☒			
	6. Mobilização internacional				☒	☒			☒			
	7. Informações sobre os locais atingidos			☒				☒	☒	☒		
ARMAZENAGEM E MOVIMENTAÇÃO	1. Aplicação do conceito de JLOC		☒									
	2. Uso de <i>clusters</i>							☒				
	3. Uso de acampamentos						☒		☒			☒
	4. Quantidade e capacitação do pessoal			☒				☒				
	5. Preparação para a ação									☒		
TRANSPORTE E DISTRIBUIÇÃO	1. Capacidade	☒		☒		☒		☒				
	2. Distribuição	☒				☒	☒			☒		
	3. Atuação dos militares			☒	☒			☒		☒		☒
	4. Controle e rastreamento de entregas				☒							
	5. Coordenação militares-civis	☒	☒						☒			
	6. Uso de helicópteros	☒				☒		☒	☒	☒	☒	
	7. Uso de barcos e botes	☒						☒	☒			
	8. Comunicações						☒	☒				

PM – Pontos de Melhoria (☒ e ☑). PE – Pontos para Estudo (☒ e ☑). Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

possibilidade de sinergia no uso de técnicas operacionais e de gestão nas operações humanitárias.

Finalmente, conclui-se, por meio da análise dos seis grandes desastres naturais, que as decisões, no contexto da logística humanitária, costumam ser tomadas com urgência e com base na experiência e na intuição dos profissionais envolvidos (Forrester, 1971). O processo decisório durante esse tipo de operação é complexo, uma vez que atributos importantes do problema são incertos e as necessidades mudam rapidamente, além do pouco tempo disponível e dificuldade em obter informações necessárias para a tomada de decisão (Beamon & Balcik, 2005). Portanto, considera-se que a aplicação de modelos matemáticos, desenvolvidos com base em técnicas de pesquisa operacional, que auxiliem o processo de tomada de decisão associada à logística humanitária, pode contribuir para a melhoria do desempenho logístico nas respostas humanitárias a desastres naturais.

Considerando esse contexto, foram pesquisados na literatura modelos matemáticos que, com base em técnicas de Pesquisa Operacional, podem ser aplicados na solução de desafios da logística humanitária. Entretanto, convém destacar a limitada quantidade

de trabalhos publicados nesta área. Perez et al. (2010) também reforçam a pouca quantidade de material disponível. Ao pesquisar sobre aplicações de pesquisa operacional em operações e gestão de desastres, Clark & Culkin (2007) identificaram apenas 109 artigos, dos quais somente 31 são relacionados a desastres naturais, com apenas um voltado a questões humanitárias.

Durante o processo de pesquisa, foram levantados 44 trabalhos que tratam de atividades logísticas inerentes ao escopo da cadeia de suprimentos em estudo (aquisição/captação; armazenagem e movimentação; transporte e distribuição). Tais artigos foram pesquisados em bases acadêmicas. Desses artigos, 25 foram selecionados para análise por se tratarem de aplicações de modelos matemáticos que consideram uma ou mais condições específicas dos problemas de resposta em ambiente humanitário (custo, emergência, acessibilidade, redução do sofrimento, escassez de recursos e informações, equidade no atendimento às demandas).

Procurou-se identificar quais modelos propostos pelos 25 artigos analisados poderiam ser aplicados para auxiliar na solução dos principais desafios apresentados na Tabela 4, resultantes da análise das

Tabela 5. Artigos relacionados aos pontos de melhoria as respostas dos desastres naturais.

