



**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA  
(LOGÍSTICA AEROPORTUÁRIA)**

**Erica Rafaela Mendes da Silva; Fernanda Nathally de Carvalho Santos;  
Suze Clay Brasileiro Costa e Silva**

**DESASTRES AMBIENTAIS E CRISES HUMANITÁRIAS: A LOGÍSTICA  
HUMANITÁRIA COMO EIXO DE INTERMEDIÇÃO**

**GUARULHOS - SP**

**2026**

**Erica Rafaela Mendes da Silva; Fernanda Nathally de Carvalho Santos;  
Suze Clay Brasileiro Costa e Silva**

**DESASTRES AMBIENTAIS E CRISES HUMANITÁRIAS: A LOGÍSTICA  
HUMANITÁRIA COMO EIXO DE INTERMEDIÇÃO**

Trabalho de Graduação apresentado ao  
Curso Superior de Tecnologia em Logística  
Aeroportuária como requisito parcial para  
obtenção do Título de Tecnólogo em 2026.

Orientador (a): Prof.Me. Célia de Lima  
Pizolato

Coorientador (a): Prof.Me. Wanny Arantes  
Bongiovanni Di Giorgi

**GUARULHOS - SP**

**2026**



# **Desastres Ambientais e Crises Humanitárias: A Logística Humanitária como eixo de intermediação**

## **Autor(es)**

Erica Rafaela Mendes da Silva  
Fernanda Nathally de Carvalho Santos  
Suze Clay Brasileiro Costa e Silva

## **Orientador(a)**

Célia de Lima Pizolato

## **Coorientador(a)**

Wanny Arantes Bongiovanni Di Giorgi

**Fatec Guarulhos**

Guarulhos - SP  
2025

## RESUMO

Os desastres ambientais, intensificados pelas mudanças climáticas, configuram-se como fatores determinantes para a ocorrência de crises humanitárias, afetando comunidades em dimensões sociais, econômicas e estruturais. Nesse contexto, observa-se que as cidades brasileiras ainda apresentam baixa capacidade de adaptação a eventos extremos, com predominância de ações reativas por parte da gestão pública. Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo analisar a atuação da logística humanitária na mitigação de desastres e discutir a necessidade de planejamento urbano resiliente como estratégia preventiva. A pesquisa adota abordagem qualitativa, com base em levantamento bibliográfico e documental, além da análise do desastre das enchentes no Rio Grande do Sul em 2024. Os resultados evidenciam a relevância da logística humanitária no suporte às vítimas, destacando o uso do transporte multimodal como elemento essencial para o acesso a áreas isoladas e a eficiência na distribuição de recursos. Contudo, também indicam que a atuação emergencial, embora eficaz, não é suficiente para reduzir os impactos decorrentes desses eventos. Conclui-se que a integração entre logística humanitária e políticas de planejamento urbano resiliente é fundamental para a mitigação dos efeitos dos desastres e para a redução da vulnerabilidade das populações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística Humanitária; Desastres Ambientais; Planejamento Urbano Resiliente; Transporte Multimodal; Mudanças Climáticas.

## ABSTRACT

*Environmental disasters, intensified by climate change, are key factors in the occurrence of humanitarian crises, affecting communities in social, economic, and structural dimensions. In this context, it is observed that Brazilian cities still have a low capacity to adapt to extreme events, with a predominance of reactive actions on the part of public management. Given this scenario, this study aims to analyze the role of humanitarian logistics in disaster mitigation and discuss the need for resilient urban planning as a preventive strategy. The research adopts a qualitative approach, based on bibliographic and documentary research, as well as an analysis of the 2024 flood disaster in Rio Grande do Sul. The results highlight the relevance of humanitarian logistics in supporting victims, emphasizing the use of multimodal transport as an essential element for accessing isolated areas and the efficiency in resource distribution. However, they also indicate that emergency action, while effective, is not sufficient to reduce the impacts of these events. It is concluded that the integration between humanitarian logistics and resilient urban planning policies is fundamental for mitigating the effects of disasters and reducing the vulnerability of populations.*

**KEYWORDS:** Humanitarian Logistics; Environmental Disasters; Resilient Urban Planning; Multimodal Transportation; Climate Change.

## 1 Introdução

Nos últimos anos, o planeta tem enfrentado os efeitos crescentes do aquecimento global, impulsionado principalmente pela emissão descontrolada de gases de efeito estufa, desmatamento e atividades industriais. Como consequência, a intensificação das mudanças climáticas têm provocado eventos extremos de chuvas, secas e calor intenso. No Brasil, um dos exemplos mais marcantes dessa nova realidade ocorreu no Rio Grande do Sul em 2024, quando chuvas históricas resultaram em enchentes catastróficas, afetando milhões de pessoas, deixando mortos e feridos, além de gerar colapso em infraestrutura, energia, transporte e abastecimento.

