EnGeTec em Revista | **12**
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

Logística Humanitária: Análise dos Desastres Naturais em Petrópolis em 2011 e 2022

Humanitarian Logistics: Analysis of Natural Disasters in Petrópolis in 2011 and 2022

Logística Humanitaria: Análisis de Desastres Naturales en Petrópolis en 2011 y 2022

Paola Fortunato Cardoso[1]
paola.cardoso01@fatec.sp.gov.br

Marlison Breno Santos Silva[1]
marlison.silva@fatec.sp.gov.br

Marcos José Corrêa Bueno[1]
marcos.bueno@fatec.sp.gov.br

Daniele Regina Garcia Kumanaya[1]
daniele.kumanaya@fatec.sp.gov.br

Palavras-chave:
Desastre Natural
Petrópolis
Logística Humanitária
Rio de Janeiro

Keywords:
Natural Disaster
Petrópolis
Humanitarian Logistic
Rio de Janeiro

Palabras clave:
Desastre Natural
Petrópolis
Logística Humanitaria
Río de Janeiro

Apresentado em:
05 dezembro, 2024

Evento:
7º EnGeTec

Local do evento:
Fatec Zona Leste

Avaliadores:
Carlos Alberto Di Lorenzo
Daniel Laurentino de Jesus Xavier

Resumo:
Este trabalho explora a área da logística humanitária, com um enfoque especial em estudos de caso relacionados aos desastres de Petrópolis nos anos de 2011 e 2022. Ambos são exemplos notáveis de catástrofes de grande escala, ambos de origem natural, causados por chuvas intensas que provocaram enchentes e deslizamentos de terra. Portanto, o presente artigo apresenta uma revisão conceitual da logística humanitária e sua aplicação em dois contextos catastróficos no Brasil: a tragédia climática ocorrida na região serrana fluminense, no município de Petrópolis, em 2011, e o novo desastre ocorrido na mesma cidade em 2022. O intuito dessa abordagem é destacar a importância dos procedimentos da logística humanitária em minimizar o impacto de desastres, por meio das principais etapas da gestão: preparação, resposta e recuperação.

Abstract:
This work explores the area of humanitarian logistics, with a special focus on case studies related to the Petrópolis disasters in the years 2011 and 2022. Both are notable examples of large-scale catastrophes, both of natural origin, caused by intense rains that caused floods and landslides. Therefore, this article presents a conceptual review of humanitarian logistics and its application in two catastrophic contexts in Brazil: the climate tragedy that occurred in the mountainous region of Rio de Janeiro, in the municipality of Petrópolis, in 2011, and the new disaster that occurred in the same city in 2022. The purpose of this approach is to highlight the importance of humanitarian logistics procedures in minimizing the impact of disasters, through the main management stages: preparation, response and recovery.

Resumen:
Este trabajo explora el área de la logística humanitaria, con especial foco en estudios de caso relacionados con los desastres de Petrópolis en los años 2011 y 2022. Ambos son ejemplos notables de catástrofes de gran escala, ambas de origen natural, provocadas por intensas lluvias que provocó inundaciones y deslizamientos de tierra. Por lo tanto, este artículo presenta una revisión conceptual de la logística humanitaria y su aplicación en dos contextos catastróficos en Brasil: la tragedia climática ocurrida en la región montañosa de Río de Janeiro, en el municipio de Petrópolis, en 2011, y el nuevo desastre ocurrido. en la misma ciudad en 2022. El propósito de este acercamiento es resaltar la importancia de los procedimientos de logística humanitaria en la minimización del impacto de los desastres, a través de las principales etapas de gestión: preparación, respuesta y recuperación.

CC BY NC SA

[1] FATEC Mogi das Cruzes

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14922923
Cardoso; Silva; Bueno; Kumanaya (2025)
EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

1. Introdução

O presente artigo possui a finalidade de realizar uma comparação detalhada entre os Desastres ocorridos em Petrópolis, no Rio de Janeiro (2011) e (2022). A análise concentrou-se nas complexas operações logísticas que ocorrem em situações caóticas, caracterizadas pela ruptura de infraestruturas e estradas, bem como nas dificuldades enfrentadas na disseminação eficaz de informações.

