



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE GESTÃO
GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

ALESSANDRA SOPHIA CORREIA DE LIMA

**SOLUÇÕES NA GESTÃO DA SECA NO NORDESTE BRASILEIRO: Logística
Humanitária para Mitigação de Impactos Sociais, Ambientais e Econômicos**

Caruaru
2025

ALESSANDRA SOPHIA CORREIA DE LIMA

**SOLUÇÕES NA GESTÃO DA SECA NO NORDESTE BRASILEIRO: Logística
Humanitária para Mitigação de Impactos Sociais, Ambientais e Econômicos**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Administração da Universidade Federal
de Pernambuco, como parte dos requisitos
necessários à obtenção do título de Bacharel
em Administração.

Área de Concentração: Operações
Orientadora: Profa. Dra. Marianny Jessica de
Brito Silva

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Lima, Alessandra Sophia Correia de.

Soluções na gestão da seca no Nordeste brasileiro: logística humanitária para mitigação de impactos sociais, ambientais e econômicos / Alessandra Sophia Correia de Lima. - Caruaru, 2025.

56 : il., tab.

Orientador(a): Marianny Jessica de Brito Silva

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, Administração, 2025.

Inclui referências.

1. Logística Humanitária. 2. Seca. 3. Semiárido Nordestino. 4. Gestão de Riscos. I. Silva, Marianny Jessica de Brito. (Orientação). II. Título.

650 CDD (22.ed.)

ALESSANDRA SOPHIA CORREIA DE LIMA

SOLUÇÕES NA GESTÃO DA SECA NO NORDESTE BRASILEIRO: Logística
Humanitária para Mitigação de Impactos Sociais, Ambientais e Econômicos

TCC apresentado ao Curso de
Administração da Universidade Federal
de Pernambuco, Centro Acadêmico do
Agreste, como requisito para a obtenção
do título de Bacharel em Administração.

Aprovado em: 12/08/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Marianny Jessica de Brito Silva (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco (CAA/UFPE)

Profa. Dra. Marcele Elisa Fontana (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco (CTG/UFPE)

Profa. Dra. Bianca Gabriely Ferreira Silva (Examinadora Externa)
Universidade de Pernambuco (UPE)

*Dedico este trabalho ao meu velho pai (in
memoriam), que tanto amou o seu Nordeste.*

Agradecimentos

Chegar até aqui é o resultado de uma caminhada cheia de desafios, aprendizados e, principalmente, de pessoas que foram essenciais em cada etapa desta jornada.

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, pela saúde e pela fé nos momentos em que não tive forças. Sem Ele, nada disso seria possível.

À minha mãe, Cristina, agradeço por todo amor, apoio e ensinamentos.

Ao meu namorado, Jonathan, obrigada por ser meu porto seguro. Você esteve ao meu lado em cada momento, vibrando com minhas conquistas e me dando força na dificuldade. Esse trabalho também é seu.

À minha orientadora, Marianny, minha profunda gratidão por toda paciência, dedicação e sabedoria compartilhada. Obrigada por acreditar no meu potencial e por me guiar com tanto profissionalismo e carinho.

Aos professores do curso de Administração da UFPE, que contribuíram para minha formação, deixo aqui meu agradecimento por todo conhecimento transmitido.

Aos amigos e colegas que compartilharam essa caminhada, obrigada pelas trocas, risadas e ombros amigos.

Por fim, a todos que, de alguma forma, colaboraram para a realização deste trabalho, meu muito obrigada.

“Quando o verde dos teus olhos

Se espalhar na plantação

Eu te asseguro, não chore, não, viu

Que eu voltarei, viu, meu coração“.

Asa Branca, Luiz Gonzaga

Resumo

A seca no Semiárido Nordeste é um fenômeno recorrente que afeta diretamente a segurança alimentar, o acesso à água e as condições socioeconômicas das populações vulneráveis, exigindo soluções mais eficazes e estruturadas. Este trabalho teve como objetivo compreender como a Logística Humanitária pode ser aplicada no enfrentamento à seca no Nordeste brasileiro, buscando estratégias que otimizem a distribuição de recursos e reduzam o tempo de resposta às emergências. A pesquisa foi realizada por meio de revisão bibliográfica e análise de estudos de caso em regiões afetadas por secas severas, como Eswatini, Quênia e Tarumã Mirim, a fim de identificar práticas logísticas viáveis para adaptação ao contexto nordestino. Os resultados evidenciaram que a descentralização de estoques emergenciais, a criação de Centros Logísticos Regionais, o uso de tecnologias de sensoriamento remoto, como o Índice de Saúde da Vegetação (VHI), e o planejamento de rotas logísticas com apoio de ferramentas geoespaciais são estratégias capazes de ampliar a capilaridade das ações e otimizar a gestão de recursos em situações de estiagem prolongada. Além disso, a articulação entre governos, organizações da sociedade civil e setor privado foi identificada como fator determinante para garantir a eficácia das operações logísticas. Conclui-se que a Logística Humanitária, quando aplicada de forma estruturada e integrada, pode transformar a gestão da seca no Semiárido Nordeste, contribuindo para o fortalecimento das capacidades locais de resposta e para a construção de soluções mais duradouras e sustentáveis.

Palavras-chave: Logística Humanitária. Seca. Semiárido Nordeste. Gestão de Riscos.

Abstract

Drought in Brazil's Semi-arid Northeast is a recurring phenomenon that directly affects food security, access to water, and the socioeconomic conditions of vulnerable populations, demanding more effective and structured solutions. This study aimed to understand how Humanitarian Logistics can be applied to combat drought in the Brazilian Northeast, seeking strategies to optimize resource distribution and reduce emergency response times. The research was conducted through a literature review and analysis of case studies in regions affected by severe droughts, such as Eswatini, Kenya, and Tarumã Mirim (AM), to identify viable logistical practices adaptable to the Northeast context. The results showed that the decentralization of emergency stocks, the creation of Regional Logistics Centers, the use of remote sensing technologies such as the Vegetation Health Index (VHI), and the planning of logistics routes supported by geospatial tools are strategies capable of expanding the reach of actions and optimizing resource management in prolonged drought situations. Additionally, the coordination between governments, civil society organizations, and the private sector was identified as a crucial factor in ensuring the effectiveness of logistics operations. It is concluded that Humanitarian Logistics, when applied in a structured and integrated manner, can transform drought management in the Semi-arid Northeast, contributing to the strengthening of local response capacities and the development of more lasting and sustainable solutions.

Keywords: Humanitarian Logistics. Drought. Brazilian Semi-arid. Risk Management.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Estrutura da Logística Humanitária	22
Figura 2 – Espaço Humanitário	23
Figura 3 – Tipos Climáticos do Nordeste	33
Figura 4 – Sequência de ocorrência de secas e impactos para os tipos de seca	36
Figura 5 – Estágios de seca, ou categorias, que definem a intensidade de seca no mapa do Monitor de Secas	37

Lista de tabelas

Tabela 1 – Diferenças entre a Logística Humanitária e a Logística Empresarial	20
Tabela 2 – Tabela de Códigos e Temas	28
Tabela 3 – Práticas encontradas e aplicabilidade no semiárido nordestino	44

Lista de abreviaturas e siglas

ASA	Articulação Semiárido Brasileiro
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CLM	Council of Logistics Management
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
COVID-19	Corona Vírus
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LH	Logística Humanitária
OSC	Organizações da Sociedade Civil
P1MC	Programa Um Milhão de Cisternas
PIB	Produto Interno Bruto
SPEI	Índice Padronizado de Evapotranspiração de Precipitação
SPI	Índice Padronizado de Precipitação
°C	Graus Célsius

Sumário

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Objetivos da pesquisa	15
1.1.1	Objetivo geral	15
1.1.2	Objetivos específicos	15
1.2	Justificativas	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Logística	17
2.2	Logística Humanitária	18
2.3	Tipos de desastres	23
2.4	Seca	24
3	METODOLOGIA	27
3.1	Tipo da pesquisa	27
3.2	Corpus e coleta da pesquisa	27
3.3	Técnica de análise de dados	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1	Contexto histórico e geográfico da seca no Nordeste	30
4.2	Impactos ambientais, sociais e econômicos gerados pela seca	34
4.3	Práticas e estratégias de Logística Humanitária já utilizadas na gestão da seca	38
4.4	Práticas internacionais e nacionais de enfrentamento à seca: lições para o Semiárido Nordestino	40
4.4.1	Estratégias dos ribeirinhos do Tarumã Mirim na seca amazônica de 2024	40
4.4.2	O papel da logística humanitária no enfrentamento à seca no Quênia	41
4.4.3	Ferramentas de monitoramento logístico, aplicadas à seca em Eswatini	42
4.5	Discussão	43
5	CONCLUSÃO	46
5.1	Implicações teóricas e práticas	46
5.2	Limitações do estudo	47
5.3	Sugestões de estudos futuros	48
	REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história, desastres evidenciam a vulnerabilidade humana diante de eventos extremos, sejam naturais ou antrópicos. Um marco dessa discussão foi o desastre de dezembro de 2004, quando um terremoto em Sumatra, seguido por um tsunami no Oceano Índico, causou destruição em 14 países, com mais de 230 mil mortes e 1,7 milhão de desabrigados (NEGREIROS, 2021). A tragédia mobilizou uma resposta humanitária inédita, envolvendo mais de 40 países e 700 organizações não governamentais. No entanto, apesar do esforço internacional, a magnitude do evento revelou sérias falhas nas operações de ajuda, gerando repercussão na mídia e pressionando as autoridades a repensarem a logística em desastres (LEIRAS *et al.*, 2017).

Além das perdas imediatas, as catástrofes deixam um legado de desafios complexos que afetam o desenvolvimento socioeconômico das regiões atingidas. A destruição de infraestruturas básicas, como hospitais, escolas e sistemas de transporte, compromete a recuperação a longo prazo e perpetua ciclos de pobreza e vulnerabilidade (LEIRAS *et al.*, 2017). Em áreas de baixa renda, a falta de recursos e de planejamento adequado agrava os efeitos desses eventos, tornando a execução um processo lento e desigual. A desigualdade social, no que lhe concerne, intensifica os impactos das catástrofes, já que as populações à margem da sociedade tendem a ser as mais afetadas e as últimas a receber assistência (BRASIL, 2024d).

Com o intuito de mitigar esses efeitos, foi necessário desenvolver estratégias e soluções que permitissem respostas aos desastres. Surgindo então abordagens organizadas e eficientes que permitiram a criação da Logística Humanitária (LH) (LEIRAS *et al.*, 2017). O foco da Logística Humanitária é salvar vidas, aliviar o sofrimento dos vulneráveis e contribuir para o desenvolvimento da sociedade afetada pelo desastre da forma mais rápida possível (NEGREIROS, 2021). Em suma, ela desempenha um papel essencial na minimização do sofrimento humano e na promoção de uma resposta em cenários caóticos, estruturando cadeias de suprimentos eficientes que garantam a rapidez do deslocamento de recursos essenciais.

Negreiros (2021) reconhece que a Logística Humanitária desempenha um papel fundamental no gerenciamento de crises, oferecendo suporte em desastres ambientais e em desastres tecnológicos. A crescente complexidade desses eventos está diretamente relacionada à intensificação das ações humanas sobre o meio ambiente. A urbanização acelerada, a industrialização sem a devida análise dos impactos ecológicos e a exploração desmedida dos recursos naturais têm provocado desequilíbrios ambientais em escala global (KOGUT, 2024). Esse cenário é agravado pelo crescimento populacional desordenado e pela ausência de um planejamento urbano sustentável, tornando as cidades, especialmente suas áreas mais vulneráveis, mais suscetíveis a crises que comprometem a qualidade de vida (BEM VIVER EM MINAS, 2022).