Esses eventos evidenciam a relação direta entre desequilíbrios ambientais, ciclo da água e suas consequências sociais, tornando o tema particularmente relevante para o SEMCITEC, que busca integrar ciência, tecnologia e sociedade em discussões sobre sustentabilidade e resiliência. Ao analisar a interação entre desastres ambientais e crises humanitárias, este estudo conecta fenômenos naturais com a necessidade de soluções técnicas e sociais capazes de minimizar danos.

Nesse contexto, a logística humanitária assume papel estratégico como eixo de intermediação, garantindo mobilização rápida de recursos, transporte de suprimentos, abrigo e articulação entre diferentes organizações. Mais do que descrever um caso, este trabalho busca propor reflexões e soluções aplicáveis, contribuindo para o fortalecimento de políticas públicas, para o planejamento urbano resiliente – como no modelo das Cidades-Esponja – e para o aprimoramento da logística humanitária no enfrentamento de desastres. Dessa forma, reforça-se a relevância científica e social do estudo, ao alinhar análise prática e contribuição para a construção de cidades mais preparadas frente às mudanças climáticas.

## **2 Objetivo**

O objetivo geral deste estudo é analisar o papel da logística humanitária na mitigação dos impactos sociais decorrentes de desastres ambientais, tomando como referência a crise provocada pelas enchentes no Rio Grande do Sul em 2024. De forma específica, busca-se compreender como o aquecimento global influencia a ocorrência de eventos climáticos extremos e sua relação direta com desastres ambientais; investigar a atuação da logística humanitária durante a tragédia no Rio Grande do Sul, identificando as principais estratégias adotadas e os desafios enfrentados; e, por fim, apontar alternativas e soluções sustentáveis, assim sendo capazes de contribuir para o fortalecimento de políticas públicas, o aprimoramento do planejamento urbano e a eficiência da logística humanitária em futuras crises.

## **3 Metodologia**

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, adequada para compreender de forma aprofundada os impactos da logística humanitária diante de desastres ambientais. Foram utilizadas fontes bibliográficas e documentais, como artigos científicos, relatórios de organismos internacionais e documentos oficiais, além do estudo de caso das enchentes no Rio Grande do Sul em 2024. A análise considerou relatórios técnicos, notícias e registros governamentais, possibilitando identificar estratégias de resposta, desafios e limitações. De caráter descritivo e interpretativo, o estudo buscou integrar teoria e prática, relacionando a atuação da logística humanitária aos efeitos ambientais associados às mudanças climáticas, reforçando o alinhamento do estudo com a temática proposta do SEMCITEC 2025.

## **4 Fundamentação Teórica**

### **4.1 Desastres Ambientais**

Os desastres ambientais são eventos que causam danos significativos ao meio ambiente e aos seres vivos, resultando em grandes perdas humanas, materiais e ecológicas. Eles podem ser classificados em dois tipos principais: os desastres naturais, que têm origem em fenômenos da natureza, como processos climáticos e geológicos que se tornam extremos ou inesperados, a exemplo de terremotos, tsunamis, furacões e inundações; e os desastres antrópicos, que decorrem das atividades humanas e de sua interação com o ambiente, como o desmatamento, as queimadas, a poluição e o aquecimento global. Nesse último caso, os impactos surgem, sobretudo, da intervenção humana direta ou indireta, que altera o equilíbrio natural do planeta e intensifica a vulnerabilidade das comunidades frente a eventos extremos (UNDRR,2022).

### **4.2 Crise Humanitária**

É uma situação de emergência em que grandes grupos de pessoas enfrentam graves dificuldades, como a falta de recursos essenciais para a sobrevivência, como alimentos, água, abrigo e cuidados médicos. Essas crises geralmente acontecem em contextos de conflitos armados, desastres naturais, epidemias, ou em regiões onde as condições de vida são extremas devido a fatores como pobreza, desigualdade social ou má gestão política (LIMA,2014).

### **4.3 Aquecimento Global**

O aquecimento global está diretamente relacionado ao efeito estufa, um processo natural que mantém a Terra aquecida e apta para a vida. O efeito estufa ocorre quando certos gases na atmosfera, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), retêm parte da energia solar que a Terra emite de volta para o espaço. Esses gases formam uma espécie de "manto" que impede que toda a energia irradiada

pela Terra escape para o espaço, mantendo uma temperatura média adequada para a vida. No entanto, as atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, o desmatamento, a agricultura intensiva e processos industriais, têm elevado a concentração desses gases na atmosfera. Com isso, o processo se intensifica, resultando em um aumento de temperatura mais rápido e acentuado do que o natural, conhecido como aquecimento global (IPCC, 2021). De acordo com a *NASA Climate Change*, o aquecimento global atual é diferente de outros momentos do passado, pois é provocado claramente pelas ações humanas desde o século XIX. A emissão de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono, fez com que mais energia solar ficasse retida na Terra, o que levou ao aumento da temperatura da atmosfera, dos oceanos e da superfície terrestre. Alerta que essas mudanças estão ocorrendo de forma rápida e intensa, afetando diversas partes do planeta, como o clima, os oceanos, as geleiras (criosfera) e os ecossistemas (biosfera).