Segundo o CLHN (2016), o contexto da logística humanitária tem um papel fundamental de superar esses desafios e de forma prática e rápida, oferecer no menor tempo possível soluções que possam ajudar a salvar vidas de forma que possa ajudar todos que foram afetados pelo desastre com o foco principal ser de salvar o maior número possível de vidas independentemente da região e das condições climáticas.

Os desastres naturais muitas vezes possam ser causados por fenômenos naturais como terremotos, deslizamentos de terra, furacões, tornados e atividades vulcânicas. Também pode ser causado por interferência humana como no caso as guerras e a urbanização de locais perigosos como locais montanhosos e elevados na qual possa ocorrer um deslizamento tornando assim um desafio a mais para a logística humanitária. De acordo com Cruz *et al (2016),* a preparação e resposta a catástrofes requerem a participação ativa dos residentes locais, e as estruturas de socorro tendem a ser inadequadas e ineficazes na resposta a situações de emergência. Esses desafios destacam a relevância e o valor contínuo deste campo de estudo, que busca melhorar a eficiência da resposta humanitária em momentos de crise. Para alcançar esse propósito, adotou-se uma abordagem baseada em pesquisa bibliográfica, abrangendo uma variedade de fontes, incluindo artigos acadêmicos, revistas especializadas e livros relevantes.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Logística humanitária x Logística Empresarial

Existem semelhanças claras entre a Logística Empresarial e a Logística Humanitária, tais como os processos de compra, transporte e distribuição, relações com fornecedores, e o foco na minimização de tempo e desperdício, mas a desejável transferência de conhecimento tem sido bastante limitada. A cadeia de fornecimento empresarial abrange tudo, desde a produção e aquisição de matérias-primas até a entrega ao consumidor. É possível visualizar uma cadeia de abastecimento empresarial desde os fornecedores até ao consumidor final. A cadeia de abastecimento humanitária tem as suas próprias características, adaptadas às especificidades da cadeia de abastecimento humanitária. De acordo com Thomas; Kopczar (2005) e Wassenhove (2006), as características que trazem complexidade e desafios únicos para o projeto da cadeia humanitária são:

1. Grande imprevisibilidade da procura;
2. Procura súbita, implicando grandes quantidades e prazos de entrega curtos para uma grande variedade de fornecimentos;
3. Riscos elevados, associados a uma distribuição atempada e adequada; - Falta de recursos (pessoas, tecnologia, capacidade de transporte, e dinheiro); - Instalações permanentes e/ou temporárias ao longo da cadeia.

Pode-se acrescentar à lista acima a possibilidade de danificar, em maior ou menor grau, as infraestruturas necessárias para a realização de operações logísticas humanitárias. Nesta cadeia, os fornecimentos, obtidos de doadores e/ou fornecedores, provêm inicialmente de estoques prepostos. Em geral, os fornecimentos são transportados de vários locais para um centro de distribuição, geralmente em instalações permanentes localizadas em pontos estratégicos. Estes pontos podem ser próximos do local do evento ou em outras regiões mais estáveis e seguras. A partir destes armazéns, os abastecimentos são transportados para outro centro de distribuição localizado mais próximo do evento, instalado para o serviço.

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14922923
Cardoso; Silva; Bueno; Kumanaya (2025)
EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

Neste centro de distribuição, os fornecimentos são selecionados, classificados, e transferidos para centros de distribuição locais conforme as necessidades. Finalmente, os abastecimentos de ajuda humanitária são entregues aos beneficiários. Alguns produtos são adquiridos de fontes locais devido à proximidade ou para manter a atividade econômica na área.

Tabela 1: Logística empresarial X Logística humanitária

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 matérias	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: Nogueira *et al.* (2007).

A aquisição de fornecimentos provenientes destas fontes deve ser avaliada de modo a não causar escassez no mercado local. Estes materiais são também enviados para centros de distribuição locais, ou diretamente distribuídos aos beneficiários, como mostra a Figura 1.

No contexto da logística, que inclui todas as atividades relacionadas à movimentação e armazenamento de produtos, o objetivo da logística é facilitar o fluxo dos produtos desde a compra da matéria-prima até o nível de consumo final. Também envolve o gerenciamento do fluxo de informações que mantém os produtos em movimento para fornecer aos clientes o nível certo de serviço a um preço razoável.