Nas últimas décadas, o Brasil enfrenta um aumento expressivo nos desastres climáticos, com crescimento de 250% entre 2020 e 2023 em comparação há década de 1990 (AGÊNCIA BRASIL, 2024). Conforme o mesmo portal, entre 1995 e 2023, os prejuízos econômicos somaram

R\$547,2 bilhões, sendo R\$188,7 bilhões apenas nos quatro primeiros anos da década atual — o equivalente a 0,5% do PIB do período. As projeções são preocupantes: mesmo no cenário mais otimista, o país pode registrar mais de 128 mil desastres até 2050 (AGÊNCIA BRASIL, 2024). E no pior cenário, o número pode chegar a 600 mil até 2100, com perdas acima de R\$8,2 trilhões (AGÊNCIA BRASIL, 2024).

Dentre os eventos registrados entre 1991 e 2023, a seca foi responsável por 50% das ocorrências, evidenciando-se como o desastre mais frequente no território nacional (AGÊNCIA BRASIL, 2024). Esse cenário atinge com mais severidade a região Nordeste, historicamente marcada por longos períodos de estiagem, comprometendo o acesso à água, a segurança alimentar, e também a sustentabilidade econômica de diversas comunidades (PONTES *et al.*, 2015). A seguinte realidade se mostra ainda mais preocupante diante das recentes descobertas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em parceria com o Cemaden, que identificaram, pela primeira vez no Brasil, áreas de clima árido imergindo no Nordeste, mostrando o agravamento contínuo das condições climáticas na região (PEIXOTO, 2024).

Além dos impactos naturais sentidos pelo nordeste, a região carrega um histórico de xenofobia e uma construção imagética preconceituosa que busca inferiorizar a população. Segundo Alves (2018), a imagem estereotipada de um nordeste seco e com poucos recursos prejudica o seu desenvolvimento, já que as políticas públicas frequentemente desenhadas para a região são baseadas nesse imaginário limitado. A perpetuação dessa representação distorcida contribui para a marginalização da população nordestina, subestimando suas capacidades e inibindo o acesso a oportunidades de crescimento e investimento que poderiam transformar a realidade da região.

Diversas soluções têm sido implementadas para lidar com os impactos da seca. É o caso da utilização de cisternas, açudes e barragens para armazenar a água da chuva, a distribuição de caminhões-pipa e práticas agrícolas adaptadas à escassez hídrica (PONTES *et al.*, 2015). Essas iniciativas contribuíram para aliviar temporariamente a falta de recursos hídricos, permitindo que as comunidades mais afetadas tivessem acesso mínimo à água para consumo e produção. Mas, tais medidas se mostram insuficientes diante da magnitude do problema e da frequência crescente da seca, que colocam em risco a resiliência das comunidades locais e a previsão de suas atividades econômicas.

Segundo Andrade, Silva e Gomes (2023), a seca agrava problemas sociais e econômicos. A autora aborda a desestruturação da agropecuária, o êxodo rural e a migração para centros urbanos que, em sua maioria, não possuem infraestrutura adequada nem oportunidades suficientes de emprego. Isso contribui para o crescimento desordenado das periferias e sobrecarrega serviços públicos essenciais de saúde, educação, saneamento e outros. No âmbito ambiental, a seca intensifica a desertificação e a perda da biodiversidade, afetando ecossistemas e a disponibilidade de recursos naturais (ANDRADE; SILVA; GOMES, 2023). A degradação do solo, que se torna improdutivo, dificulta a recuperação a longo prazo, mostrando a necessidade de soluções estruturais sustentáveis para garantir a segurança hídrica e alimentar para população.

Embora a Logística Humanitária já tenha sido abordada em diversos estudos no Brasil — especialmente em contextos como Pandemia da COVID-19 (SILVEIRA *et al.*, 2023) e catástrofes ambientais de resposta imediata, como as enchentes (CARVALHO NETO, 2024) —, ainda são escassas as pesquisas que investigam sua aplicação diante de desastres de caráter prolongado, como a seca. Diante disso, este estudo pretende compreender de que forma a Logística Humanitária pode ser utilizada para mitigar os efeitos da seca no Nordeste, a partir da análise de práticas já existentes e da identificação de estratégias que possam torná-las mais eficazes. Para alcançar esse propósito, será realizada uma pesquisa exploratória com base em fontes secundárias informativas (notícias, documentos, etc.) sobre a seca na região Nordeste, bem como em fontes oriundas da revisão de literatura que abordem este tipo de desastre.

1.1 Objetivos da pesquisa

Os seguintes objetivos foram traçados para alcançar o propósito deste trabalho:

1.1.1 Objetivo geral

Compreender as potencialidades da atuação da Logística Humanitária no enfrentamento à seca no Nordeste brasileiro.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar o contexto histórico e geográfico da seca no Nordeste brasileiro, identificando seus principais impactos sociais, ambientais e econômicos.
- Investigar as práticas e estratégias de Logística Humanitária já utilizadas na gestão da seca.
- Avaliar os principais desafios e limitações enfrentados na aplicação da Logística Humanitária no combate aos efeitos da seca na região.
- Investigar práticas adotadas no enfrentamento à seca em outras localidades, para compreender sua aplicabilidade no contexto do semiárido nordestino.

1.2 Justificativas

A escolha do tema deste trabalho justifica-se pela crescente ocorrência de desastres climáticos no Brasil, com destaque para a seca, que impacta de maneira severa e recorrente a região Nordeste (BRASIL, 2025). Esse fenômeno, intensificado pelas mudanças climáticas e pela má gestão dos recursos hídricos, provoca sérias consequências sociais, ambientais e econômicas. Nesse contexto, discutir soluções no campo da Administração, especialmente por meio da

Logística Humanitária, torna-se fundamental para promover uma resposta mais organizada e eficaz diante da crise hídrica.

Além da relevância acadêmica e social, este tema também possui um forte apelo pessoal. Como moradora do Nordeste, tive a oportunidade de visitar regiões do sertão onde a escassez de água é uma realidade cotidiana. Em algumas dessas viagens, presenciei famílias enfrentando dificuldades para conseguir água potável, o que me marcou profundamente e despertou o desejo de contribuir, ainda que de forma modesta, para a construção de alternativas.

Também se justifica por sua relação com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, em especial o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável) e o ODS 6 (Água Potável e Saneamento), que buscam garantir segurança alimentar e acesso universal à água. Conecta-se ainda ao ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ao ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima), ao propor estratégias de resiliência frente a desastres ambientais. Logo, o estudo contribui para alinhar a prática acadêmica e administrativa aos compromissos globais de sustentabilidade.

A pesquisa proposta também se justifica pela sua pertinência no campo da Administração, especialmente nas áreas de gestão de operações e planejamento logístico. A Logística Humanitária representa uma importante vertente da logística moderna, exigindo dos profissionais habilidades analíticas, sensibilidade social e capacidade de atuar em cenários complexos e instáveis. Investigar como a Logística pode ser aplicada à seca no Nordeste amplia o debate acadêmico sobre gestão de desastres no Brasil, e contribui para a formação de administradores para os desafios desse tempo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica, estruturada a partir das temáticas centrais deste estudo. Serão abordados tópicos relacionados à logística, logística humanitária, tipologias de desastres e à problemática da seca no nordeste brasileiro.

2.1 Logística

Desde os seus primeiros passos sobre a Terra, a jornada do ser humano foi marcada pelo movimento, sendo algo indispensável para ter acesso a alimentos e outras mercadorias para sua sobrevivência. Com o abandono do extrativismo e início das atividades produtivas, manifesta-se o primeiro pensamento logístico apoiado em três funções essenciais: estoque, armazenagem e transporte (PLATT, 2015). As obras começam a falar sobre Logística apenas no período posterior à Segunda Guerra Mundial. Vista inicialmente como o “ramo da ciência militar que lida com a obtenção, manutenção e transporte de material, pessoal e instalações” (BALLOU, 2017, p. 27).

Ainda segundo Ballou (2017, p. 27), após a distinção de objetivos das atividades militares e empresariais, o conceito foi revisto e decretado pelo *Council of Logistics Management* (CLM) como o “processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo, para atender às exigências dos clientes”. Novaes (2007) entra para complementar essa definição ao destacar que a logística não apenas busca a movimentação física de produtos, mas também a otimização dos processos para reduzir custos e melhorar a qualidade do serviço prestado. Essa evolução transformou a logística em uma disciplina vital para empresas e sociedades, ao conectar produtos e serviços às necessidades humanas de forma estruturada.

Como observado por Platt (2015), a logística exerce um papel estratégico na administração do fluxo e armazenagem de produtos, serviços e informações em toda a cadeia de abastecimento — desde fornecedores até o consumidor final. Esse processo envolve planejamento, implementação e controle, com foco na racionalização por meio de velocidade, confiabilidade, redução de custos e qualidade, visando atender ou até superar as expectativas dos clientes. O autor destaca que o fluxo de informações deve partir do cliente, com base na identificação de suas necessidades, orientando o fluxo de materiais e/ou serviços na direção oposta. Essas informações acompanham os fluxos físicos, permitindo o monitoramento e a eficácia das operações logísticas.

No contexto econômico e empresarial, a logística tem um impacto significativo na cadeia de suprimentos. A cadeia de suprimentos atua como feitor em todas as etapas envolvidas na produção e entrega de um produto ou serviço, desde a obtenção de matéria-prima até a distribuição ao consumidor final (NOVAES, 2007). Dentro desse processo, a logística atua garantindo que os fluxos de materiais, informações e recursos ocorram de forma eficiente, reduzindo custos e otimizando prazos. Isso envolve a gestão de transporte, armazenamento, estoques e distribuição, assegurando que os produtos cheguem ao destino certo, no momento adequado e com a qualidade

esperada. Uma cadeia de suprimentos bem estruturada, aliada a uma logística eficiente, pode proporcionar vantagens competitivas para as empresas, melhorar o atendimento ao cliente e minimizar desperdícios ao longo do processo produtivo.

Apesar de o conceito de logística humanitária ter nascido da logística empresarial, as condições vivenciadas em cada uma delas são distintas (SILVA L., 2011). Essas singularidades serão apresentadas no tópico a seguir.

2.2 Logística Humanitária

A relação do homem com o meio ambiente foi responsável por moldar as civilizações, sendo sempre orientada pelo anseio por condições melhores e mais seguras para viver. Desde os primórdios, a humanidade buscou explorar os recursos naturais para sua subsistência, e o avanço tecnológico proporcionou crescimento econômico e melhorias significativas na qualidade de vida. No entanto, a extração exacerbada desses recursos e a degradação ambiental passaram a gerar impactos severos, refletindo na perda da biodiversidade, na poluição de ecossistemas e no aumento da vulnerabilidade climática (ALBUQUERQUE, 2007).

Correspondendo aos fatores de exploração, catástrofes começaram a surgir e atingir populações inteiras, especialmente aquelas situadas em regiões ambientalmente frágeis ou economicamente vulneráveis. O crescimento desordenado das cidades, a ocupação irregular de áreas de risco e a intensificação das mudanças climáticas ampliaram a exposição da sociedade a eventos extremos, como secas prolongadas, tempestades violentas e deslizamentos de terra (MARENGO *et al.*, 2016). Diante desse cenário, a urgência para o salvamento da vida evidencia a necessidade de um planejamento logístico eficiente para mitigar os impactos das catástrofes e garantir uma resposta rápida e coordenada em crises (LEIRAS *et al.*, 2017).

A partir do tsunami de 2004, pesquisadores internacionais que trabalhavam com tópicos semelhantes na área industrial despertaram um interesse crescente sobre o problema (LEIRAS *et al.*, 2017). O evento forneceu evidências concretas de que a eficácia da assistência humanitária está diretamente ligada à rapidez e à eficiência dos processos logísticos, desde a identificação das necessidades até a entrega de suprimentos essenciais às vítimas (NEGREIROS, 2021). Assim, o desastre serviu como um divisor de águas para o aprimoramento das operações humanitárias, impulsionando o desenvolvimento de novas estratégias, tecnologias e metodologias para tornar a logística mais resiliente e eficaz diante de eventos extremos.

Leiras *et al.* (2017, n.p) conceitua Logística Humanitária como:

“(. . .) o conjunto de planejamentos e ações que visam salvar vidas, deslocar pessoas e materiais, promover o fluxo de informações e gerenciar a aquisição, a armazenagem, o transporte e a distribuição de suprimentos para atender às pessoas atingidas por desastres ou situações complexas”.