#### **4.4 Ciclo Hidrológico**

O ciclo hidrológico ou ciclo da água é um processo natural e contínuo que faz com que a água se mova entre o ambiente e os seres vivos. Esse ciclo é impulsionado pela energia do sol, que aquece a água e faz com que ela evapore. O vapor sobe até as camadas superiores da atmosfera, onde esfria e se condensa, formando nuvens compostas por minúsculas gotas de água líquida. Quando essas nuvens se tornam muito carregadas, ocorre a precipitação, que pode vir na forma de chuva, neve ou granizo. Após cair sobre a superfície terrestre, a água pode seguir diferentes caminhos: escoar para rios e lagos, ou infiltrar-se no solo, alimentando os lençóis freáticos. Esse processo é essencial para o equilíbrio ambiental, pois permite a circulação da água entre diferentes compartimentos do planeta (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.d.).

#### 4.5 O aquecimento global e a intensificação das chuvas extremas

Com o aquecimento da atmosfera e dos oceanos, o ciclo hidrológico sofre alterações significativas. O ar mais quente tem maior capacidade de reter umidade, o que intensifica a evaporação de lagos, rios e principalmente das superfícies oceânicas. Esse processo gera uma atmosfera mais carregada de vapor d'água, criando condições propícias para a formação de nuvens mais densas e instáveis. Quando essas massas de ar úmido encontram frentes frias ou barreiras geográficas, como serras e cordilheiras, ocorre a condensação rápida do vapor e a consequente precipitação em grandes volumes. O resultado é o aumento da frequência e da intensidade de chuvas torrenciais, muitas vezes concentradas em curtos períodos de tempo.

Além disso, o aquecimento global contribui para o deslocamento de correntes atmosféricas e a mudança nos padrões de circulação dos ventos, o que pode estagnar sistemas de baixa pressão em determinadas regiões. Isso significa que tempestades intensas permanecem por mais tempo sobre o mesmo local, aumentando o risco de enchentes e inundações. O aquecimento global atua como um amplificador do ciclo hidrológico, transformando fenômenos naturais em eventos extremos, que frequentemente evoluem para desastres ambientais com grandes impactos sociais e econômicos. No Brasil, o caso das enchentes que devastaram o estado do Rio Grande do Sul em 2024 representa um marco alarmante dessa nova realidade climática, cujas causas ultrapassam o acaso meteorológico e se ancoram, sobretudo, na crise ambiental global.

Durante os meses de abril e maio de 2024, o Rio Grande do Sul foi atingido por chuvas históricas, com acumulados superiores a 700 mm em algumas regiões, em poucos dias. O resultado foi uma série de inundações catastróficas, que provocaram dezenas de mortes e causaram um colapso na infraestrutura de transportes, energia, abastecimento e saúde. Estudos recentes do consórcio internacional *World Weather Attribution* (2024), demonstraram que a tragédia climática no Rio Grande do Sul foi

agravada significativamente pelas mudanças climáticas induzidas por atividades humanas, sendo que esse tipo de evento extremo se tornou mais de duas vezes mais provável no cenário atual. As emissões de gases de efeito estufa aumentam significativamente a intensidade e a frequência das chuvas torrenciais. O aquecimento global tem efeitos diretos e cada vez mais graves sobre o clima no Brasil (CLIMATEMPO, 2023).

#### **4.6 Logística Humanitária**

A Logística Humanitária é um campo relativamente recente no Brasil, tendo se expandido nos últimos anos. Este setor da Logística é responsável por coordenar todos os processos necessários para a mobilização de pessoas, conhecimentos e recursos, com o intuito de apoiar comunidades afetadas por desastres naturais (como furacões, avalanches, erupções vulcânicas, inundações, entre outros) ou por ações humanas. Em situações de emergência, organizações, indivíduos, empresas e o próprio governo, se mobilizam desde o início da crise para oferecer assistência ao local afetado, seja através de trabalho voluntário ou doações de suprimentos. Ao contrário das operações logísticas tradicionais, a logística humanitária enfrenta uma série de desafios que complicam suas atividades, demandando abordagens e estratégias diferenciadas.

"Em resumo, a logística humanitária propõe o uso efetivo dos conceitos logísticos adaptados às especificidades da cadeia de assistência humanitária" (NOGUEIRA, GONÇALVES, NOVAES, 2007, p. 3).