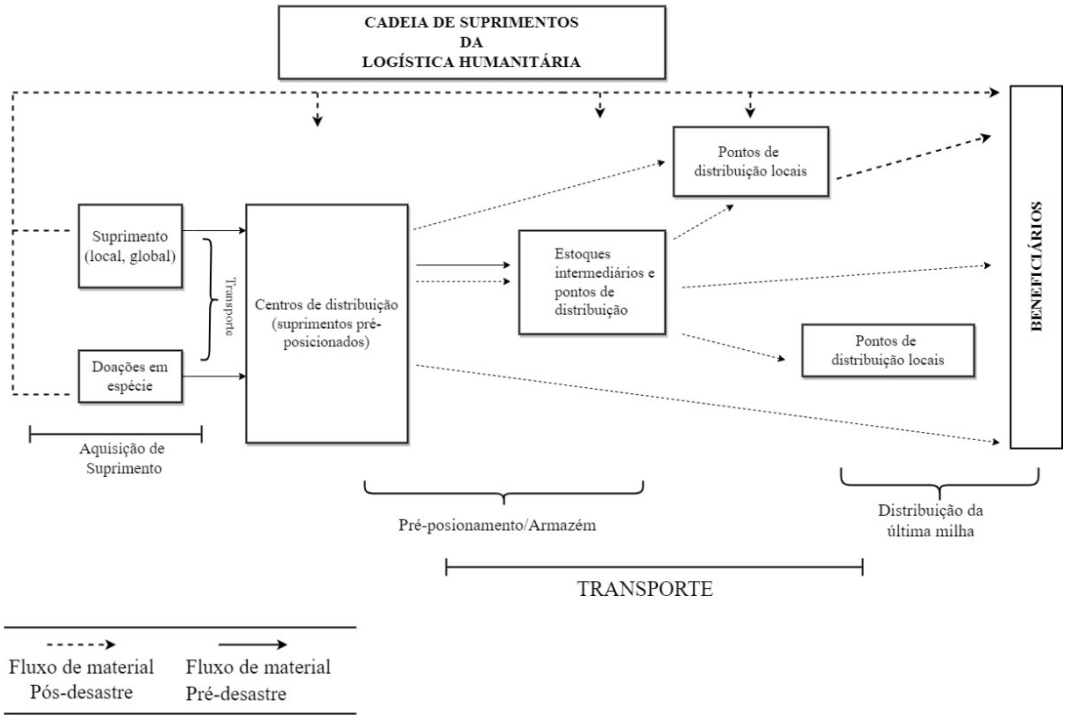
> A logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes, a um custo razoável. (Ballou, 1993: p.24).

Em contraste com a marca do setor empresarial, que se concentra na redução dos custos totais, as organizações humanitárias visam um equilíbrio entre velocidade e custo na sua cadeia. Uma característica na avaliação de uma cadeia de abastecimento humanitária é a resiliência, que pode ser definida como a propriedade de um sistema para recuperar ou ajustar-se prontamente a um infortúnio ou mudança sem se avariar. Nas operações humanitárias, a estrutura logística (armazéns, terminais, estradas e veículos)

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14922923
Cardoso; Silva; Bueno; Kumanaya (2025)
EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