Dessa maneira, pode-se resumir que o objetivo principal das ações humanitárias é garantir que os recursos certos cheguem às pessoas afetadas no menor tempo possível (NEGREIROS, 2021). Diferente da logística tradicional, cujo foco está na eficiência econômica e no atendimento

ao consumidor, a LH prioriza a urgência e a alocação equitativa de suprimentos (LEIRAS *et al.*, 2017). Esse ramo da logística envolve desde a identificação das necessidades da população até a gestão de cadeias de suprimentos complexas. Os em cenários de infraestrutura comprometida, como estradas danificadas, falta de comunicação e instabilidade social.

A Tabela 1 apresenta um comparativo entre a Logística Humanitária e a Logística Empresarial, destacando as principais diferenças estruturais, operacionais e estratégicas de cada uma. Enquanto a Logística Humanitária visa organizar a cadeia de suprimentos para atender populações afetadas por desastres, a Logística Empresarial está voltada à redução de custos e à manutenção de níveis de serviço adequados ao mercado. Essa diferença fundamental influencia diretamente o elemento crítico de cada abordagem: na humanitária, o tempo de resposta é vital para salvar vidas, enquanto, no ambiente empresarial, a ênfase recai sobre a eficiência de custos (SILVA L., 2011).

Além disso, a tabela evidencia como as condições de recursos e infraestrutura impactam a operação das cadeias de suprimento. A logística humanitária lida com alta rotatividade de pessoal, restrições financeiras e destruição de infraestrutura, tornando sua gestão de fornecimento mais complexa e reativa. Já no setor empresarial, os recursos são mais estáveis e existe um planejamento contínuo, com investimentos em tecnologia e melhoria de processos, permitindo uma gestão mais previsível e eficiente. Outro ponto crucial é a relação com o “cliente”, na logística humanitária, os beneficiários da ajuda não são quem financia a operação, exigindo dependência de recursos governamentais e doações, ao contrário da lógica empresarial, onde a receita é diretamente gerada pelo cliente final (SILVA L., 2011).

Tabela 1 – Diferenças entre a Logística Humanitária e a Logística Empresarial

Aspecto	Logística Humanitária	Logística Empresarial
Objetivo	Organizar a cadeia de suprimento e assistência humanitária em regiões afetadas por desastres.	Reduzir custos logísticos e manter um adequado nível de serviço.
Elemento Crítico	Tempo.	Custo.
Duração	Cadeias de suprimento humanitárias são temporárias.	Cadeias de suprimento comerciais não são temporárias.
Recursos	Alta taxa de turnover, restrição de recursos financeiros e infraestrutura destruída.	Maior retenção de recursos humanos, melhor planejamento financeiro e melhores condições de infraestrutura.
Relação com Clientes	Beneficiários da ajuda não são os que geram receita, o financiamento depende de recursos do governo (órgãos públicos) ou de doações (ONGs).	O foco da empresa está no cliente, que recebe o bem ou serviço e é o mesmo que gera receita.
Gestão do Fornecimento	Como os desastres são imprevisíveis, a gestão do fornecimento se torna mais complexa.	Melhor gestão da demanda e do fornecimento; empresas costumam firmar contratos e parcerias com fornecedores de itens estratégicos.
Utilização de Tecnologia	Muito limitado, já que investimentos em tecnologia são reduzidos devido ao foco no curto prazo.	Utilização de sistemas e tecnologias que permitem maior controle das operações e menores custos são imperativos no ambiente empresarial.
Busca por Melhoria	Defasagem de 15 a 20 anos em relação à logística empresarial. Investimentos são reduzidos.	Empresas costumam buscar melhorias continuamente, avaliar seu desempenho com indicadores e realizar ações corretivas e preventivas para otimização contínua dos processos.

Fonte: SILVA L. (2011)

Ao destacar a defasagem tecnológica, a dificuldade de planejamento e a complexidade das redes de fornecimento, a tabela reforça a necessidade de adaptações específicas e estratégias diferenciadas para a logística em contextos humanitários. Nesse sentido, compreender as fases do desastre é fundamental para estruturar a atuação da Logística Humanitária, em consonância com as diretrizes nacionais de gestão de risco (BRASIL, 2024c). A fase de prevenção e

mitigação corresponde ao esforço de reduzir vulnerabilidades antes da ocorrência do desastre. Já a **preparação** envolve o fortalecimento da governança e da capacidade de resposta, com a integração entre diferentes esferas de governo, sociedade civil e instituições privadas, além da capacitação comunitária e planejamento de rotas logísticas.

Durante a fase de resposta, as ações são voltadas à mobilização rápida e eficaz de recursos, assegurando a entrega de água potável, alimentos e assistência às populações mais vulneráveis. A agilidade logística, nesse momento, é essencial para reduzir perdas humanas e sociais. Por fim, a fase de recuperação e reconstrução busca restabelecer condições de vida dignas e promover soluções de longo prazo (BRASIL, 2024c). Assim, diferentemente da logística empresarial, que prioriza eficiência financeira, a logística humanitária deve articular-se a esse ciclo de gestão, pautada em equidade, resiliência e sustentabilidade.

A Figura 1 ilustra o funcionamento do sistema de Logística Humanitária, destacando a interação entre suas entradas, componentes internos e saídas. O ponto de partida são as entradas primárias, representadas pelas necessidades de ajuda humanitária que surgem diante de desastres como secas, enchentes ou crises sanitárias. Para atender essas demandas, o sistema necessita de entradas secundárias, ou seja, recursos materiais (alimentos, medicamentos), financeiros (fundos de emergência) e humanos (equipes de resposta), que permitem a mobilização das operações de socorro (NEGREIROS, 2021).

Dentro do sistema, a logística humanitária se organiza por meio de componentes interdependentes: pessoas, equipamentos e infraestrutura, transportes, gestão de estoques e tecnologia da informação e comunicação. Esses elementos são coordenados por um núcleo central de Planejamento, Políticas e Procedimentos, que garante a padronização das ações, a eficiência operacional e a tomada de decisões ágeis e estratégicas. O fluxo de processos bem estruturado permite transformar as entradas em saídas primárias, ou seja, no alívio humanitário que chega às comunidades afetadas, como distribuição de cestas básicas, água potável e kits de higiene (NEGREIROS, 2021).

Além do socorro imediato, a logística humanitária também gera saídas secundárias: planos de ação para futuras emergências, fortalecimento das redes de colaboração com outras organizações e a consolidação de lições aprendidas e experiências. Esses resultados tornam o sistema mais resiliente e eficiente a cada nova operação, permitindo uma resposta mais ágil e estruturada frente a desastres recorrentes (NEGREIROS, 2021).

Figura 1 – Estrutura da Logística Humanitária



Fonte: Negreiros (2021)

Ao tratar da LH, outro conceito essencial para o seu funcionamento adequado é o Espaço Humanitário, representado na Figura 2 por um triângulo cujos vértices correspondem aos princípios fundamentais do humanitarismo: humanidade, neutralidade e imparcialidade. Esses princípios orientam o gerenciamento dos recursos disponíveis nas ações humanitárias, assegurando que a ajuda chegue a todos os que necessitam, sem favorecimento de um grupo em detrimento de outro (NEGREIROS, 2021).

Os conceitos apresentados explicam-se da seguinte maneira: A humanidade refere-se ao direito das vítimas de receberem assistência e ao dever de aliviar o sofrimento humano onde quer que ele ocorra. A neutralidade estabelece que a ajuda deve ser prestada independentemente de posições políticas, religiosas ou ideológicas. Enquanto a imparcialidade garante que a assistência seja oferecida sem discriminação, priorizando aqueles com necessidades mais urgentes (NEGREIROS, 2021).

Figura 2 – Espaço Humanitário



Fonte: Negreiros (2021)

Compreender todos os seus princípios fundamentais é indispensável para a atuação ética da Logística Humanitária. Esses pilares não apenas orientam a tomada de decisões nas operações de socorro, como também garantem que a ajuda mantenha seu caráter universal, justo e despolitizado.

2.3 Tipos de desastres

Conforme destaca Leiras *et al.* (2017), para que um evento seja considerado um desastre, deve haver uma população ou propriedade afetada. Isso significa que, sem a presença de vulnerabilidade e exposição, um evento adverso não resulta em um desastre. A materialização do desastre ocorre na interseção entre perigo, vulnerabilidade e exposição física, tornando essencial a compreensão desses fatores para a gestão de riscos e a implementação de respostas emergenciais eficazes (NEGREIROS, 2021).

Os desastres naturais são eventos adversos por consequências naturais, capazes de gerar impactos devastadores sobre as populações e os ecossistemas. No documentário brasileiro “Quem Se Importa?” (2013), dirigido por Mara Mourão, a origem dessas tragédias é explicada por meio de uma analogia com a limpeza de uma casa. Então, assim como uma dona de casa joga água e varre o pó acumulado para manter o ambiente limpo, o planeta também busca sua própria restauração. Assim, os desastres podem ser compreendidos como uma resposta da Terra ao desequilíbrio causado pela ação humana.

A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), utilizada pelo Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), categoriza os desastres em dois grandes grupos: naturais e tecnológicos. Os desastres naturais são subdivididos em diferentes tipos de acordo com suas causas e impactos. Entre os principais tipos de desastres, destacam-se: geológicos (terremotos, erupções vulcânicas e deslizamentos de terra); hidrológicos (inundações e alagamentos); meteorológicos (tempestades e temperaturas extremas); climatológicos (como

a seca); e biológicos (pandemias e pragas) (BRASIL, s.d.). Cada um desses desastres possui características específicas que determinam como afetam o meio ambiente e as populações vulneráveis.

Este trabalho será desenvolvido com foco na seca, um desastre climatológico de grande impacto, especialmente no Nordeste do Brasil.

2.4 Seca

Segundo a COBRADE, a seca se caracteriza como “uma estiagem prolongada, durante o período suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico”, afetando diretamente os ecossistemas, a agricultura e as atividades humanas naquele local. Diferentemente dos desastres naturais com início súbito, como terremotos ou furacões, a seca se desenvolve gradualmente, e seus impactos se manifestam de maneira mais prolongada.

A seca resulta da interação entre fatores climáticos, geográficos e antrópicos. Entre as causas naturais, destacam-se padrões atmosféricos anômalos, como o El Niño, que altera a circulação de ventos e reduz a umidade, além das mudanças nos regimes climáticos globais (CUSTÓDIO, 2024). Fatores geográficos, como a localização em áreas áridas ou semiáridas, também contribuem para a escassez hídrica. Somam-se a isso as ações humanas, como o desmatamento, o uso inadequado da água, a urbanização desordenada e as emissões de gases de efeito estufa, que intensificam os impactos da seca e aceleraram a desertificação (CUSTÓDIO, 2024).

Para compreender a urgência de cada caso, é preciso compreender os diferentes tipos de seca. Inicia-se com a seca meteorológica, que ocorre quando há uma deficiência de chuvas em relação à média histórica de uma região. Segue-se pela seca agrícola, relacionada à escassez de umidade no solo, prejudicando o desenvolvimento das culturas e a produção de alimentos. Já a seca hidrológica se refere à insuficiência de água em reservatórios, rios e lagos, refletindo a demora na resposta do sistema hidrológico à falta de chuva, podendo levar ao colapso. Por fim, a seca socioeconômica que abrange os impactos mais amplos da falta de água sobre as atividades humanas, afetando a saúde pública e a economia local, especialmente em áreas de alta vulnerabilidade, onde a procura pela água supera a sua oferta (LETRAS AMBIENTAIS, 2019).

Acerca do Brasil, a região Nordeste sempre foi apresentada como a mais afetada pelo fenômeno da seca, existindo relatos que remontam desde os primeiros portugueses que desembarcaram no país (CAMPOS & STUDART, 2001). Isso levou a região a enfrentar momentos tenebrosos na história como a seca de 1877 a 1879 que causou mais de 500 mil mortes e forçou a migração de 180 mil pessoas (ANTUNES, 2016).