#### **4.7 A logística humanitária como eixo de intermediação entre desastres e crises humanitárias**

A logística humanitária surge como eixo de intermediação fundamental entre o desastre e a potencial crise. Seu papel consiste em planejar, coordenar e executar o fluxo de bens, pessoas e informações necessários para mitigar os impactos imediatos do evento, garantindo que a ajuda chegue no tempo, no local e na quantidade adequada. Assim, a logística não apenas responde à urgência, mas também atua como mecanismo preventivo da degradação da situação em níveis mais graves (BEARARE, 2025). A atuação logística pode ser compreendida em três dimensões centrais: rapidez, eficiência e coordenação. A rapidez refere-se à capacidade de mobilizar recursos em caráter emergencial, reduzindo a mortalidade e o sofrimento imediato das vítimas. A eficiência relaciona-se à otimização dos recursos disponíveis, que geralmente são escassos diante da magnitude do desastre. Já a coordenação implica a integração de instituições e agentes envolvidos (governos, organizações não governamentais, organismos internacionais, forças armadas e comunidades locais), de modo a evitar sobreposição de esforços em algumas áreas e ausência de assistência em outras. (LIMA, 2014).

Além disso, a logística humanitária pode ser observada em três fases complementares: a preparação, que envolve o mapeamento de riscos, o pré-posicionamento de estoques e a capacitação de equipes; a resposta imediata, caracterizada pelo resgate, transporte emergencial e distribuição de suprimentos básicos; e, por fim, a fase de reabilitação e reconstrução, voltada ao restabelecimento das cadeias de suprimento, à recuperação da infraestrutura e à normalização da vida comunitária (LIMA, 2014). Portanto, a logística humanitária deve ser compreendida como o elo central entre o desastre e a prevenção da crise humanitária. Sua efetividade pode determinar se um evento crítico se tornará uma tragédia prolongada ou se será conduzido a um processo de recuperação mais acelerado e menos traumático. Trata-se de um campo estratégico que transcende a mera distribuição de

recursos, consolidando-se como instrumento de mediação entre a emergência e a dignidade humana.

#### **4.8 Planejamento urbano resiliente**

O planejamento urbano resiliente refere-se à capacidade das cidades de se adaptarem, resistirem e se recuperarem de eventos adversos, como desastres ambientais, minimizando seus impactos sociais e estruturais. Nesse sentido, a resiliência urbana envolve não apenas a resposta a eventos extremos, mas também a implementação de estratégias preventivas, voltadas à redução de riscos e à proteção das populações vulneráveis. Segundo Inaba e Inaba (2024), a construção de cidades resilientes depende da atuação do poder público no desenvolvimento de políticas urbanas capazes de integrar planejamento territorial, análise de riscos e ações de prevenção.

Além disso, estudos apontam que o planejamento urbano deve incorporar medidas de adaptação climática, tornando as cidades mais preparadas para enfrentar os impactos das mudanças ambientais (LEVES ET AL., 2024).

### **5 Estudo de Caso**

#### **5.1 Análise das enchentes no Rio Grande do Sul (2024)**

Entre o final de abril e início de maio de 2024, o Estado do Rio Grande do Sul se viu atingido pelo que foi configurado como um dos mais severos eventos climáticos já registrados no Brasil. Rios e sistemas de drenagem transbordaram devido ao volume intenso de fortes chuvas e colapsando parcialmente a infraestrutura urbana e rural, interrompendo serviços essenciais, resultados dos alagamentos generalizados. É estimado que mais de 2 milhões de pessoas foram afetadas direta e indiretamente, afetando mais de 470 municípios, além dos significativos danos materiais, impactos sociais, óbitos e pessoas desabrigadas (UNITED NATIONS, 2024).

## 5.2 Mobilização inicial e estrutura de arrecadação

Diante das enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul em 2024, tornou-se necessária a adoção de medidas emergenciais para o atendimento da população afetada. Nesse contexto, a Força Aérea Brasileira lançou, em 30 de abril de 2024, a campanha “Todos Unidos pelo Sul”, com o objetivo de centralizar e organizar a arrecadação de donativos em âmbito nacional.

Para viabilizar a coleta, foram estabelecidos pontos estratégicos em bases aéreas localizadas em Brasília (BABR), São Paulo (BASP) e Rio de Janeiro (BAGL), onde eram recebidos itens como roupas, colchonetes, água potável e alimentos não perecíveis. Essas unidades foram escolhidas por sua capacidade operacional, localização estratégica e infraestrutura aeroportuária, permitindo o rápido recebimento, triagem e posterior envio das doações por meio do modal aéreo. A distribuição foi feita em coordenação com o Comando Conjunto Ativado para a Operação Taquari II (FORÇA AÉREA BRASILEIRA, 2024).