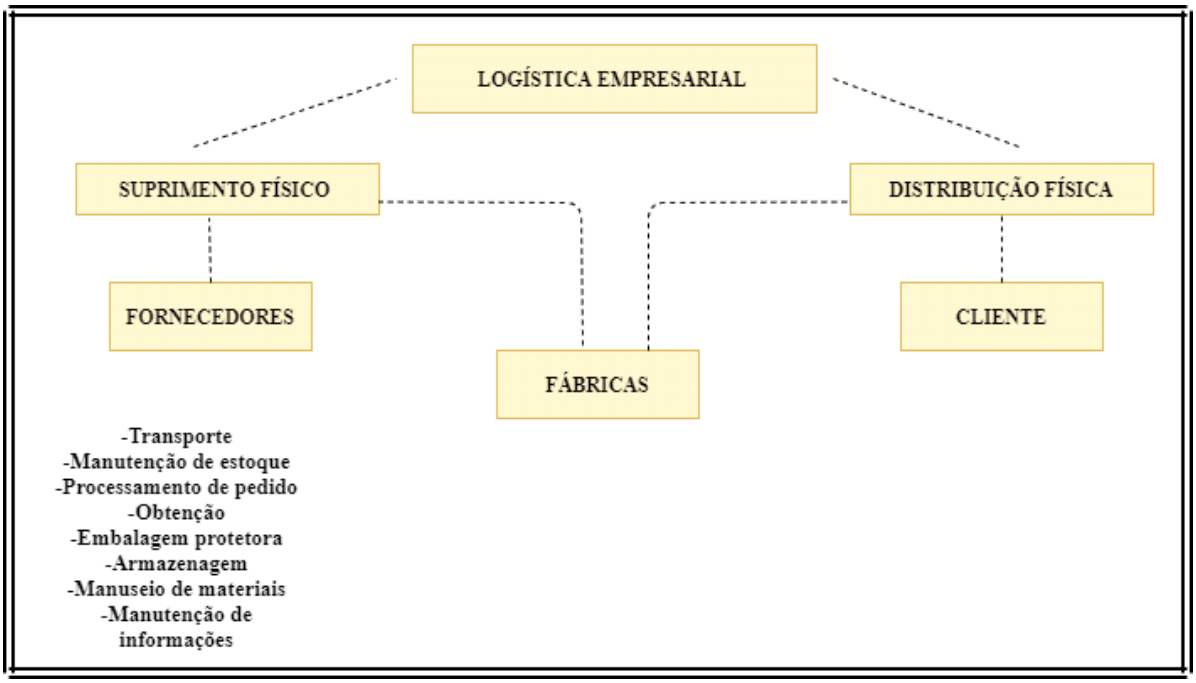
pode ser vulnerável e subitamente deixar de existir, o que demonstra a relevância de avaliar a resiliência de uma cadeia humanitária, conforme observado na figura 2.

Figura 1 – Cadeia de Suprimentos da logística humanitária



Fonte: Balcik *et al.* (2010).

Figura 2 – Logística empresarial e seu processo



Fonte: Bowersox *et al.* (2007).

De acordo com Ballou (1993), a integração da gestão de materiais e logística formou o que hoje é chamado de logística empresarial. Muitas empresas desenvolveram novos organogramas para lidar melhor com as

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14922923
Cardoso; Silva; Bueno; Kumanaya (2025)
EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

atividades de abastecimento e distribuição, geralmente apoiando os gerentes seniores em marketing e produção.

2.2. Conceitos de Desastre Natural e Induzido

Com base a formação geográfica e a inadequação da implantação das cidades brasileiras, os desastres estão ligados a consequência de uso inadequado da ocupação urbana. Sendo tema de diversos debates, existem várias definições de desastres, como “O resultado de eventos adversos naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos materiais e ambientais e consequentemente prejuízos econômicos e sociais” (Castro, 1999, p.2)

Os desastres que mais preocupam a sociedade são os provenientes de fenômenos meteorológicos severos por seu “alto potencial de destruição”, com perdas de vidas e bens materiais. A recuperação das áreas atingidas implica sempre com grandes prejuízos para os cofres públicos, com resultados nem sempre satisfatório. Além do que acabam agravando a situação de pessoas que possuem poucos recursos financeiros e acabam perdendo o pouco que tem. (Viana *et al,* 2010).

Devido à localização geográfica e à má implementação das cidades brasileiras, o mau planejamento urbano e o uso inadequado do solo são reconhecidos como fatores contribuintes para desastres. Estes fenômenos sejam naturais ou antropogênicos, têm um impacto significativo nos ecossistemas frágeis, causando danos materiais e ecológicos bem como perdas econômicas e sociais.

Nesta esteira, Veyret (2007) ressalta que há uma conveniência para certos atores sociais de culpar a natureza por desastres, relacionados as condições meteorológicas, quando a responsabilidade da maioria destes acidentes cabe aos homens e suas ações que impactam negativamente o ambiente. E que uma grande parte das autoridades locais não estão preparadas para enfrentá-los e tampouco preveni-los.

Desse modo, concorda-se com o ponto de vista de Voss & Wagner (2010), de que mesmo os pequenos desastres dão a oportunidade para que administradores públicos e os demais atores envolvidos aprendam com a análise do acontecido, e se previnam para que não haja maiores danos caso haja um grande evento.

Esse aprendizado se tornou muito importante devido ao aumento da ocorrência de desastres com vítimas nas últimas décadas e conforme Tucci (2007, p.17) analisa a tendência crescente nos últimos anos de aumento dos desastres e das pessoas afetadas está relacionada principalmente ao crescimento populacional em área de riscos; aumento do crescimento urbano e pressão sobre o meio ambiente; variabilidade e mudança climática que altera as condições de convivência da população com os recursos naturais.