A seca pode ser considerada o pior desastre natural, tendo em vista o número de pessoas afetadas e os impactos econômicos significativos causados (BRASIL, 2024b). Ambientalmente, a escassez prolongada de chuvas compromete a disponibilidade hídrica, causando a degradação dos solos e a redução da biodiversidade local. Além disso, o aquecimento global tende a

aumentar a frequência e a intensidade desses episódios, potencializando seus impactos (GOMES & WILLEGAIGNON, 2021).

Entretanto, além dos fatores naturais, decisões antrópicas desempenharam papel fundamental na degradação ambiental do semiárido. A introdução da pecuária ainda no período colonial contribuiu para a consolidação do modelo latifundiário, baseado na ocupação extensiva da terra (SILVA R. M. A. da., 2003). Paralelamente, as pequenas produções voltadas ao autoabastecimento das famílias, também adotaram práticas agrícolas inadequadas, prejudicando o solo. Em ambos os contextos, o manejo impróprio da terra – como queimadas, desmatamento de áreas sensíveis e o cultivo de espécies não adaptadas ao bioma – intensificou os processos de desertificação. De acordo com Silva, R. M. A. da. (2003), essas práticas, somadas às variações climáticas e às limitações naturais dos solos da região, explicam por que o semiárido se tornou uma das áreas mais suscetíveis à perda de fertilidade e erosão no Brasil.

No âmbito social e econômico, a seca provoca impactos severos, especialmente nas populações rurais, que dependem diretamente da agricultura e da pecuária para sua subsistência (MACHADO FILHO *et al.*, 2016). A redução da produção agrícola ocasiona uma queda no emprego rural, elevando os índices de desemprego e fragilizando as condições de vida das famílias que vivem no semiárido nordestino. Os efeitos socioeconômicos incluem a elevação dos preços dos alimentos, limitações no acesso à água potável e a piora na saúde pública devido à má qualidade da água disponível para consumo (GOMES & WILLEGAIGNON, 2021).

Como tratado por Celso Furtado (TAVARES; PEREIRA; ANDRADE, 1998, p. 20) “(. . .) quem se beneficia de uma ação atrasada na seca são certos grupos, particularmente o pessoal que vive direta ou indiretamente da seca”, denunciando que a região possui recursos, mas sofre com artimanhas políticas de grupos específicos na sociedade. Tal comportamento é intitulado como a “Indústria da Seca” no Nordeste do Brasil. Um fenômeno complexo que vai além da simples ressurgência das estiagens, ganhando contornos políticos e sociais que evidenciam a exploração das vulnerabilidades da população local.

Esse cenário se caracteriza pela atuação de elites regionais que, em época de crises hídricas, manipulam recursos governamentais e perpetuam a desigualdade social, utilizando a seca para assegurar benefícios e poder. A secagem da terra não afeta todos de maneira igual; enquanto alguns veem a seca como uma oportunidade econômica, muitos enfrentam a migração forçada e a desagregação familiar em busca de sobrevivência. Esse discurso em torno da seca, portanto, serve para legitimar ações que perpetuam um ciclo de sofrimento e dependência, transcendendo a mera questão ambiental e envolvendo uma crítica mais ampla à estrutura socioeconômica da região (MATOS, 2013).

No enfrentamento da seca no semiárido nordestino, algumas soluções têm sido implementadas para mitigar seus impactos. Entre as tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva, destacam-se as cisternas de placas, que representam uma alternativa simples, de baixo custo e de ampla aplicabilidade para comunidades rurais. Além delas, açudes e barragens subterrâneas têm sido utilizados para aumentar a disponibilidade hídrica, seja retendo

a água superficial ou elevando o lençol freático, favorecendo a irrigação e o consumo animal. Essas iniciativas, aliadas a programas públicos como o “Programa Um Milhão de Cisternas”, têm beneficiado milhares de famílias, promovendo melhorias na saúde, qualidade de vida e fortalecendo a agricultura adaptada ao clima local (PONTES *et al.*, 2015).

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa, abrangendo o tipo de investigação, a definição do corpus e os métodos de coleta de dados, bem como a técnica de análise utilizada.

3.1 Tipo da pesquisa

A presente pesquisa visa compreender a atuação da Logística Humanitária no enfrentamento à seca no Nordeste brasileiro, a partir de uma abordagem qualitativa, de caráter descritivo e exploratório. Conforme ressaltado por Gonçalves (2019), pesquisar, no contexto científico, significa buscar respostas para problemas específicos. O que se alinha com a proposta deste trabalho de investigar estratégias logísticas aplicadas à mitigação dos efeitos da seca.

Nesse sentido, adota-se uma abordagem descritiva, pois busca-se caracterizar os impactos sociais, ambientais e econômicos da seca, bem como as estratégias adotadas para seu enfrentamento. A pesquisa também é exploratória, uma vez que pretende aprofundar o conhecimento sobre a aplicabilidade da Logística Humanitária nesse contexto, buscando novos olhares e compreensões. Como define Gil (2002), a pesquisa exploratória visa ao aprimoramento de ideias e à descoberta de intuições.

3.2 Corpus e coleta da pesquisa

A pesquisa utilizou dados secundários, analisados por meio de leitura interpretativa e categorização dos materiais selecionados. O levantamento bibliográfico e documental contemplou diferentes tipos de fontes, como artigos científicos, livros acadêmicos, notícias, relatórios de organizações humanitárias e documentos governamentais.

O corpus incluiu autores que discutem as especificidades do semiárido nordestino, bem como estudos sobre secas e mudanças climáticas no Brasil, possibilitando uma análise crítica do fenômeno em sua dimensão histórica, social e ambiental. Foram incorporados ainda fontes oficiais e documentos institucionais, como relatórios do Cemaden, notas técnicas e planos de gestão de risco, que oferecem dados atualizados sobre a intensidade, frequência e impactos da seca.

Complementarmente, a pesquisa se apoiou em literatura sobre Logística Humanitária, tanto em sua vertente teórica quanto aplicada, o que permitiu relacionar conceitos de gestão de operações e cadeias de suprimentos com contextos de desastre. Além disso, estudos de caso internacionais foram examinados, contribuindo para a formulação de sugestões aplicáveis ao nordeste brasileiro.

A busca bibliográfica foi realizada em bases (inter)nacionais, como Google Scholar, SciELO, CAPES Periódicos e ResearchGate, garantindo amplitude e diversidade às produções selecionadas. As palavras-chave empregadas foram “seca”, “logística humanitária”, “Nordeste

brasileiro”, “ajuda emergencial” e “semiárido”, além de seus equivalentes em inglês (“drought”, “humanitarian logistics”, “Brazilian Northeast”, “emergency aid”, “semi-arid”). Para refinar a coleta, foram testadas diferentes combinações dessas palavras-chave, o que possibilitou identificar estudos mais específicos e alinhados aos objetivos da pesquisa.

3.3 Técnica de análise de dados

Para a etapa de análise dos dados, optou-se pela utilização da análise temática, uma técnica qualitativa que permite identificar, organizar e interpretar padrões de sentido (temas) presentes nos materiais coletados. Segundo Braun e Clarke (2006), a análise temática é um método flexível, que pode ser utilizado para descrever e interpretar dados com profundidade, possibilitando a geração de categorias que refletem os objetivos da pesquisa.

A análise foi conduzida a partir da leitura dos textos, com foco na codificação inicial de trechos relevantes, seguida da construção de categorias temáticas alinhadas aos objetivos específicos do trabalho. Essa organização tem como finalidade tornar mais visível a presença de elementos recorrentes relacionados aos impactos da seca, às estratégias logísticas adotadas, às limitações observadas e à aplicabilidade das ações no contexto do semiárido nordestino.

Com base nos objetivos específicos da pesquisa, foi elaborado um quadro de códigos para orientar a análise temática dos dados coletados. Os códigos funcionam como rótulos interpretativos atribuídos a trechos dos documentos analisados, permitindo identificar e agrupar informações semelhantes.

Os códigos foram organizados em torno de cinco eixos principais: (i) o contexto histórico e geográfico da seca no Nordeste brasileiro, com quatro códigos; (ii) os impactos da seca, ordenados em quatro códigos; (iii) as estratégias de Logística Humanitária identificadas, distribuído em cinco códigos; e (iv) a práticas aplicadas para mitigar os impactos da seca em outras localidades, também com quatro códigos. Esse quadro permitiu sistematizar a análise e facilitar a identificação de padrões, promovendo uma leitura alinhada aos objetivos do estudo.

Tabela 2 – Tabela de Códigos e Temas

Código	Temas
Histórico da seca, Fatores geográficos, Mudanças climáticas, Regime de chuvas	Contexto histórico e geográfico da seca no Nordeste

Código	Temas
Impacto social, Impacto ambiental, Impacto econômico, Insegurança hídrica	Impactos ambientais, sociais e econômicos gerados pela Seca
Distribuição de água, Ações emergenciais, Cisternas, Programas governamentais, Políticas públicas	Práticas e estratégias de Logística Humanitária
Adaptação regional, Ações eficazes, Tecnologias apropriadas, Soluções sustentáveis	Aplicabilidade de novas práticas ao semiárido

Fonte: Autora (2025)

A atribuição dos códigos foi realizada manualmente, o que possibilitou uma leitura atenta e uma interpretação sensível às nuances dos discursos presentes nos materiais coletados. Sua análise permitiu a categorização de trechos de acordo com sua relação com os eixos temáticos previamente definidos, favorecendo a identificação de padrões, recorrências e significados relevantes nos dados. A organização dos códigos em eixos temáticos estruturou a construção de uma narrativa analítica consistente, evidenciando como os impactos da seca se manifestam de maneira interseccional e exigem soluções logísticas adaptadas às especificidades do semiárido nordestino.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção tem como propósito discutir os principais resultados obtidos a partir da análise das referências. Inicialmente, apresenta-se uma contextualização histórica e geográfica da seca no Nordeste, a fim de compreender as particularidades regionais e os impactos ambientais, sociais e econômicos decorrentes desse fenômeno. Na sequência, são analisadas as práticas e estratégias já implementadas no enfrentamento à seca, para, por fim, abordar experiências adotadas em outras localidades, cujos aprendizados podem oferecer subsídios relevantes à gestão da seca no semiárido nordestino.

4.1 Contexto histórico e geográfico da seca no Nordeste

Conforme Ab'Sáber (1999, n. p.), as regiões semiáridas apresentam características derivadas de fatores climáticos, hídricos e fitogeográficos, sendo definidas por:

“Baixos níveis de umidade, escassez de chuvas anuais, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos; prolongados períodos de carência hídrica; solos problemáticos tanto do ponto de vista físico quanto do geoquímico (solos parcialmente salinos, solos carbonáticos) e ausência de rios perenes, sobretudo no que se refere às drenagens autóctones”.

Diante dessas condições naturais, a seca é considerada um desastre recorrente na região Nordeste, resultado de estiagens prolongadas que geram desequilíbrios hidrológicos significativos (BRASIL, s.d.). A ocorrência de secas no Nordeste brasileiro é um tema de ampla abordagem desde a literatura com Euclides da Cunha, Rachel de Queiroz, Graciliano Ramos, etc.; ao registro antropológico e social por Gilberto Freyre, ou até estudo de caso médico e geográfico por Josué de Castro. Tal amplitude de abordagem tange uma perspectiva profunda no que diz respeito ao olhar das raízes e sua dimensão histórica.

Já no período colonial, registros evidenciam os efeitos devastadores da escassez de água. Segundo relato do professor João de Deus de Oliveira Dias (*apud* Alves J., 2003), as populações indígenas sertanejas, como os Kariri, sofriam com a fome, o nomadismo forçado e os conflitos pelos poucos recursos nas regiões do Jaguaribe, Apodi e Açu, ao norte, até as margens do São Francisco, ao sul e leste, passando por Arcoverde.