	Desafios logísticos	Modelos propostos
AQUISIÇÃO/CAPTAÇÃO	Coordenação	Özdamar et al. (2004)
	Processo decisório	*
	Qualidade e quantidade de doações	Wyk et al. (2011), Emmett & Lodree (2011), Ozbay & Ozguven (2007), Balcik & Beamon (2008), Beamon & Kotleba (2006)
	Participação de ONGs	*
	Levantamento da demanda	*
	Informações sobre os locais atingidos	*
ARMAZENAGEM e MOVIMENTAÇÃO	Aplicação do conceito JLOC	**
	Uso de <i>clusters</i>	Falasca et al. (2009), Jaller & Holguín-Veras (2011), Balcik & Beamon (2008), Günneç & Salman (2007), Yi & Özdamar (2007)
	Uso de acampamentos	Falasca et al. (2009), Jaller & Holguín-Veras (2011), Balcik & Beamon (2008), Günneç & Salman (2007), Yi & Özdamar (2007)
	Capacidade	Nagurney et al. (2011), Salmerón & Apte (2010), Clark & Culkin (2007), Beamon & Balcik (2005), Barbarosoglu & Arda (2004)
TRANSPORTE e DISTRIBUIÇÃO	Distribuição	Huang et al. (2012), Lin et al. (2010), Perez et al. (2010); Lin et al. (2009), Campbell et al. (2008), Yi & Özdamar (2007), Özdamar et al. (2004)
	Atuação dos militares	Falasca et al. (2009)
	Controle e rastreamento de entregas	**
	Coordenação militares-cívicos	Falasca et al. (2009)
	Uso de helicópteros	**
	Uso de barcos e botes	**
	Comunicação	**

\* Questões para abordagem através de normas e procedimentos. \*\*Questões para abordagem através do desenvolvimento de modelos matemáticos. Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

operações logísticas estudadas. Dessa forma, a Tabela 5 estabelece relações entre as questões identificadas nos desastres e as soluções matemáticas propostas. Entretanto, é importante destacar que alguns dos desafios identificados ainda não foram objeto de estudo para o desenvolvimento de modelos matemáticos, de modo que servem de base para futuras pesquisas. Além disso, outros tópicos não são próprios para o desenvolvimento de modelos matemáticos, mas dizem respeito a processos, necessitando assim do detalhamento de atividades, papéis, responsabilidades, normas e procedimentos.

Enfim, verifica-se a partir do estudo dos modelos matemáticos apresentados que ainda há uma lacuna entre o que é modelado e o que realmente ocorre no campo em operações de resposta a desastres. Existem importantes avanços na área, como a inclusão de aspectos humanitários por meio de variáveis de decisão na formulação desses modelos. Entretanto, os modelos analisados, com algumas exceções, apresentam pouca aderência às condições de campo. Este é um dos principais pontos que precisam ser melhorados para motivar os gerentes de operações a usar os modelos matemáticos propostos.

## 6. Conclusões

A partir do estudo desenvolvido, foi possível observar a ocorrência de problemas logísticos comuns nas atividades da cadeia de suprimentos

para fins humanitários, independentemente do tipo de desastre ocorrido. Também foi verificado que ações bem-sucedidas em determinados desastres não costumam ser replicadas em outras operações de resposta a novos desastres, bem como não são adotados modelos para otimização da distribuição nesse tipo de operação. Como consequência, sucedem-se desperdícios e perdas de recursos escassos, que acabam por não atender à expectativa principal de muitas vítimas.

Entende-se que as questões apresentadas podem ser origem para estudos específicos, e que as soluções poderão advir de procedimentos, treinamentos, estruturas de coordenação, sistemas de comunicação e processamento de dados. Uma avaliação semelhante a realizada neste trabalho, porém envolvendo um maior número de desastres naturais, permitirá uma visão mais precisa sobre essas oportunidades e a possibilidade de soluções com maior alcance entre desastres de mesma origem e/ou de origens diferentes. O cruzamento de experiências e melhores práticas permitirá a identificação de importantes pontos para os intercâmbios e desenvolvimento de soluções comuns.

## Referências

- ActionAid International. (2006). *The evolving un cluster approach in the aftermath of the Pakistan Earthquake: an NGO perspective*. London: Action Aid International.