Esse aprendizado tornou-se crucial devido ao aumento na incidência de desastres com vítimas nas últimas décadas. Como destacado pelo autor, a tendência crescente nos últimos anos, tanto em termos de aumento dos desastres quanto do número de pessoas afetadas, está intrinsecamente ligada ao crescimento populacional em áreas de risco, expansão do desenvolvimento urbano e pressão sobre o meio ambiente, bem como às mudanças climáticas que modificam as condições de convivência da população com os recursos naturais.

2.3. Defesa Civil

A Política Nacional de Defesa Civil (PNDC) do Brasil, criada por decreto em 1995, estabeleceu o Sistema Nacional de Defesa Civil (Sindec). Esse sistema reúne órgãos dos três níveis de governo (municipal, estadual e federal) com o objetivo de atuar de forma integrada para reduzir desastres e, em caso de sua ocorrência, prestar apoio e assistência à população. A Defesa Civil tem como finalidade prevenir ou minimizar os riscos de desastres. Na elaboração do plano de verão de 2018 em Petrópolis, foram realizadas reuniões setoriais que envolveram órgãos do Sistema Municipal de Defesa Civil, voluntários, comunidades e o Ministério Público. Os participantes foram organizados em grupos conforme suas funções, focados em socorro, assistência e reabilitação para responder a emergências e desastres, principalmente aqueles causados pelo aumento das chuvas.

EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

Este plano de contingência define os protocolos e procedimentos a serem seguidos pelos órgãos, tanto direta quanto indiretamente envolvidos, na resposta a emergências e desastres provocados por inundações. Esse tipo de ameaça está classificado na categoria natural da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), vinculada ao Grupo Hidrológico. Este documento orienta os órgãos a atuarem dentro de suas competências, tomando medidas para garantir as condições necessárias ao cumprimento das atividades definidas. O plano é continuamente aprimorado por meio de exercícios simulados baseados nos procedimentos estabelecidos. A Secretaria da Defesa Civil e Ações Voluntárias trabalha de forma integrada com outras secretarias municipais, órgãos estaduais, federais e instituições que contribuem para a redução de desastres e o apoio às comunidades afetadas. Essa abordagem sistemática possibilita uma implementação eficaz das medidas preventivas, que são revisadas e atualizadas regularmente. Todos os registros de desastres são arquivados para auxiliar na revisão e no planejamento futuro.

A PNDC define como objetivo geral da defesa civil garantir o direito fundamental à vida e à integridade em situações de desastre, estabelecendo, para isso, ações voltadas à prevenção, preparação, resposta e reconstrução, (Brasil, 2008).

3. Método

A pesquisa bibliográfica se baseia nas análises de materiais já publicados, assim como em matérias jornalísticas dado a peculiaridade e regionalidade dos fatos com o objetivo de avaliar as diferentes perspectivas relacionadas a um determinado tema (Gil, 2010). Neste contexto, o presente artigo oferece uma revisão conceitual da logística humanitária e sua aplicação em dois eventos catastróficos no Brasil. O primeiro evento foi evento abordado foi a tragédia climática ocorrida na região serrana do município de Petrópolis em 2011, no estado do Rio de Janeiro. O segundo evento abordado foi a tragédia climática ocorrida novamente na região serrana do município de Petrópolis no ano de 2022.

Existem também estudos descritivos que fornecem informações adicionais ao objeto da pesquisa, vinculando-o efetivamente à pesquisa exploratória (Severino; 2000). O objetivo deste artigo é a análise de operações logísticas que ocorrem em situações caóticas, caracterizadas pela ruptura de infraestruturas e estradas, bem como nas dificuldades enfrentadas na disseminação eficaz de informações.

4. Estudo de Caso Descritivo

4.1 Estudo de Caso Petrópolis 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 Data-base*, 2013), que vitimou muitas pessoas (30 mil desabrigados e desalojados, bem como 916 vítimas fatais). (COSTA *et al*. 2015).