Complementarmente, a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos ampliou a campanha ao disponibilizar milhares de agências como pontos de coleta, possibilitando maior participação da população e aumento significativo no volume de doações arrecadadas, o que contribuiu em um aumento significativo do volume de itens arrecadados, como roupas, alimentos não perecíveis, água potável e materiais de higiene (EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS, 2024).

### 5.3 Transporte aéreo e uso de hubs logísticos

A Base Aérea de Florianópolis (BAFL), atuou como ponto estratégico de consolidação e redistribuição de donativos como ilustrado na Figura 1. Ela desempenhou função relevante como hub intermediário, recebendo doações regionais e encaminhando-as ao destino final. A localização estratégica de Florianópolis, aliada à sua infraestrutura preservada, permitiu a consolidação de cargas e o envio otimizado de donativos. Sua função principal foi atuar como um ponto de consolidação, triagem e redistribuição de cargas, conectando regiões do Brasil ao principal centro de distribuição no estado gaúcho, especialmente a Base Aérea de Canoas (FAB, 2024).

Figura 1 - Base Aérea de Florianópolis



Fonte: FAB (2024)

#### 5.4 Operação multimodal terrestre e marítima no envio de doações

Além do transporte aéreo, a resposta às enchentes no Rio Grande do Sul contou com uma operação logística multimodal altamente estruturada, integrando os modais rodoviário, ferroviário e marítimo, conforme apresentado na Figura 2. Essa estratégia foi fundamental para viabilizar o transporte de grandes volumes de donativos, especialmente diante das limitações impostas pela infraestrutura afetada no estado (GOV, 2024).

Figura 2 - Operação Multimodal



Fonte: GOV (2024)

## 5.5 Base Aérea de Canoas (BACO)

De acordo com informações divulgadas pela Força Aérea Brasileira, a Base Aérea de Canoas foi estruturada como o principal centro logístico para recebimento e distribuição de doações destinadas às vítimas das enchentes no Rio Grande do Sul, na qual diferentes instituições atuavam de forma integrada. A Defesa Civil era responsável pela separação de itens como roupas, alimentos e mantimentos, enquanto o sistema de saúde, por meio do SUS, ficava encarregado da gestão e distribuição de medicamentos. Além disso, a estrutura montada na base permitiu a realização simultânea de diferentes formas de distribuição. As doações eram encaminhadas tanto por meios terrestres quanto por meios aéreos, com decolagens frequentes para regiões mais afetadas, além da entrega direta para a população que se deslocava até a base, como pode ser observado na Figura 3 (FAB, 2024).

**Figura 3 - Base Aérea de Canoas recebe comboio de doações**



Fonte: Prefeitura de Canoas (2024)

O Consórcio de Integração Sul e Sudeste (COSUD), que é formado por sete estados das duas regiões, possibilitou o reforço imediato das operações em áreas críticas, contribuindo para o salvamento de vítimas e para a assistência às populações afetadas. Além do apoio operacional, houve também o envio expressivo de donativos, incluindo alimentos, água potável, itens de higiene e materiais para abrigo e reconstrução. Essa mobilização evidenciou a importância da cooperação federativa, na qual diferentes estados compartilham recursos e responsabilidades diante de situações emergenciais (CORREIO DO POVO, 2024).

## **5.6 Medidas adotadas pelo governo**

Inicialmente, as medidas adotadas concentraram-se no atendimento imediato às populações afetadas, por meio da criação de estruturas de acolhimento e da ampliação de políticas de assistência social. Os centros humanitários desempenharam papel fundamental ao oferecer suporte básico, incluindo atendimento em saúde, assistência social e apoio psicossocial. Paralelamente, a implementação de mecanismos de transferência de renda e a flexibilização de benefícios sociais contribuíram para mitigar os efeitos imediatos da perda de bens e da interrupção de atividades econômicas, garantindo maior estabilidade às famílias atingidas (RIO GRANDE DO SUL, 2024).

No que se refere à questão habitacional, as ações governamentais foram estruturadas de forma progressiva, iniciando-se com soluções emergenciais, como auxílios para moradia temporária, e avançando para programas de reconstrução permanente. A articulação entre diferentes níveis de governo possibilitou a ampliação das alternativas habitacionais, contemplando distintas realidades territoriais e sociais (RIO GRANDE DO SUL, 2024).

Simultaneamente, foram implementadas medidas voltadas à recuperação da infraestrutura e dos serviços essenciais, severamente comprometidos pelas enchentes. A reconstrução de sistemas de transporte, unidades de saúde e instituições de ensino foi conduzida com a incorporação de critérios de maior resiliência, visando reduzir a vulnerabilidade frente a futuros eventos climáticos extremos (DAER-RS, 2025).