- Apte, A. (2009). Humanitarian logistics: a new field of research and action. *Information and Operations Management*, 3(1), 1-100. <http://dx.doi.org/10.1561/0200000014>.
- Balcik, B., & Beamon, B. M. (2008). Facility location in humanitarian relief. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 11(2), 101-121. <http://dx.doi.org/10.1080/13675560701561789>.
- Balcik, B., Beamon, B. M., Krejci, C. C., Muramatsu, K. M., & Ramirez, M. (2010). Coordination in humanitarian relief chains: practices, challenges and opportunities. *International Journal of Production Economics*, 126(1), 22-34. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.09.008>.
- Barbarosoglu, G., & Arda, Y. (2004). A two-stage stochastic programming framework for transportation planning in disaster response. *The Journal of the Operational Research Society*, 55(1), 43-53. <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2601652>.
- Beamon, B. M., & Balcik, B. (2005). Distribution network design for humanitarian relief chains. In *Proceedings of the IE Graduate Seminar*. Washington, DC. Recuperado em 14 de julho de 2012, de <http://courses.washington.edu/ie59x/abstracts/IEseminar05.pdf>
- Beamon, B. M., & Kotleba, S. A. (2006). Inventory modelling for complex emergencies in humanitarian relief operations. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 9(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.1080/13675560500453667>.
- Benini, A., Conley, C., Dittemore, B., & Waksman, Z. (2009). Survivor needs or logistical convenience? Factors shaping decisions to deliver relief to earthquake-affected communities, Pakistan 2005-06. *Disasters*, 33(1), 110-131. <http://dx.doi.org/110.1111/j.1467-7717.2008.01065.x>.
- Byman, D. (2001). Uncertain partners: NGO and military. *Survival*, 43(2), 97-114. <http://dx.doi.org/10.1080/713660351>.
- Campbell, A. M., Vandenbussche, D., & Hermann, W. (2008). Routing for relief efforts. *Transportation Science*, 42(2), 127-145.
- Christopoulos, I. (2006). *Links between relief, rehabilitation and development in the tsunami response*. London: Tsunami Evaluation Coalition.
- Clark, A., & Culkin, B. (2007). A network transshipment model for planning humanitarian relief operations after a natural disaster. In *Proceedings of the 22nd European Conference on Operational Research*, Prague.
- Cozzolino, A. (2012). *Humanitarian logistics: cross-sector cooperation in disaster relief management* (Springer Briefs in Business). New York: Springer.
- DeBrouwer, W. (2000). The UN joint logistics operation in mozambique. *Humanitarian Exchange Magazine*, (17), 26-27.
- Emmett, J., & Lodree, J. (2011). Pre-storm emergency supplies inventory planning. *Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management*, 1(1), 50-77. <http://dx.doi.org/10.1108/2042674111122411>.
- Ertem, M., Buyurgan, N., & Rossetti, M. (2010). Multiple-buyer procurement auctions framework for humanitarian supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 40(3), 202-227. <http://dx.doi.org/10.1108/09600031011035092>.
- Falasca, M., Zobel, C. W., & Fetter, G. M. (2009). An optimization model for humanitarian relief volunteer management. In J. Landgren & S. Jul (Eds.), *Proceedings of the 6th International ISCRAM Conference*, Gothenburg, Sweden.
- Forrester, J. W. (1971). Counterintuitive behavior of social systems. *Technology Review*, 73(3), 52-68.
- Gad-el-Hak, M. (2008). *Large-scale disasters: prediction, control, and mitigation*. Cambridge: Cambridge University Press. 576 p.
- Grünewald, F., & Renaudin, B. (2010). *Real-time evaluation of the response to the Haiti earthquake of 12 January 2010* (pp. 1-73). Plaisians: Groupe U.R.D.
- Gunawan, R., Gadkar, K., & Doyle III, F. J. (2005). Iterative approach to model identification of biological networks. *BMC Bioinformatics*, 6, 155-174. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2105-6-155>. PMid:15967022.
- Günnec, D., & Salman, F. (2007). A two-stage multi-criteria stochastic programming model for location of emergency response and distribution centers. In *Proceedings of the International Network Optimization Conference*, London. Recuperado em 14 de julho de 2012, de <http://www.mendeley.com/research/twostage-multicriteria-stochastic-programming-model-location-emergency-response-distribution-centers/>
- Holguin-Veras, J., & Hart, W. H. (2011). *Humanitarian logistics structures: field investigation on their comparative performance and implications for the US*. Troy: Rensselaer.
- Holguin-Veras, J., & Perez, N. (2010). Need to reformulate humanitarian logistics modeling to explicitly consider social costs. In *Proceedings of the Transportation Research Board 89th Annual Meeting*, Washington, DC.
- Holguin-Veras, J., Jaller, M., & Wachtendorf, T. (2012). Comparative performance of alternative humanitarian logistic structures after the Port-au-Prince earthquake: ACEs, PIEs, and CANs. *Transportation Research Part A*, 46, 1623-1640. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tra.2012.08.002>.
- Huang, M., Smilowitzka, K., & Balcik, B. (2012). Models for relief routing: equity, efficiency and efficacy. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(1), 2-18. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tre.2011.05.004>.
- International Disaster Database – EM-DAT. (2013). *The OFDA/CRED international disaster database*. Centre for Research on the Epidemiology of Disaster. Recuperado em 14 de julho de 2012, de <http://www.emdat.net>
- Jahre, M., Jensen, L., & Listou, T. (2009). Theory development in humanitarian logistics: a framework and three cases. *Management Research News*, 32(11), 1008-1023. <http://dx.doi.org/10.1108/01409170910998255>.
- Jaller, M., & Holguín-Veras, J. (2011). Locating points of distribution in disasters with social costs considerations. In *Proceedings of the 90th Annual Meeting*, Washington, DC. Recuperado em 15 de julho de 2012, de <http://transp.rpi.edu/~HUM-LOG/Doc/PODs.pdf>
- Kehler, N. (2004). *Coordinating humanitarian assistance: a comparative analysis of three cases* (Dissertação de mestrado). Faculty of the Virginia Polytechnic, Institute and State University Institute and State University, Blacksburg.
- Khan, F. A. (2006). The response to the earthquake in pakistan: the view from the federal relief commission. *Humanitarian Exchange Magazine*, 34, 2-3. Recuperado em 14 de julho de 2012, de <http://www.re liefweb.int/rw/lib.nsf/db900SID/AMMF-6RKD5X?OpenDocument>
- Kovács, G., & Spens, K. (2007). Humanitarian logistics in disaster relief operations. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 37(2), 99-114. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030710734820>.