Isso mostra que mesmo antes da consolidação do modelo agrário colonial, a seca já interferia diretamente nas dinâmicas sociais e territoriais, impulsionando deslocamentos forçados, conflitos e mudanças no modo de vida dos povos originários. Diante de um cenário em que o solo com pouca umidade e embrutecido pela falta de chuva parece expulsar os seus moradores, como descreveu Gilberto Freyre (2013, n.p), “(. . .) parece repelir a bota do europeu e o pé do africano, a pata do boi e o casco do cavalo, a raiz da mangueira-da-índia e o broto da cana”.

Essa realidade também é confirmada na primeira notícia documentada sobre a seca no Nordeste. Feita pelo padre Fernão Cardim em 1583, relatava uma seca severa que comprometeu engenhos de açúcar, lavouras de cana e mandioca, provocando grande fome, especialmente no sertão de Pernambuco. De acordo com seu relato (*apud* Alves J., 2003, p. 17):

“No ano de 1583 houve tão grande seca e esterilidade nesta província (cousa rara e desacostumada, porque é terra de contínuas chuvas) que os engenhos d’agua não moeram muito tempo. As fazendas de canaviais e mandioca muitas se secaram, por onde houve grande fome, principalmente no sertão de Pernambuco, pelo que desceram do sertão apertados pela fome, socorrendo-se aos brancos quatro ou cinco mil índios [...]”.¹

Tal testemunho demonstra que, desde o século XVI, a seca impõe graves consequências sociais, como insegurança alimentar, migração forçada e dependência de outras comunidades, em especial dos colonizadores. Portanto, é legítimo a análise de um quadro histórico e geográfico uma vez que ele compromete a mudança social e interfere no comportamento dos seres e suas rotinas ali presentes.

Gabriel Soares de Souza, em seu Tratado Descritivo do Brasil em 1587, reforça a ideia de que viver no sertão exigia grande capacidade de adaptação aos recursos escassos. Pois, o cenário nordestino é caracterizado por um solo arenoso, pouco espesso, e na maioria das vezes pobre em elementos nutritivos e ricos em seixos (CASTRO, 1984), um resultado dos grandes períodos de insolação na terra e de chuvas desreguladas. Encontram-se terrenos desnudados em grandes partes de terra, com quase nenhum local de solo arável. Entretanto, há regiões mais férteis de solos argilosos, localizadas principalmente nas depressões e nos baixios.

Carências de alimentos e nutrientes na dieta nordestina são comuns pelas características de seu solo, e pela chuva irregular que afeta todo o planejamento agrícola. Ademais, surge a necessidade de uma adaptação a alimentos escassos neste ambiente. Descreveu Souza, por exemplo, o valor alimentício de frutos como o umbu e o palmito das palmeiras, que, devido à escassez de água, eram fontes essenciais de subsistência para os indígenas daquela região (ALVES J., 2003). Esse tipo de saber reforça como a resiliência das populações nativas moldou-se diante da adversidade climática, mesmo em tempos coloniais.

Pode-se caracterizar o sertão por seu clima com descontinuidade de chuvas, solo pouco espesso e erodidos por torrentes esporádicas e uma vegetação que se divide em cinco partes: o agreste, a caatinga, mata atlântica, mata dos cocais e manguezais. Entretanto, os geógrafos caracterizam três subáreas climato-botânica: o agreste, a caatinga e alto sertão (CASTRO, 1984).

O agreste constitui uma faixa de transição entre o Nordeste semiárido e espinhento e o Nordeste úmido e verde dos canaviais. Nesse ambiente, encontra-se sempre a passagem de água, a exemplo de rios que chegam perto de secar durante o verão, deixando um pequeno fio de água (CASTRO, 1984). A Caatinga, é o espaço para as cactáceas, de solo ríspido; nesse local acham-se os mandacarus cheios de espinhos, se caracterizando como a zona de maior aridez do Nordeste (CASTRO, 1984). Por último, o alto sertão tem um clima que se ameniza de modo leve, a vegetação é do tipo savana, com grandes passagens verdes de carnaubeiras e enlaça vales férteis desta região (CASTRO, 1984).

¹ No original: “No ano de 1583 houve tão grande secca [sic] e esterilidade nesta província [sic] (cousa rara e desacostumada, porque é terra de continuas chuvas) que os engenhos d’agua não moeram muito tempo. As fazendas de cannaviais [sic] e mandioca muitas se seccaram [sic], por onde houve grande fome, principalmente no sertão de Pernambuco, pelo que desceram no sertão apertados pela fome, socorrendo-se [sic] aos brancos quatro ou cinco mil indios [sic]. (. . .)”

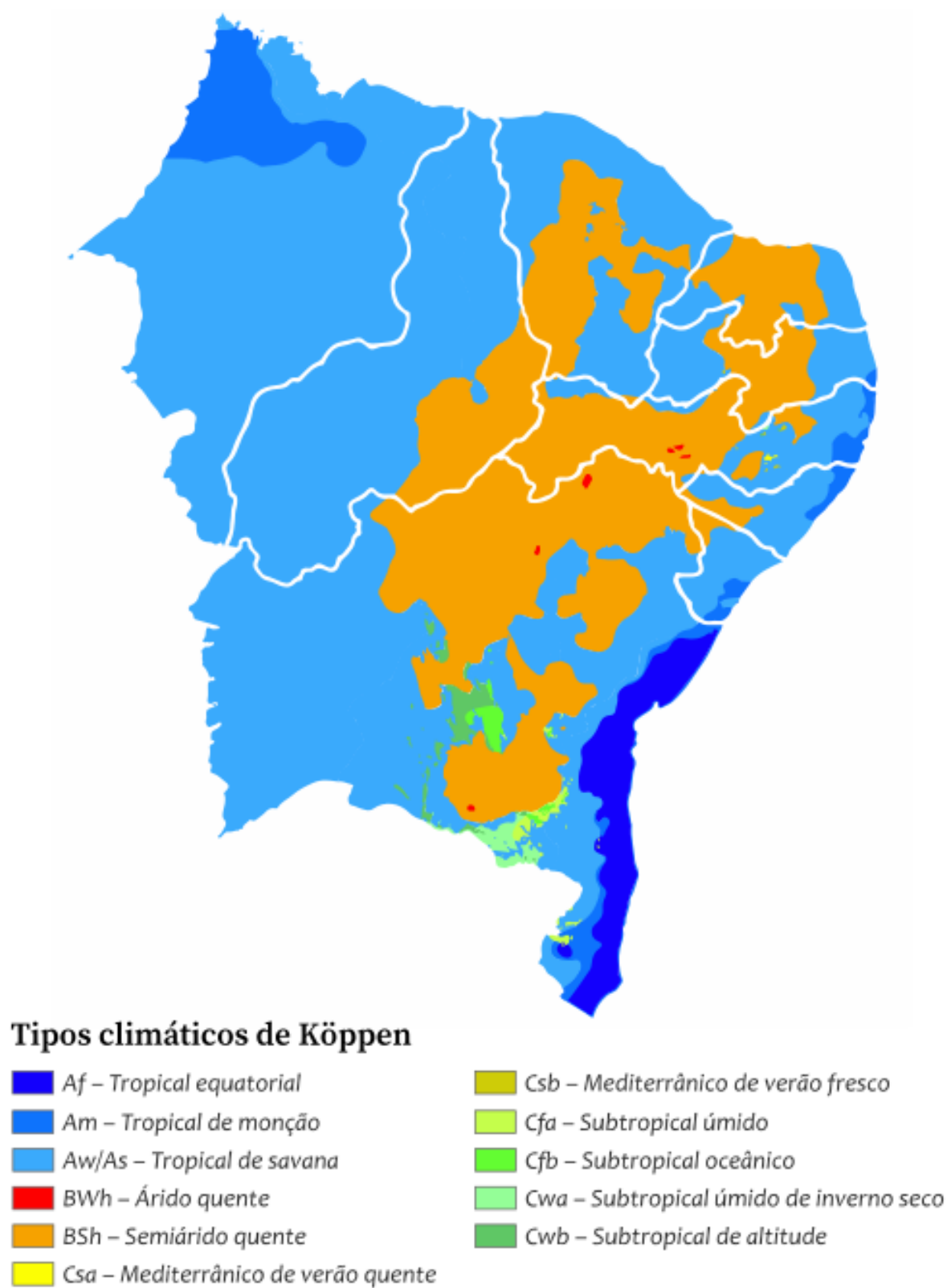
As terras semiáridas entre Pernambuco e o Ceará permaneceram sob domínio indígena, sendo a ocupação portuguesa mais efetiva apenas a partir do século XVIII, quando a pecuária começou a se expandir rumo ao sertão, após a proibição de criação de gado em áreas próximas ao litoral (CAMPOS & STUDART, 2001). Nesse contexto, o gado e, posteriormente, o algodão tornaram-se pilares econômicos dos estabelecimentos do interior. No entanto, o crescimento dessas atividades sempre esteve limitado pela escassez de água, que impôs entraves significativos ao desenvolvimento demográfico e econômico da região (CAMPOS & STUDART, 2001).

A degradação ambiental no semiárido brasileiro não é explicada apenas por fatores naturais, mas também por escolhas históricas de uso e ocupação do solo. Silva, R. M. A. da. (2003) aponta que a apropriação econômica da terra consolidou práticas insustentáveis de exploração, como a pecuária extensiva e técnicas agrícolas inadequadas. Essas estratégias, muitas vezes guiadas por interesses produtivistas e desconsiderando as especificidades ecológicas do bioma, resultaram na redução da cobertura vegetal, compactação do solo e aumento da vulnerabilidade à desertificação. O autor ressalta que a combinação entre manejo antrópico ineficiente e fatores climáticos adversos, comprometeram a capacidade regenerativa do solo, intensificando os processos erosivos e a perda de fertilidade.

Com o avanço da ocupação e da produção agropecuária, as secas continuaram representando eventos críticos e recorrentes. A ausência de investimentos estruturais em reservatórios e sistemas de transporte agravava a vulnerabilidade das populações rurais, que dependiam de açudes de pequeno porte e águas subterrâneas sazonais (CAMPOS & STUDART, 2001). Essa fragilidade ficou evidente em episódios como a seca de 1777–1779, considerada uma das maiores catástrofes da história brasileira, com impactos humanos e ambientais devastadores (CAMPOS & STUDART, 2001). Situação semelhante voltou a ocorrer em 1888, conhecida como a “seca dos três oitos”, que ampliou os debates em torno de soluções estruturais e políticas públicas, como a construção de açudes, a transposição do rio São Francisco e transformações econômicas regionais (CAMPOS & STUDART, 2001).

A distribuição espacial dos climas na região Nordeste do Brasil é um fator determinante para a compreensão da dinâmica das secas e de suas áreas mais vulneráveis. Segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, conforme ilustrado na Figura 3, é possível identificar três grandes zonas: o litoral úmido, o agreste de transição e o sertão semiárido. As áreas litorâneas, predominantemente classificadas como tropical úmido (Af e Am), abrangem a faixa costeira da Zona da Mata, caracterizada por índices pluviométricos elevados, com precipitação anual superior a 1.500 mm e baixa frequência de estiagens prolongadas (GUITARRARA, s.d.).

Figura 3 – Tipos Climáticos do Nordeste



Fonte: Hunter (2020)

No entanto, à medida que se avança em direção ao interior, observa-se uma transição para o clima tropical seco e úmido (Aw), típico do Agreste, onde as chuvas tornam-se mais irregulares

e as secas passageiras são mais frequentes. Já o semiárido (BSh), que corresponde ao chamado Polígono das Secas, abrange cerca de 70% da área total do Nordeste, incluindo grande parte do Sertão e de porções do Agreste e Meio-Norte. Nessa região, os índices pluviométricos anuais variam entre 250 mm a 750 mm, com forte irregularidade temporal e espacial, altas temperaturas médias (acima de 25 °C) e intensa radiação solar, fatores que amplificam a evaporação e agravam os déficits hídricos (MATÉRIA, s.d.).