## **5.7 Situação do estado do Rio Grande do Sul, das cidades e população afetadas pós desastre**

Um ano após as enchentes, em 2025, embora o Rio Grande do Sul não estivesse mais em situação generalizada de calamidade pública, os impactos sociais ainda eram evidentes. Segundo o G1 (2025) e a Agência Brasil (2025), milhares de famílias continuavam sem moradia definitiva, dependendo de programas habitacionais, aluguel social ou apoio de familiares. Apesar de avanços, como a liberação de estradas e a recuperação parcial da infraestrutura, a reconstrução ocorreu de forma lenta e desigual entre os municípios, com obras de drenagem, pontes e habitações ainda em andamento.

Além disso, novos episódios de chuvas intensas em 2025 voltaram a provocar alagamentos e deixaram milhares de pessoas fora de casa, evidenciando a fragilidade das políticas de prevenção e adaptação climática. Assim, embora o desastre de 2024 tenha sido um evento extremo, suas consequências permanecem ao longo do tempo, agravadas pela recorrência de fenômenos climáticos. No cenário mais recente, entre 2025 e 2026, o estado segue em processo de recuperação, mas ainda enfrenta desafios estruturais e sociais, com famílias aguardando reassentamento definitivo e dificuldades na implementação de políticas públicas eficazes para reconstrução urbana e segurança habitacional.

## **5.8 Cidades-Esponja como Solução Sustentável**

Com o aumento de eventos climáticos extremos, como as enchentes que atingiram o Rio Grande do Sul em maio de 2024, torna-se necessário repensar o planejamento urbano. O excesso de asfalto e concreto, aliado ao crescimento desordenado das cidades e às chuvas mais intensas provocadas pelas mudanças climáticas, aumenta a vulnerabilidade a alagamentos. Nesse contexto, o modelo das Cidades-Esponja surge como alternativa para reduzir riscos e tornar os espaços urbanos mais resilientes (NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL, 2024). Essa proposta já é aplicada na China

desde 2012, em cidades como Xangai e Jinhua, conforme a Figura 4.

**Figura 4 - Vista do parque Jinhua Yanweizhou, na cidade de Jinhua, China.**



Fonte: National Geographic Brasil (2024)

A proposta é criar áreas que absorvem e filtram a água da chuva, ajudando a evitar enchentes, para isso, são usadas soluções como parques alagáveis, jardins de chuva, pisos permeáveis e telhados verdes. Isso tudo faz com que a água consiga infiltrar no solo, em vez de correr pela superfície e sobrecarregar os sistemas de drenagem.

Segundo o Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (OICS), ligado ao Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Cidade-Esponja funciona como uma floresta dentro da cidade: além de lidar com a água da chuva, ajuda a melhorar o ar, absorver carbono e aumentar a presença de plantas e animais no ambiente urbano. A implantação do modelo de Cidade-Esponja no Rio Grande do Sul pode ser feita aos poucos, começando pelas cidades que mais sofreram com as enchentes recentes, como Porto Alegre, Canoas, São Leopoldo e Lajeado. A proposta inclui ações como recuperar as margens dos rios com vegetação, instalar jardins de

chuva e telhados verdes, usar pisos que deixam a água passar e criar parques que possam ser alagados quando necessário.

Essas medidas ajudam a controlar o excesso de água da chuva, aumentam a infiltração no solo e ainda deixam os espaços urbanos mais valorizados e agradáveis. Com base em exemplos de outros países e nos benefícios que esse modelo oferece ao meio ambiente, à economia e à qualidade de vida das pessoas, essa proposta surge como uma solução viável e urgente para lidar com os efeitos das mudanças climáticas no estado. Para isso, é necessário que o governo, a população e o setor privado trabalhem juntos, criando políticas públicas que integrem meio ambiente, infraestrutura urbana e planejamento das cidades no Rio Grande do Sul como também em outras cidades em todo o Brasil que sofrem com a mesma situação, considerado essa medida um passo importante para construir um futuro mais sustentável, seguro e preparado para os desafios climáticos.

## **6 Resultados e Discussões**

Os resultados da análise das enchentes no Rio Grande do Sul em 2024 demonstram que a logística humanitária atuou como um elo essencial entre os desastres ambientais e a resposta às crises sociais, evidenciando também a capacidade de articulação entre instituições públicas e o apoio da população. A centralização das arrecadações, juntamente com uma ampla rede de coleta, possibilitou aumento significativo no volume de doações e maior organização das operações.

O uso estratégico de bases aéreas foi decisivo para agilizar o recebimento, a triagem e o envio dos donativos. Nesse cenário, o modal aéreo destacou-se pela rapidez, principalmente devido ao comprometimento da infraestrutura terrestre. A Base Aérea de Florianópolis funcionou como hub intermediário, favorecendo a consolidação e redistribuição eficiente das cargas, enquanto a adoção de uma logística multimodal ampliou a capacidade operacional ao integrar diferentes meios de transporte conforme

as condições de acesso. Já a Base Aérea de Canoas assumiu papel central na distribuição, atuando em conjunto com a Defesa Civil e o sistema de saúde para ampliar a eficiência no atendimento à população.