Na noite do dia 11 e à manhã do dia 12 janeiro de 2011, fortes chuvas caíram sobre serra do Rio de Janeiro, atingindo Nova Friburgo, Petrópolis, Teresópolis, Bom Jardim, São José do Vale do Rio Preto, Sumidouro e Areal. Os municípios de Rio, tem uma área estimada de 2.300 km² (quilômetros quadrados) e mais de 713.000 habitantes. O Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) registrou que houve um índice de 130 mm de chuva por dia em comparação com os 60 mm normais para o período. Segundo especialistas, em alguns aspectos, o índice deve superar 200 mm. O período de 24 horas registrou metade das chuvas esperadas para o mês. O Inmet emitiu um alerta meteorológico especial às 16h23 do dia 11, de aviso à Defesa Civil Nacional em janeiro. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) também no mesmo dia, às 15h, divulgo um comunicado alertando para os riscos de deslizamentos nas serras do Rio de Janeiro. O Ministério da Defesa Civil do estado, no entanto, seguiu o conselho do Serviço de Meteorologia Do Estado do Rio (Simerj), que não havia previsão para temporal. O governador do estado foi criticado ao falhar a em atender ao alarme que esses órgãos deram. Em defesa, o governador falou “A Defesa Civil do Estado repassou às cidades o mesmo alerta que elas recebem todos os dias de chuva moderada a forte. O

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14922923
Cardoso; Silva; Bueno; Kumanaya (2025)
EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

que você interpreta de chuvas moderadas a fortes, se toda vez você recebe o mesmo relatório?" (Busch *et al*. 2011).

Em 2011, as fortes chuvas resultaram em graves deslizamentos e inundações, causando perdas significativas e mobilizando amplos esforços de resgates. Na figura 3 temos uma imagem do desastre em Petrópolis 2011.

Figura 3: Petrópolis 2011 Imagem do Desastre

Fonte: G1 (2011)

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.

Alguns pontos para melhoria foram discutidos pela sociedade e pelos órgãos na época, como:

- Necessidade de melhoria da coordenação das operações entre militares e civis;
- Presença mais efetiva dos órgãos civis na região afetada para apoio à população;
- Problemas na logística para a utilização dos helicópteros;
- Falta de informações sobre as regiões atingidas;
- Suprimento deficiente de alimentos e de combustível às equipes em operação nas áreas afetadas;
- Problemas na logística de donativos (recebimento, organização, triagem e entrega);
- Dificuldade na administração dos abrigos para as vítimas;
- Falta de equipamentos de comunicação adequados em função das características geográficas da região.

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14922923
Cardoso; Silva; Bueno; Kumanaya (2025)
EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

4.2 Estudo de Caso Petrópolis 2022

De acordo com os autores Bueno *et al*. (2023), falam que no dia 15 de fevereiro de 2022, a cidade de Petrópolis enfrentou um dos maiores desastres naturais da sua história, com uma chuva intensa que, devido à sua duração e volume, causou devastação significativa. A precipitação registrada foi de 259,8 mm no total do dia, com 250 mm caindo apenas entre 16h20 e 19h20, o que representou um recorde histórico para a região, superando o índice anterior de 168,2 mm registrado em 1952.

A cidade, situada na Serra do Mar, é naturalmente vulnerável a eventos climáticos extremos devido à sua geografia montanhosa e ao solo instável, características que amplificam o impacto das chuvas intensas. Além dos fatores naturais, a falta de preparação e a magnitude da precipitação contribuíram para a gravidade do desastre.

Já em 2022, apesar de melhorias nas ações de prevenção e no sistema de alerta, a cidade enfrentou novos desafios com precipitações intensas, exigindo respostas rápidas e reforçando a importância de ações contínuas de mitigação e planejamento urbano. Na figura 4 temos as imagens do desastre em Petrópolis em 2022.

Figura 4: Desastre em Petrópolis 2022

Fonte: Folha de Pernambuco (2022)

A resposta ao desastre envolveu uma ampla mobilização de recursos e equipes. O Corpo de Bombeiros, juntamente com outros órgãos como a Cruz Vermelha e o SAMU, desempenhou papel crucial no resgate de vítimas, incluindo o uso de cães farejadores para localizar pessoas soterradas. O governador Cláudio Castro destacou a participação de 41 equipes de bombeiros, 52 cães rastreadores, 200 policiais e diversos equipamentos, como helicópteros e veículos pesados, no esforço de resgate.