Conforme o monitoramento realizado pelo Cemaden, o Brasil enfrentou em 2024 um dos episódios de seca mais severos das últimas sete décadas, tanto em extensão quanto em intensidade (MARENGO *et al.*, 2024). Os dados indicam que, em setembro de 2024, aproximadamente 80% dos municípios brasileiros (um total de 4.748) apresentaram algum nível de seca, sendo que 1.349 estavam classificados em níveis severos ou extremos. Essa situação foi resultado do déficit pluviométrico acumulado ao longo do segundo semestre de 2023, o que comprometeu significativamente a disponibilidade hídrica em diversas regiões do país (MARENGO *et al.*, 2024).

Diante desse panorama climático e da severidade das estiagens observadas nos últimos anos, torna-se evidente que a vulnerabilidade do Nordeste à seca não é um fenômeno isolado ou esporádico, mas sim uma condição estrutural amplificada por fatores ambientais e socioeconômicos. A combinação de baixos índices pluviométricos, evaporação acentuada e má distribuição das chuvas intensifica os desafios enfrentados pelas populações que dependem da agricultura, pecuária e dos recursos hídricos locais. Portanto, compreender a espacialização das áreas mais suscetíveis à seca é essencial não apenas para dimensionar seus impactos, mas também para embasar estratégias eficazes de mitigação e gestão de riscos, que sejam adaptadas às especificidades do semiárido brasileiro.

4.2 Impactos ambientais, sociais e econômicos gerados pela seca

A seca é frequentemente classificada como um fenômeno de progressão lenta, cujos impactos dificilmente podem ser previstos com precisão. Sua severidade depende de múltiplos fatores, como a duração, a intensidade e a extensão geográfica, mas também das demandas exercidas por atividades humanas e vegetação sobre os recursos hídricos disponíveis. Segundo Wilhite e Glantz (1985), os efeitos da seca não se encerram com o fim do evento climático; ao contrário, tendem a perdurar ao longo dos anos, afetando duramente sociedades que já enfrentam desafios estruturais. A vulnerabilidade local desempenha um papel central na forma como a seca se manifesta, fazendo com que episódios de mesma intensidade possam ter consequências distintas dependendo do preparo e da resiliência de cada região.

Além disso, os mesmos autores abordam que a ausência de uma definição universal e objetiva sobre configurando uma situação de seca tem sido apontada como um obstáculo relevante para a gestão eficaz desse tipo de desastre. A falta de critérios padronizados gera confusão entre gestores públicos, dificultando ações coordenadas e levando, muitas vezes, a respostas

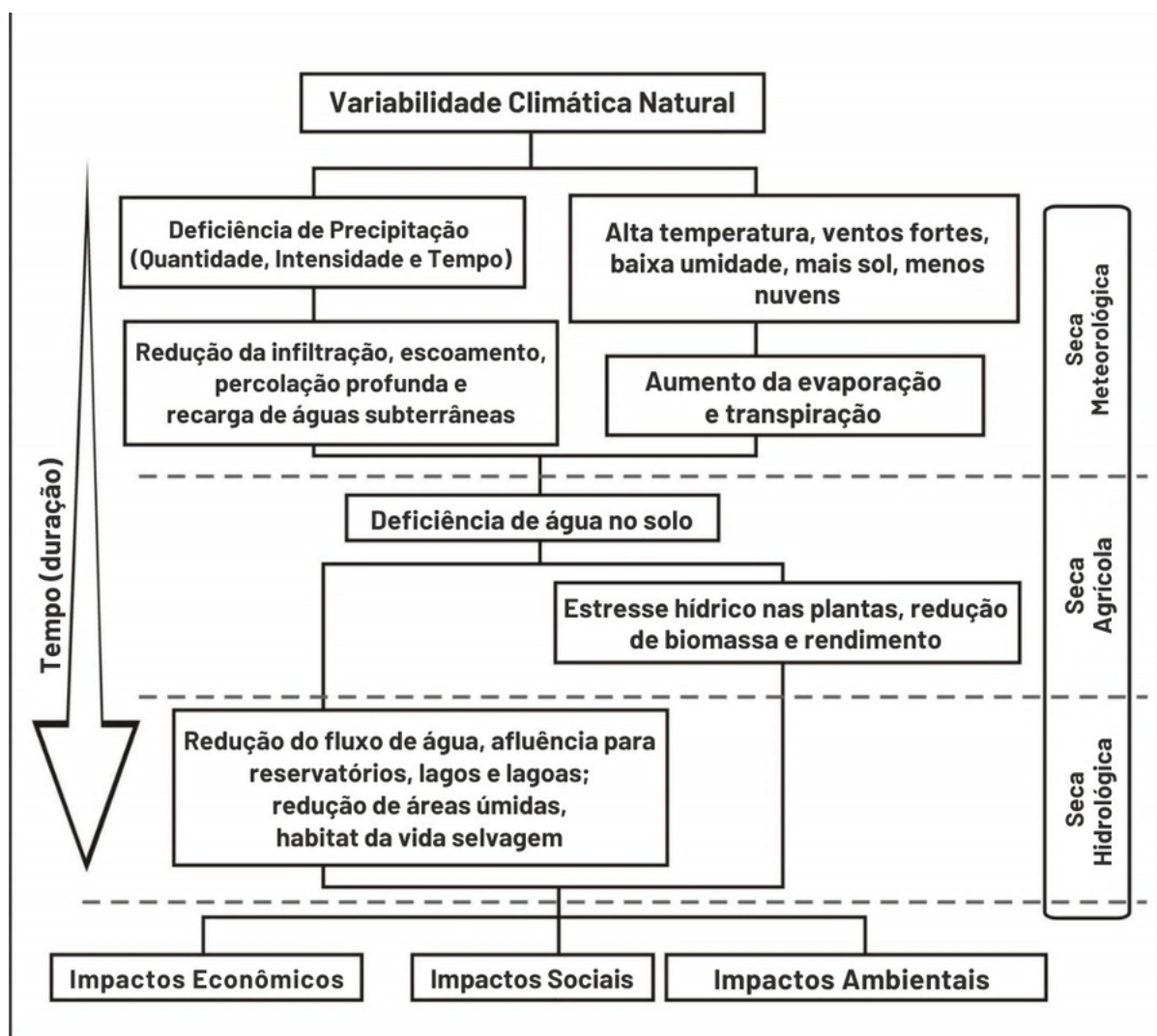
improvisadas e desarticuladas. Tal incerteza compromete o entendimento das implicações sociais e ambientais da seca e fragiliza a formulação de estratégias de mitigação.

Seguindo a abordagem proposta por Wilhite e Glantz (1985), o *National Drought Mitigation Center* classifica o fenômeno em quatro categorias principais: meteorológica, hidrológica, agrícola e socioeconômica. As três primeiras enfocam a seca enquanto fenômeno físico, considerando variáveis como precipitação, disponibilidade de água em rios e reservatórios, e umidade do solo. Já a quarta categoria amplia o entendimento da seca ao relacioná-la aos sistemas de oferta e demanda, observando seus efeitos nos meios de produção e nos modos de vida das populações afetadas.

A progressão dessas categorias pode ser visualizada de maneira sistêmica na Figura 4, partindo das causas naturais e avançando até os impactos sociais e econômicos. O processo se inicia com a variabilidade climática, marcada pela deficiência de precipitação e por condições atmosféricas adversas, como altas temperaturas, ventos fortes e baixa umidade, caracterizando a seca meteorológica. Esses fatores reduzem a infiltração da água no solo e aumentam a evaporação, resultando em deficiência de umidade que prejudica a absorção de água pelas plantas, levando ao estresse hídrico e à redução da produtividade agrícola — estágio denominado seca agrícola. À medida que a situação se agrava, os efeitos se estendem aos corpos d'água, ocasionando a seca hidrológica, com diminuição do fluxo de rios, reservatórios e áreas úmidas (*NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER*, s.d.).

Por fim, esses processos culminam em impactos socioeconômicos, afetando diretamente as atividades produtivas, o abastecimento de água e a qualidade de vida das populações. A cadeia de consequências inclui prejuízos econômicos na agricultura e pecuária, insegurança alimentar e hídrica, migrações forçadas, além da degradação de ecossistemas. Compreender essa sequência de eventos é essencial para estruturar estratégias eficazes de logística humanitária, que devem ser planejadas conforme a evolução das fases da seca e seus múltiplos efeitos sobre os territórios afetados (*NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER*, s.d.).

Figura 4 – Sequência de ocorrência de secas e impactos para os tipos de seca



Fonte: Adaptado de National Drought Mitigation Center (s.d.)

A compreensão dos diferentes tipos de seca permite uma análise mais ampla e precisa desse fenômeno complexo, que ultrapassa os limites da climatologia e afeta diretamente os sistemas produtivos, ambientais e sociais. Cada uma dessas categorias apresenta especificidades quanto à forma de manifestação, indicadores de avaliação e impactos gerados.

Diante dessa diversidade de manifestações da seca, torna-se necessário um sistema padronizado de classificação que permita identificar sua gravidade e orientar decisões em diferentes esferas da sociedade. Nesse sentido, a Classificação de Severidade da Seca, apresentada na tabela adaptada do *National Drought Mitigation Center* e utilizada pelo Cemaden (Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais), estabelece categorias que identificam a intensidade da seca com base em indicadores climáticos e hidrológicos como o SPI (Índice de Precipitação Padronizada) e o SPEI (Índice de Precipitação Evapotranspiração Padronizada), tratando-se de uma ferramenta fundamental para o monitoramento contínuo e para a antecipação de impactos, contribuindo significativamente para a gestão de riscos e a implementação de

políticas públicas mais eficazes (CEMADEN).

Como apresentado na Figura 5, as categorias vão de **S0 (Seca Fraca)** até **S4 (Seca Excepcional)**, determinadas com base em percentis, valores de SPI/SPEI e sua recorrência estatística — ou seja, a frequência com que esse nível de seca ocorre historicamente. Por exemplo, uma **seca fraca (S0)**, que ocorre aproximadamente a cada 2 a 5 anos, indica uma redução leve na umidade do solo e início de impactos como veranicos, que podem afetar o plantio e o desenvolvimento de culturas. Já a **seca excepcional (S4)**, com ocorrência estimada entre 50 e 100 anos, representa um cenário extremo de escassez hídrica, afetando severamente reservatórios, córregos, poços e a produção agrícola, exigindo, muitas vezes, a adoção de medidas emergenciais (MONITOR DE SECAS, s.d.).

Figura 5 – Estágios de seca, ou categorias, que definem a intensidade de seca no mapa do Monitor de Secas

Categoria	Descrição	Percentil	SPI/SPEI	Recorrência	Impactos Possíveis
S0	Seca Fraca	30 %til	-0,5 a -0,79	Uma vez a cada 2-5 anos	Entrando em seca: veranico de curto prazo diminuindo plantio, crescimento de culturas ou pastagem. Saindo de seca: alguns déficits hídricos prolongados, pastagens ou culturas não completamente recuperadas.
S1	Seca Moderada	20 %til	-0,8 a -1,29	Uma vez a cada 5-10 anos	Alguns danos às culturas, pastagens; córregos, reservatórios ou poços com níveis baixos, algumas faltas de água em desenvolvimento ou iminentes; restrições voluntárias de uso de água solicitadas.
S2	Seca Grave	10 %til	-1,3 a -1,59	Uma vez a cada 10-20 anos	Perdas de cultura ou pastagens prováveis; escassez de água comuns; restrições de água impostas.
S3	Seca Extrema	5 %til	-1,6 a -1,99	Uma vez a cada 20-50 anos	Grandes perdas de culturas / pastagem; escassez de água generalizada ou restrições.
S4	Seca Excepcional	2 %til	<-2	Uma vez a cada 50-100 anos	Perdas de cultura / pastagem excepcionais e generalizadas; escassez de água nos reservatórios, córregos e poços de água, criando situações de emergência.

Estágios de seca, ou categorias, as quais definem a intensidade de seca no mapa do Monitor. Fonte: Adaptado do National Drought Mitigation Center, Lincoln, Nebraska, U.S.

Fonte: Monitor de Secas (s.d.)