- Lin, Y. H., Batta, R., Rogerson, P. A., Blatt, A., & Flanigan, M. (2009). *A logistics model for delivery of critical items in a disaster relief operation: heuristic approaches*. Recuperado em 14 de julho de 2012, de [www.acsu.buffalo.edu/~batta](http://www.acsu.buffalo.edu/~batta)
- Lin, Y. H., Batta, R., Rogerson, P. A., Blatt, A., Flanigan, M., & Lee, K. (2010). A logistics model for emergency supply of critical items in the aftermath of a disaster. *Socio-Economic Planning Sciences*, 45(4), 132-145. Recuperado em 14 de julho de 2012, de [http://www.acsu.buffalo.edu/~batta/trb\\_Batta.pdf](http://www.acsu.buffalo.edu/~batta/trb_Batta.pdf)
- Minayo, M. C. (2004). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade* (22 ed.). Rio de Janeiro: Vozes.
- Moore, S., Eng, E., & Daniel, M. (2003). International NGOs and the role of network centrality in humanitarian aid operations: a case study of coordination during the 2000 Mozambique floods. *Disasters*, 27(4), 305-318. <http://dx.doi.org/10.1111/j.0361-3666.2003.00235.x> PMid:14725089.
- Nagurney, A., Yu, M., & Qiang, Q. (2011). Supply chain network design for critical needs with outsourcing. *Papers in Regional Science*, 90(1), 123-142. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00317.x>.
- Nogueira, C., Gonçalves, M., & Novaes, A. (2008). Logística humanitária e logística empresarial: relações, conceitos e desafios. In *Anais do 21º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*. Rio de Janeiro.
- O Exército da solidariedade em ação na Região Serrana. (2011, janeiro 18). *Revista Veja*. Rio de Janeiro. Recuperado em 27 de maio de 2011, de <http://veja.abril.com.br/blog/veja-acompanha/tag/teresopolis/page/2/>
- Ozbay, K., & Ozguven, E. (2007). A stochastic humanitarian inventory control model for disaster planning. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2022, 63-75. <http://dx.doi.org/10.3141/2022-08>.
- Özdamar, L., Ekinci, E., & Küçükayazici, B. (2004). Emergency logistics planning in natural disasters. *Annals of Operations Research*, 129(1-4), 217-245. <http://dx.doi.org/10.1023/B:ANOR.0000030690.27939.39>.
- Perez, N., Holguin-Veras, J., Mitchell, J. E., & Sharkey, T. C. (2010). *Integrated vehicle routing problem with explicit consideration of social costs in humanitarian logistics*. Recuperado em 14 de julho de 2012, de <http://transp.rpi.edu/~HUM-LOG/Doc/IRP.pdf>
- Rencoret, N., Stoddard, A., Haver, K., Taylor, G., & Harvey, P. (2010). *Haiti Earthquake response context analysis*. London: ALNAP Secretariat.
- Salmerón, J., & Apte, A. (2010). Stochastic optimization for natural disaster asset prepositioning. *Production and Operations Management*, 19(5), 561-574. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1937-5956.2009.01119.x>.
- Scheper, B., Parakrama, A., & Patel, S. (2006). *Impact of the tsunami and response on local and national capacities* (TEC Capacities Report). London: Tsunami Evaluation Coalition.
- Simkin, P., & Gottwals, J. (2000). *Evaluation of the lessons learned from the mozambique humanitarian flood relief operation* (Final report). Maputo: United Nations System in Mozambique.
- Stockholm International Peace Research Institute. (2008). *Armaments, disarmament and international security*. Stockholm: SIPRI. Recuperado em 14 de julho de 2012, de <http://www.sipri.org/yearbook/2008>