O impacto humano foi severo, com 181 mortos confirmados no sétimo dia após o desastre e 218 pessoas desaparecidas, das quais 24 foram encontradas vivas. Um ano depois, o número de mortos subiu para 241, e duas pessoas ainda estavam desaparecidas. Para apoiar os sobreviventes, foram estabelecidos pontos de apoio e abrigos temporários, com 37 escolas servindo como locais de acolhimento. A Prefeitura e o Governo do Estado implementaram o "aluguel social" para ajudar os desabrigados, fornecendo um auxílio financeiro de R$ 1.000 por família.

A resposta emergencial incluiu a coordenação das equipes pela Secretaria Municipal de Defesa Civil, que organizou a distribuição de donativos e o atendimento médico necessário. O plano de contingência detalhado pela prefeitura priorizou o resgate de vítimas, a proteção da população e o restabelecimento dos serviços essenciais. Em resumo, o desastre em Petrópolis foi um evento de grande magnitude que exigiu uma resposta coordenada e abrangente. A combinação de fatores naturais e a intensidade da chuva

DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.14922923
Cardoso; Silva; Bueno; Kumanaya (2025)
EnGeTec em Revista | 12
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

resultaram em um evento devastador, mas a mobilização de recursos e a assistência coordenada ajudaram a mitigar o impacto e fornecer suporte vital aos afetados.

A seguir uma tabela comparativa entre Petrópolis 2011 e Petrópolis 2022.

Tabela 2: Desastres Naturais em Petrópolis: 2011 x 2022

	Petrópolis 2011	Petrópolis 2022
População	295.917	278.881
Mortes	918	233
Desaparecidos	100	4
Desabrigados	35.000	685

Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

A tabela presenta dados sobre os desastres naturais ocorridos em ambos os anos, destacando o número de vítimas e impactos nas infraestruturas.

5. Considerações Finais

Com base nos resultados deste estudo, torna-se evidente que a cadeia de abastecimento humanitária possui características distintas e adaptadas às suas especificidades. A implementação de estratégias adequadas desempenha um papel fundamental na eficácia da logística durante situações de catástrofe. Entretanto, é crucial reconhecer que existem obstáculos burocráticos que podem prejudicar a otimização da logística, abrangendo áreas como armazenamento, transporte e gestão de recursos humanos. Estas barreiras demandam uma monitorização constante e uma atenção rigorosa para que a logística humanitária possa alcançar níveis superiores de eficiência. Dentro desse contexto a logística humanitária tem um papel fundamental de superar esses desafios e de forma prática e rápida, oferecer no menor tempo possível soluções que possam ajudar a salvar vidas de forma que possa ajudar todos que foram afetados pelo desastre com o foco principal ser de salvar o maior número possível de vidas independentemente da região e das condições climáticas.

Apesar das suas diferenças, tanto a Logística Humanitária quanto a Logística Empresarial desempenham papéis essenciais no enfrentamento de desastres, sejam eles naturais ou induzidos pelo ser humano. Este trabalho destaca essas diferenças e comparações por meio de duas figuras e uma tabela. Ambos os campos compartilham o mesmo objetivo de colaborar com a Defesa Civil, cujo foco está na prevenção e redução dos riscos de desastres.

Nota-se que os resultados negativos do desastre de 2022 foram significativamente menores do que em 2011, resultado de ações mitigadores dos órgãos envolvidos a partir de então.

Em ambas as situações analisadas, emergem desafios durante o resgate de vítimas, frequentemente relacionados aos estragos causados e à difícil acessibilidade devido a fatores como a presença de lama. A participação ativa dos bombeiros, defesa civil de outros estados, helicópteros e cães de resgate é fundamental na busca por sobreviventes, enquanto a solidariedade de pessoas de todo o Brasil se manifesta através de doações de alimentos, roupas, remédios e outros recursos para os desabrigados.

Referências

AGÊNCIA O Globo. Tragédia em Petrópolis: muitas crianças entre os desaparecidos após deslizamentos, 2022. Folha PE. Disponível em: https://www.google.com/amp/s/www.folhape.com.br/noticia/amp/215836/tragedia-em-petropolis-muitas-criancas-entre-os-desaparecidos-após/ acesso em: 31/10/2024.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS 2013. Brasília/DF. AQUAFLUXUS. Consultora ambiental em recursos hídricos.

EnGeTec em Revista | **12**
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

BALCIK, B.; BEAMON, B. M. (2008). *Facility location in Humanitarian relief. International Journal of Logistics: Research and Applications.*, 11(2), 101-121.