A respeito dos impactos ambientais, a seca provoca alterações significativas no equilíbrio ecológico das regiões afetadas, comprometendo a disponibilidade de água, a fertilidade do solo e a biodiversidade. O estresse hídrico causado pela escassez prolongada de chuvas compromete os sistemas naturais e dificulta o desenvolvimento da agricultura e da pecuária, setores altamente dependentes de condições climáticas estáveis (CARVALHO *et al.*, 2017). Além disso, eventos extremos, como as chuvas torrenciais que ocorrem em algumas regiões em períodos irregulares, agravam o desequilíbrio ambiental ao causar inundações e deslizamentos, conforme registrado pelo Cemaden (2024). Essa combinação entre estiagem severa e eventos climáticos extremos configura um cenário de vulnerabilidade ambiental, exigindo políticas públicas eficazes de prevenção e adaptação.

No campo econômico, os efeitos da seca afetam diretamente a produção agropecuária, setor responsável por uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o PIB do agronegócio pode representar 29,4% do PIB brasileiro em 2025, um aumento expressivo em relação aos 23,5% observados em 2024 (CEPEA; CNA, 2025). No entanto, essa expansão encontra um desafio estrutural: a

vulnerabilidade climática. Perdas agrícolas recorrentes, como as já registradas em várias culturas do semiárido, prejudicam o abastecimento interno, pressionam os preços e comprometem a estabilidade econômica de milhares de produtores.

Socialmente, a seca contribui para o agravamento da desigualdade e da vulnerabilidade das populações afetadas, especialmente em regiões como o Nordeste. A escassez de água e alimentos, associada à perda de renda no campo, provoca o êxodo rural, a insegurança alimentar e o aumento da pobreza. Consoante o Ministério da Integração Nacional, em 2024, mais de 465 municípios brasileiros decretaram emergência devido à seca (BRASIL, 2024a). Essa condição limita o acesso a direitos básicos, como alimentação, moradia digna e trabalho, comprometendo a qualidade de vida e demandando ações coordenadas de assistência e desenvolvimento sustentável.

É possível compreender que a seca ultrapassa os limites da escassez hídrica, afetando de maneira sistêmica o meio ambiente, a economia e as estruturas sociais, sobretudo nas regiões do semiárido brasileiro. Os dados mostram que os impactos ambientais afetam a biodiversidade e dificultam a recuperação do solo. As perdas econômicas reduzem de forma significativa a produtividade da agricultura e da pecuária, prejudicando o PIB e compromete a subsistência de milhares de famílias. Já os efeitos sociais aparecem no aumento da fome, das migrações, do desemprego e na piora das condições de vida. Assim, os impactos da seca são amplos, interdependentes e desiguais, exigindo estratégias integradas e políticas públicas eficazes para mitigação e adaptação a curto, médio e longo prazo.

4.3 Práticas e estratégias de Logística Humanitária já utilizadas na gestão da seca

A atuação da Logística Humanitária no enfrentamento à seca no Semiárido Nordeste tem sido marcada por estratégias voltadas principalmente à garantia do acesso à água e à minimização dos impactos socioeconômicos da escassez hídrica. No entanto, essas práticas apresentam limitações estruturais decorrentes de uma histórica centralização política, descontinuidade de políticas públicas e falta de integração entre ações emergenciais e de longo prazo, como será abordado a seguir.

Uma das principais estratégias de resposta emergencial adotadas pelo governo federal é a Operação Carro-Pipa, coordenada pelo Ministério da Integração Nacional e pelo Exército Brasileiro. Essa ação consiste no fornecimento de água potável à população afetada pela seca por caminhões-pipa, implementada de forma recorrente em períodos críticos (TRAVASSOS *et al.*, 2013). Apesar de sua importância para evitar colapsos no abastecimento, trata-se de uma ação paliativa e de curto prazo, com alta dependência de recursos logísticos e financeiros, além de apresentar limitações de alcance e eficiência em regiões mais remotas (TRAVASSOS *et al.*, 2013).

Outra prática relevante é a instalação de cisternas domiciliares, especialmente através do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC), em parceria com organizações da sociedade civil como a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). No semiárido, a principal tecnologia

utilizada são as cisternas de placas, com capacidade de armazenar até 16 mil litros de água da chuva, promovem autonomia hídrica para as famílias durante os períodos de estiagem (BRASIL, 2019). Dessa forma, as cisternas representam uma estratégia de mitigação estruturante, pois reduzem a dependência de ações emergenciais e fortalecem a resiliência das comunidades locais.

No campo das estratégias de apoio econômico, destaca-se o Garantia-Safra, instituído em 2002, como uma forma de auxílio financeiro às famílias de agricultores familiares residentes em municípios em emergência ou calamidade pública reconhecida pela Defesa Civil (BRASIL, 2025). Ao prover uma renda mínima, o programa permite que essas famílias enfrentem os períodos críticos após a perda de safras (devido à seca ou excesso de chuvas) com um mínimo de segurança, evitando deslocamentos forçados ou abandono das atividades produtivas.

Acerca de infraestrutura, a Transposição do Rio São Francisco é uma das maiores obras de engenharia hídrica do Brasil, projetada para abastecer cerca de 12 milhões de pessoas em 390 municípios e 294 comunidades rurais (BRASIL, 2025). Embora seja uma obra de caráter estrutural, a logística envolvida em sua execução e operação possui forte dimensão humanitária, visto que sua efetividade depende da gestão adequada da distribuição da água, da manutenção das adutoras e do monitoramento constante das populações beneficiadas.

Ainda no campo da Logística Humanitária, o Plano Safra Semiárido surge como uma iniciativa estratégica para fortalecer a produção agrícola familiar em contextos de escassez hídrica. Ao oferecer linhas de crédito com juros subsidiados entre 2% e 5,5% ao ano para pequenos produtores (BRASIL, 2025), o plano promove a permanência no campo, mitigando os impactos socioeconômicos das secas recorrentes.

Contudo, como observa Carvalho *et al.* (2017), a Logística Humanitária no Brasil frequentemente enfrenta desafios estruturais como a ausência de integração entre os níveis federal, estadual e municipal, a carência de planejamento logístico prévio e a falta de uma cultura de prevenção em desastres naturais. Essa realidade é evidente nas práticas de gestão da seca no Semiárido, onde as ações logísticas ainda são predominantemente emergenciais e reativas, em detrimento de estratégias preventivas e de mitigação mais estruturantes.

Apesar dos avanços no uso de tecnologias de monitoramento climático e hidrológico, como o SPI (Standardized Precipitation Index) e modelos de previsão baseados em cadeias de Markov (CARVALHO *et al.*, 2017), essas ferramentas ainda não são plenamente integradas aos processos decisórios logísticos no contexto da seca nordestina. Em outras palavras, há um distanciamento entre a capacidade técnica de previsão e a prática operacional de mitigação, evidenciando a necessidade de uma abordagem mais proativa e sistêmica.

De acordo com Leiras *et al.* (2017), uma logística humanitária eficiente demanda processos decisórios baseados em dados confiáveis e atualizados, com o uso de tecnologias de monitoramento e previsão capazes de antecipar necessidades logísticas e direcionar recursos de maneira eficiente. No caso da seca no Nordeste, a integração desses sistemas de previsão climática com os processos logísticos de resposta e mitigação ainda é incipiente. O que acaba limitando a efetividade das ações e perpetuando um ciclo de respostas emergenciais que não

atacam as causas estruturais da vulnerabilidade.

Dessa forma, as práticas logísticas já implementadas, embora fundamentais para garantir a sobrevivência de populações em risco, carecem de maior integração com sistemas de alerta precoce, planejamento logístico preventivo e participação comunitária, elementos essenciais para a construção de uma gestão humanitária mais eficaz e resiliente.

4.4 Práticas internacionais e nacionais de enfrentamento à seca: lições para o Semiárido Nordeste

A escassez hídrica é uma realidade que afeta diversas regiões, exigindo o desenvolvimento de estratégias específicas para garantir a segurança das populações vulneráveis. Experiências de enfrentamento à seca, como as observadas na Amazônia, Quênia, e Eswatini, oferecem práticas e soluções que podem servir de referência para a realidade do Semiárido Nordeste, desde que adaptadas às particularidades socioeconômicas e ambientais da região.

4.4.1 Estratégias dos ribeirinhos do Tarumã Mirim na seca amazônica de 2024

O enfrentamento à seca em regiões ribeirinhas da Amazônia, como demonstrado no estudo de Silva e Nascimento-e-Silva (2025) sobre Tarumã Mirim, revela uma realidade marcada pela improvisação e ausência de um planejamento logístico sistemático. A extrema seca de 2024 agravou desafios históricos dessas comunidades, principalmente na mobilidade fluvial, distribuição de serviços essenciais e acesso à comunicação. A redução drástica dos níveis dos rios e o surgimento de bancos de areia e pedras comprometeram a navegação e, consequentemente, o transporte de mercadorias e pessoas. Esse contexto ilustra como a dependência de um único modal (o fluvial) torna as comunidades vulneráveis a eventos climáticos extremos, evidenciando a necessidade de estratégias adaptativas que fortaleçam a resiliência local.

Entre as principais propostas sugeridas no estudo, destacam-se seis eixos de ação: (1) infraestrutura e acesso a recursos hídricos, (2) melhorias na infraestrutura de transporte, (3) promoção da resiliência econômica, (4) conservação ambiental e gestão sustentável de recursos, (5) fortalecimento de políticas públicas e parcerias, e (6) universalização do acesso às tecnologias de informação e comunicação. Essas diretrizes, embora voltadas à realidade amazônica, apresentam paralelos significativos com os desafios enfrentados pelo semiárido nordestino, especialmente em áreas rurais onde a dependência de fontes hídricas locais e a precariedade de infraestrutura agravam os impactos das secas prolongadas.

A aplicabilidade dessas práticas no semiárido nordestino requer uma adequação às particularidades da região, principalmente pela predominância do transporte terrestre sobre o fluvial. Assim, as propostas de melhorias na infraestrutura de transporte podem ser adaptadas à requalificação e manutenção de estradas vicinais, garantindo acesso contínuo a comunidades isoladas, mesmo em períodos de estiagem severa. Do mesmo modo, as ações voltadas à captação

e armazenamento de água, como a construção de cisternas e barragens subterrâneas, são soluções já difundidas no semiárido, mas que precisam ser ampliadas e integradas a políticas de gestão comunitária, nos moldes sugeridos para a Amazônia.

Outro aspecto de grande relevância é a promoção da resiliência econômica através da diversificação de atividades produtivas. Assim como no Tarumã Mirim se propõe o fortalecimento de cooperativas e o incentivo a atividades alternativas ao extrativismo e pesca, no semiárido nordestino essas ações podem ser replicadas através do estímulo a cooperativas agrícolas, artesanato, turismo rural e negócios de base comunitária. A lógica de criação de redes locais de produção e comercialização é um caminho para reduzir a dependência de mercados externos e aumentar a autonomia das comunidades.

Por fim, a universalização do acesso à tecnologia e à comunicação, um dos pontos críticos no caso amazônico, também se apresenta como um desafio para o semiárido. A inclusão digital das comunidades rurais é um fator determinante para o acesso a serviços de saúde (como a telemedicina), educação a distância e informações sobre mercados e clima. Nesse sentido, as propostas de parcerias com universidades, ONGs e setor privado, visando à instalação de infraestrutura de comunicação em áreas remotas, também podem ser direcionadas ao semiárido, promovendo um salto qualitativo na capacidade de resposta das comunidades frente aos desastres ambientais.

4.4.2 O papel da logística humanitária no enfrentamento à seca no Quênia

O Quênia, assim como o Semiárido Nordestino, enfrenta desafios recorrentes relacionados à escassez hídrica devido às suas características eco climáticas, onde cerca de 80% do território é formado por terras áridas e semiáridas. A gestão da seca no país é coordenada pela National Drought Management Authority (NDMA), que centraliza as ações de resposta e mitigação aos desastres relacionados à falta de água. O estudo realizado por Korir, Nyangau e Charles (2023) evidenciam que, mesmo com essa estrutura, a atuação logística ainda enfrenta gargalos estruturais, especialmente nos eixos de transporte, armazenamento, processamento de pedidos e fluxo de informações, todos essenciais para uma resposta humanitária eficaz. Essa realidade guarda semelhanças importantes com a do Nordeste brasileiro, onde a fragmentação das ações e a carência de sistemas logísticos integrados dificultam a atuação eficiente frente aos longos períodos de estiagem.