O governo implementou medidas emergenciais e estruturais, como criação de abrigos, distribuição de recursos, oferta de serviços básicos e concessão de auxílios financeiros. Também foram realizadas iniciativas voltadas à recuperação da infraestrutura, com reconstrução de unidades de saúde, melhorias viárias e apoio econômico às famílias atingidas. Apesar dos avanços, a situação atual ainda apresenta limitações. A reconstrução ocorre de maneira desigual entre as regiões, com obras em andamento e dificuldades na recuperação integral de algumas áreas. Muitas famílias permanecem em moradias temporárias, enquanto novos eventos climáticos evidenciam que as ações de prevenção e adaptação ainda não são suficientes.

Diante das limitações observadas nas medidas adotadas, torna-se necessário avançar para soluções estruturais e preventivas. Nesse sentido, destaca-se o modelo de cidades-esponja como uma alternativa eficaz para o enfrentamento de enchentes em áreas urbanas. Assim a adoção dessa estratégia, aliada à logística humanitária, permitiria não apenas responder aos desastres, mas também atuar de forma preventiva, reduzindo a vulnerabilidade urbana e os impactos de eventos climáticos extremos.

## **7 Considerações Finais**

A análise desenvolvida ao longo deste estudo evidenciou que a intensificação dos desastres ambientais, impulsionada pelas mudanças climáticas, tem ampliado significativamente a vulnerabilidade das cidades brasileiras, sobretudo diante da ausência de planejamento urbano adequado e de políticas preventivas eficazes. Nesse contexto, constatou-se que a logística humanitária desempenha um papel essencial na mitigação dos impactos imediatos, atuando de forma estratégica na mobilização de recursos, no transporte de suprimentos e no atendimento às populações afetadas.

A partir do estudo de caso das enchentes ocorridas no Rio Grande do Sul em 2024, foi possível observar que a atuação da logística humanitária, especialmente por meio da utilização de transporte multimodal, da estruturação de hubs logísticos e da articulação entre diferentes esferas governamentais e institucionais, contribuiu de maneira significativa para a eficiência das operações de resposta emergencial. No entanto, os resultados também demonstraram que, embora essas ações sejam fundamentais em situações críticas, sua atuação isolada não é suficiente para reduzir a recorrência nem a intensidade dos impactos provocados por eventos extremos.

Dessa forma, o estudo reforça a necessidade de integração entre a logística humanitária e o planejamento urbano resiliente, compreendido como um conjunto de estratégias voltadas à adaptação das cidades às novas dinâmicas climáticas. A adoção de soluções estruturais, como o modelo de cidades-esponja, apresenta-se como uma alternativa viável para reduzir riscos de alagamentos e aumentar a capacidade de absorção e resposta dos ambientes urbanos frente a eventos climáticos adversos.

Conclui-se, portanto, que a construção de cidades mais resilientes depende de uma atuação articulada entre poder público, iniciativa privada e sociedade civil, com foco não apenas na resposta a desastres, mas principalmente na prevenção e na redução da vulnerabilidade urbana. Nesse sentido, destaca-se a importância do desenvolvimento de políticas públicas integradas, investimentos em infraestrutura adaptativa e fortalecimento da gestão de riscos, de modo a promover um modelo de desenvolvimento urbano mais sustentável, seguro e preparado para os desafios climáticos contemporâneos.

## Referências Bibliográficas

AGÊNCIA BRASIL. **Um ano após enchentes no RS, estado ainda enfrenta desafios na reconstrução. 2025.** Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2025-04/um-ano-apos-enchentes-rs-ainda-ha-de-safios-na-reconstrucao> . Acesso em: 03 maio 2026.

AGÊNCIA GOV. **Ações do Governo Federal asseguram a reconstrução do Rio Grande do Sul diante do desastre climático.** Agência Gov, set. 2024. Disponível em:

<https://agenciagov.ebc.com.br>. Acesso em: 03 maio 2026.

BEARARE, Sandro Christovam et al. **Logística humanitária e gestão estratégica em cenários de desastres: desafios, soluções tecnológicas e modelos de otimização.**

Revista de Estudos Interdisciplinares, v. 7, n. 2, p. 01-22, 2025

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. Ciclo da água e recursos hídricos.**

Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/recursos-hidricos/ciclo-da-agua> .Acesso em: 18 set 2025.

CANOAS. Prefeitura Municipal. **Base Aérea de Canoas recebe doações para cidades atingidas pelas enchentes. Canoas,** 6 maio de 2024. Disponível em:

<https://www.canoas.rs.gov.br/noticias/base-aerea-de-canoas-recebe-doacoes-para-cidades-atingidas-pelas-enchentes/>. Acesso em: 3 abr. 2026.