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.

BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Política Nacional de Defesa Civil Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2008.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby – *Administración y logistica en la cadena de suministros* – McGraw-Hill Interamericana, 2007.

BUENO, MARCOS JOSE C.; COSTA, RODRIGO M. da; KUMANAYA, DANIELE REGINA G.; OLIVEIRA, ROBERTA LEILA P. de. Fatec Mogi das Cruzes. Logística Humanitária: um estudo de caso sobre os desastres naturais ocorridos em Petrópolis cidade do Rio de Janeiro no ano de 2022.

BUSCH, Amarílis; AMORIM, Sônia. A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. ENAP – Casoteca de Gestão Pública.

CASTRO, A. L. C.1999. Manual de planejamento em defesa civil. Vol.1. Brasília: Ministério daIntegração Nacional/ Departamento de Defesa Civil.133 p.

CLHN – Centro Logístico Humanitário Nacional. Entrevista com Douglas Santana em 18 abr. 2016.

COSTA, Sérgio Ricardo A. da.; BANDEIRA, Renata A. de M.; CAMPOSA, Vânia Barcelos G.; MELLO, Luiz Carlos Brasil de B. Cadeia de suprimentos humanitária: uma análise dos processos de atuação em desastres naturais. Production, v. 25, n. 4, p. 876-893, out./dez. 2015.

CRUZ, Iasmim C.; SILVA, Thamyris T. do Nascimento.; BUENO, Marcos, J. C. Complexidade Na Distribuição De Donativos Na Logística Humanitária. O Caso De Mariana. SADSJ – South American Development Society Journal, Vol.2, Nº.5, Ano 2016.

G1. Confira imagens marcantes da tragédia de 2011 na Região Serrana do RJ | Região Serrana, 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/rj/regiao-serrana/noticia/2021/01/11/confira-imagens-marcantes-da-tragedia-de-2011-na-regiao-serrana-do-rj.ghtml acesso em: 01/11/2024.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEIRIM, H. Logística humanitária e logística Empresarial, MMR Brasil, 2007.

NOGUEIRA, C.; GONÇALVES, M., & NOVAES, A. (2008). Logística humanitária e logística empresarial: relações, conceitos e desafios. In Anais do 21° Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Rio de Janeiro.

NOGUEIRA, Cristiane W.; GONÇALVES, Mirian B.; NOVAES, Antônio G. LOGÍSTICA HUMANITÁRIA E LOGÍSTICA EMPRESARIAL: RELAÇÕES, CONCEITOS E DESAFIOS. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Santa Catarina, 2007.

SEVERINO, A. J. Metodologia do trabalho científico. 21. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2000

THOMAS, A.S.; KOPCZAK, L.R. *From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector.* Fritz Institute, San Francisco, CA, 2005.AL-CONCESSIONAIRES-EDESAFIOS.pdf.id *Logistics: Supply Chain Management in High Gear. Journal of The Operational Research Society.* 57(5), 475–489, 2006.

TUCCI, C. E. M.; MELLER, A. Regulação das Águas Pluviais Urbanas. Rega, Porto Alegre, v. 4, n. 1, p. 17, 2007.

EnGeTec em Revista | **12**
ISSN 2965-9302
v. 2 | n. 3 | e23078 | Mai-Jun 2025

VEYRET, Y.; Riscos: O homem como agressor e vítima do meio ambiente – São Paulo: Contexto. 1ª Edição, 1ª Reimpressão. 2010

VIANA, A. L. D.; LIMA, L. D.; FERREIRA, M. P. Condicionantes estruturais da regionalização na saúde: tipologia dos Colegiados de Gestão Regional. Ciência & Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2010.

VOSS, M.; Wagner, K.: Learning from (small) disasters, Nat. Haz-Ards, 2010.

WASSENHOVE, V. L. N. (2006). *Humanitarian Aid Logistics: Supply Chain Management in High Gear. Journal of Operational Research Society,* 57, 475-489.

"Os conteúdos expressos no trabalho, assim como os direitos autorais de figuras e dados, bem como sua revisão ortográfica e das normas são de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."

“O(s) autor(es) do trabalho declara(m) que durante a preparação do manuscrito não foram utilizadas ferramenta/serviço de Inteligência Artificial (IA), sendo todo o texto produzido e de responsabilidade dos autores.