- Tatham, P. H., & Kovács, G. (2007). The humanitarian supply network in rapid onset disasters. In *Proceedings of the NOFOMA*, Reykjavík.
- Telford, J., & Cosgrave, J. (2006). *Joint evaluation of the international response to the Indian Ocean tsunami*. London: Tsunami Evaluation Coalition. (Synthesis report).
- The Sphere Project. (2004). *Humanitarian charter and minimum standards in disaster response*. Geneva: The Sphere Project.
- Thomas, A. S. (2003). *Humanitarian logistics: enabling disaster response*. San Francisco: Fritz Institute.
- Thomas, A., & Kopczak, L. R. (2007). Life-saving supply chains – challenges and the path forward. In H. L. Lee & C.-Y. Lee (Eds.), *Building supply chain excellence in emerging economies* (pp. 93-111). New York: Springer.
- Thomas, A., & Mizushima, M. (2005). Logistics training: necessity or luxury? *Forced Mitigation Review*, 22, 60-61.
- Tomasini, R., & Van Wassenhove, L. V. (2009). *Humanitarian logistics*. London: Palgrave Macmillan.
- Trunick, P. (2005). Special report: delivering relief to tsunami victims. *Logistics Today*, 46(2), 1-3.
- Tulloch, J. (2006). *Red cross red crescent movement recognized for Pakistan earthquake work*. Islamabad: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Recuperado em 12 de julho de 2006, <http://www.ifrc.org/Docs/News/06/06070401/index.asp>
- Van Wassenhove, L. (2006). Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *The Journal of the Operational Research Society*, 57(5), 475-498. <http://dx.doi.org/10.1057/palgrave.jors.2602125>.
- Waters, T. (2001). *Bureaucratizing the good samaritan: the limitations to humanitarian relief operations*. Boulder: Westview Press.
- World Health Organization. (2011). *The great east Japan earthquake: a story of a devastating natural disaster, a tale of human compassion*. Manila: WHO Regional Office for the Western Pacific.
- Wyk, E. V., Bean, W. L., & Yadavalli, V. S. S. (2011). Modeling of uncertainty in minimizing the cost of inventory for disaster relief. *South African Journal of Industrial Engineering*, 22(1), 1-11.
- Yi, W., & Özdamar, L. (2007). A dynamic logistic coordination model for evacuation and support in disaster response activities. *European Journal of Operational Research*, 179(3), 1177-1193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2005.03.077>.

## Humanitarian supply chain: an analysis of operations in natural disasters

### Abstract

This paper presents an analysis of the logistical processes adopted in response operations to six natural disasters that occurred between 2000 and 2011: Mozambique (2000), Indian Ocean (2004), Pakistan (2005), Haiti (2010), Japan (2011), and Brazil (2011). The selection of the studied events was based on the extent of their impact, considering the number of casualties and the number of victims affected by the disaster. Based on an analysis of secondary data, the best practices, the problems that occurred and the main challenges of these humanitarian operations are identified. As a result, suggestions are proposed to improve the effectiveness and the success rate of the logistics process in other humanitarian response operations. Finally, this study contributes to the identification of procedures that can serve as the basis for the development of more effective models for the response operations of similar events.

### Keywords

Humanitarian logistics. Natural disasters. Humanitarian response operations.