CLIMATEMPO. **Aquecimento global intensifica chuvas torrenciais no Brasil.** 28 nov.2023.

<https://www.climatepo.com.br/noticia/2023/11/28/aquecimento-global-intensifica-chuvas-torrenciais-no-brasil-3032>. Acesso em: 18 set. 2025.

CORREIO DO POVO. **Cosud envia ajuda ao RS após enchentes. 2024.** Disponível em:

<https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/pol%C3%ADtica/cosud-envia-ajuda-ao-rs-apos-enchentes-1.1501234> . Acesso em: 03 maio 2026.

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO RIO GRANDE DO SUL (DAER-RS). **Obras e recuperação da malha rodoviária após enchentes.**

Disponível em: <https://www.daer.rs.gov.br/> . Acesso em: 03 maio. 2026.

EMPRESA BRASILEIRA DE CORREIOS E TELÉGRAFOS. **Correios ampliam rede de coleta de doações para o Rio Grande do Sul.** Brasília, DF: Correios, 2024. Disponível em: <https://www.correios.com.br/> . Acesso em: 03 maio 2026.

FORÇA AÉREA BRASILEIRA (FAB). FAB tem novo centro de distribuição de donativos para o RS na BAFL. Brasília, 12 maio 2024. Disponível em: <https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/42551/TODOS%20PELO%20SUL%20-%20FAB%20%20tem%20novo%20centro%20de%20distribui%C3%A7%C3%A3o%20de%20donativos%20para%20o%20RS%20na%20BAFL>. Acesso em: 3 Abr. 2026.

GOVERNO DO RIO GRANDE DO SUL. *Boletim – Defesa Civil: lista municípios afetados* (10 jun. 2024). Porto Alegre, 2024. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos/202406/municipios-10-06-2024.pdf>. Acesso em: 24 set. 2025.

G1. **Um ano após enchentes no RS, famílias ainda aguardam moradia definitiva.** 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2025/04/30/um-ano-depois-enchentes-rs-familias-sem-casa.ghtml> . Acesso em: 03 maio 2026.

INABA, Didiane Victoria Buzinelli; INABA, Maria Yumi Buzinelli. **A construção de cidades resilientes: planejamento urbano, arcabouço legal e as comunidades no enfrentamento de desastres.** Scientific Journal ANAP, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/anap/article/view/4887>. Acesso em: 03 maio 2026

INSTITUTO BRASIL LOGÍSTICA. **Guia de Logística Humanitária.** Organização: Pedro Alves Barbosa. Curadoria: Adriana Leiras. Brasília: IBL Social, 2023.

IPCC. *Sumário para Formuladores de Políticas.* In: RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO I – **BASES FÍSICAS DA MUDANÇA DO CLIMA.** Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Acesso em: 06 set. 2025.

NOGUEIRA, Christiane Wenck; GONÇALVES, Mirian Buss; NOVAES, Antônio Galvão. **Logística humanitária e logística empresarial: relações, conceitos e desafios.** In: Anais do XXI Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Rio de Janeiro, 2007.



NASA. *Evidence – NASA Science. Science: **Climate Change***. Disponível em: <https://science.nasa.gov/climate-change/evidence/>. Acesso em: 6 set. 2025.

NATIONAL GEOGRAPHIC BRASIL. **O que são cidades-esponja e como ajudam a prevenir enchentes**. 2024. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2024/05/o-que-sao-cidades-esponja-e-como-ajudam-a-prevenir-enchentes> . Acesso em: 03 maio 2026.

RIO GRANDE DO SUL. **Plano de reconstrução e ações emergenciais após enchentes de 2024**. Disponível em: <https://www.estado.rs.gov.br/enchentes> . Acesso em: 03 maio 2026.

UNDRR. ***Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022***. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2022. Disponível em: <https://www.undrr.org>. Acesso em: 06 set. 2025.

LIMA, Fabiana Santos. **Logística humanitária: Modelagem de processos para a fase de aquisição na resposta a desastres naturais**. 2014. Tese de Doutorado. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina.

OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS (OICS). **Cidades-esponja**. Disponível em: <https://oics.cgee.org.br/tema/cidades-esponja/>. Acesso em: 03 maio 2026.

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION (UNDRR). Hazard. Disponível em: <https://www.undrr.org/terminology/hazard> . Acesso em: 03 maio 2026.

WORLD WEATHER ATTRIBUTION. ***Climate change, El Niño and infrastructure failures behind massive floods in southern Brazil***. London: World Weather Attribution, 2024. Disponível em: World Weather Attribution. Acesso em: 6 set 2025.

“Declaro, para os devidos fins, que este trabalho é original e que todas as fontes utilizadas foram devidamente referenciadas.”