Dentre as práticas logísticas analisadas no contexto queniano, a gestão de inventário destaca-se como uma estratégia central para garantir o fornecimento contínuo de insumos básicos durante os períodos de seca. A proposta de adoção de armazéns estrategicamente posicionados e bem equipados, é uma medida aplicável ao Semiárido Nordeste, onde a descentralização de estoques poderia mitigar os atrasos na distribuição de água potável, alimentos e materiais de emergência. A implementação de Centros Logísticos Regionais, interligados a sistemas de monitoramento de demanda local, permitiria uma gestão mais eficiente dos recursos, reduzindo o

desperdício e otimizando os custos operacionais.

O aprimoramento das práticas de transporte, é de grande relevância para a realidade nordestina. Assim como no Quênia, a logística de distribuição no Semiárido enfrenta desafios relacionados à infraestrutura precária e à dependência de terceiros para o escoamento de mercadorias. A proposta de fortalecer parcerias com empresas de transporte e diversificar os modais de distribuição, incluindo alternativas como transporte solidário e cooperado, poderia garantir maior agilidade e flexibilidade na entrega de suprimentos às comunidades isoladas. Ademais, o uso de tecnologias de rastreamento e controle de frotas, como sugerido no estudo, é uma solução factível que pode ser implementada por parcerias público-privadas, modernizando a gestão logística da região.

Assim como no estudo de caso anterior (Tarumã Mirim), neste o fluxo de informações também foi identificado como um dos pilares fundamentais para a eficácia da resposta humanitária. Dessa vez, destacando a necessidade de sistemas integrados de comunicação entre os diferentes agentes envolvidos. No Semiárido Nordeste, essa lacuna também é crítica, especialmente em localidades onde a conectividade digital é limitada. A criação de plataformas colaborativas, que conectem órgãos governamentais, ONGs, fornecedores e comunidades afetadas, poderia potencializar a troca de informações em tempo real, facilitando a tomada de decisões e promovendo uma gestão mais ágil dos recursos.

Por último, a gestão do processamento de pedidos foi apontada no estudo como uma das práticas logísticas que mais impacta diretamente na qualidade da resposta aos desastres. Não foram identificados, na literatura consultada, estudos específicos sobre as práticas logísticas no enfrentamento à seca no Semiárido Nordeste.

Pode-se dizer que falta de um sistema padronizado de pedidos e rastreamento de entregas resulta em atrasos, duplicidades e má alocação de recursos. Adaptar a proposta queniana de sistemas automatizados de processamento de ordens, aliados a mecanismos de controle de qualidade e auditoria em tempo real, seria uma boa medida para garantir maior transparência e eficiência às ações de combate à seca. Dessa forma, a adoção das práticas logísticas sugeridas para o Quênia apresenta grande potencial de replicação no Semiárido, desde que contextualizadas e ajustadas às particularidades socioeconômicas e geográficas da região.

4.4.3 Ferramentas de monitoramento logístico, aplicadas à seca em Eswatini

O estudo realizado em Eswatini (África) por Munyaka *et al.* (2024), trouxe um exemplo prático de como tecnologias de sensoriamento remoto e ferramentas geoespaciais podem ser utilizadas para monitorar e combater os efeitos da seca. Através do uso do Índice de Saúde da Vegetação (VHI), foi possível acompanhar, com imagens de satélite, quais regiões estavam mais afetadas pela seca, identificando áreas onde a vegetação estava em estresse e onde a produção agrícola já estava comprometida. Com esses dados em mãos, as equipes de resposta humanitária puderam priorizar ações, direcionando recursos (como água e alimentos) para as regiões mais

críticas. Além disso, ferramentas de análise espacial, como o Open Route Service (ORS), foram utilizadas para planejar as rotas de entrega dos suprimentos, garantindo que a ajuda chegasse rapidamente às comunidades afetadas.

No Semiárido Nordeste, que compartilha desafios semelhantes, como a irregularidade das chuvas e a dependência da agricultura de subsistência, essas práticas poderiam ser adaptadas com grande eficácia. Atualmente, o Brasil já possui sistemas de monitoramento como o Monitor de Secas, mas a integração desses dados em uma estratégia logística ainda é limitada. Se o VHI e outras tecnologias de sensoriamento remoto fossem aplicados de forma mais operacional, seria possível identificar com mais precisão quais comunidades rurais estão prestes a sofrer perdas agrícolas, permitindo uma ação antecipada.

Outro ponto importante do estudo é o planejamento logístico estruturado em níveis de hubs (centros de distribuição): desde os grandes centros de entrada de mercadorias até os pequenos depósitos nas comunidades locais, facilitando a chamada “última milha” da entrega de suprimentos. Essa metodologia pode ser replicada no Semiárido com a criação de polos regionais de armazenamento em cidades estratégicas, que distribuiriam os recursos para os municípios e, em seguida, para as pequenas comunidades. A análise de rotas mais curtas e viáveis, considerando as condições das estradas e a distância, garantiria uma resposta mais rápida e com menor custo logístico.

Por fim, a principal lição do caso de Eswatini é que a tecnologia, quando associada a um planejamento logístico inteligente, pode transformar a maneira como as regiões vulneráveis enfrentam os períodos de seca. No Semiárido Nordeste, essa abordagem poderia ser implementada por meio de parcerias entre universidades, governos locais e organizações sociais, integrando dados climáticos, agrícolas e logísticos em uma única plataforma de gestão. Assim, seria possível transformar a resposta à seca de um processo reativo (esperar a crise se agravar para agir) para uma gestão preventiva e proativa, protegendo os agricultores familiares e reduzindo os impactos sociais e econômicos da estiagem.

4.5 Discussão

A atuação da Logística Humanitária no enfrentamento à seca no Nordeste brasileiro revela um potencial significativo para transformar a gestão do risco e a resposta aos desastres climáticos. A partir da análise dessas experiências, percebe-se que a logística eficiente vai além da simples distribuição de recursos, abrangendo o planejamento antecipado, o monitoramento contínuo das áreas afetadas e a estruturação de uma rede de distribuição capilarizada, capaz de alcançar as comunidades mais isoladas. Ferramentas como o sensoriamento remoto, a análise espacial de rotas e a descentralização dos estoques de emergência surgem como estratégias fundamentais para garantir que a assistência humanitária chegue de forma rápida e eficaz aos locais que mais necessitam, minimizando os impactos socioeconômicos da seca.

No contexto do Semiárido Nordeste, a aplicação dessas práticas exige uma integração

mais robusta entre as tecnologias já disponíveis (como o Monitor de Secas) e uma infraestrutura logística planejada para emergências. A criação de Centros Logísticos Regionais, aliados a sistemas inteligentes de rastreamento de demandas e análise de vulnerabilidade social, poderia tornar a resposta humanitária mais ágil, reduzindo custos e aumentando a capilaridade das ações. Além disso, parcerias com universidades e organizações sociais seriam essenciais para a implementação de projetos-piloto que validem essas soluções no território nordestino. Assim, a Logística Humanitária, quando alinhada a estratégias de prevenção, monitoramento e resposta rápida, mostra-se como uma ferramenta decisiva para enfrentar os desafios históricos da seca no Nordeste brasileiro.

Tabela 3 – Práticas encontradas e aplicabilidade no semiárido nordestino

Desafio	Prática Identificada	Aplicabilidade no Semiárido Nordeste
Falta de monitoramento dinâmico da seca nas plantações	Uso do Índice de Saúde da Vegetação (VHI) e Sensoriamento Remoto (MUNYAKA <i>et al.</i> , 2024)	Integração com o Monitor de Secas e apoio à tomada de decisão emergencial
Demora na chegada de recursos às comunidades	Planejamento de rotas com Open Route Service (ORS) e análise espacial logística (KORIR; NYANGAU; CHARLES, 2023)	Criação de mapas logísticos regionais otimizando a entrega de água e alimentos
Centralização dos estoques em capitais	Estruturação de Centros Logísticos Regionais e Armazéns Comunitários (KORIR; NYANGAU; CHARLES, 2023)	Distribuição de polos logísticos em cidades-polo do Semiárido
Falta de coordenação entre órgãos e entidades	Plataformas colaborativas de gestão de informação e logística integrada (MUNYAKA <i>et al.</i> , 2024)	Parcerias entre governos locais, ONGs e universidades para respostas ágeis

Desafio	Prática Identificada	Aplicabilidade no Semiárido Nordeste
Vulnerabilidade econômica das comunidades	Incentivo a cooperativas e diversificação das atividades econômicas (SILVA & NASCIMENTO-E-SILVA, 2025)	Apoio à agricultura familiar, artesanato e negócios locais resilientes à seca

Fonte: Autora (2025)

É importante destacar que, para que tais práticas sejam adaptadas com sucesso ao Semiárido Nordeste, é imprescindível considerar as especificidades culturais, socioeconômicas e ambientais da região. Conforme Leiras *et al.* (2017), a Logística Humanitária deve ser orientada por um planejamento estratégico baseado em evidências, mas sensível às características locais, garantindo que as soluções adotadas sejam efetivas e sustentáveis no longo prazo.

Além disso, o aprimoramento da Logística Humanitária demanda a observância estrita dos princípios que estruturam o Espaço Humanitário — humanidade, neutralidade e imparcialidade — como condição essencial para assegurar que a assistência humanitária seja direcionada de maneira equitativa às populações em situação de vulnerabilidade (NEGREIROS, 2021), evitando práticas de favorecimento a grandes produtores, conforme registrado em episódios anteriores.

5 CONCLUSÃO

A seca é um dos fenômenos ambientais mais desafiadores para o desenvolvimento sustentável do Semiárido Nordeste, afetando milhões de pessoas que dependem diretamente da agricultura de subsistência e do acesso a recursos hídricos locais. Trata-se de um desastre natural de evolução lenta, cujos impactos não se restringem à escassez de água, mas se estendem à insegurança alimentar, à migração forçada e ao aprofundamento das desigualdades sociais. Apesar dos avanços em políticas públicas de combate à seca, como a construção de cisternas e a criação do Monitor de Secas, a falta de uma estrutura logística eficiente e integrada ainda limita a eficácia dessas ações, resultando em respostas fragmentadas e, muitas vezes, tardias.

A Logística Humanitária desponta como uma alternativa estratégica para reorganizar as ações de enfrentamento à seca, proporcionando uma resposta mais rápida, eficiente e adaptada à realidade das comunidades vulneráveis. A literatura internacional evidencia a importância da logística nos processos de mitigação e resposta a desastres, com destaque para o uso de tecnologias de monitoramento, gestão de cadeias de suprimento e planejamento de rotas. No entanto, no contexto brasileiro, especialmente no Semiárido, a aplicação desses conceitos ainda é incipiente, exigindo uma reflexão aprofundada sobre como adaptar e implementar práticas em consonância com as características socioeconômicas e territoriais da região.

O problema central abordado neste trabalho foi a ineficiência da resposta às situações de seca no Semiárido Nordeste, agravada pela ausência de uma abordagem logística integrada e direcionada às especificidades da região. Observa-se que, apesar da existência de diversas iniciativas de combate à seca, essas ações ainda são conduzidas de maneira emergencial e reativa, sem um planejamento logístico que otimize a distribuição de recursos e garanta a assistência às comunidades mais isoladas. Tal realidade evidencia uma lacuna na gestão de risco e resposta a desastres, especialmente no que diz respeito à articulação entre monitoramento, armazenamento e distribuição de suprimentos humanitários.

Diante dessa problemática, o objetivo geral deste estudo foi compreender de que forma a Logística Humanitária pode ser aplicada como ferramenta estratégica no enfrentamento à seca no Nordeste brasileiro. Para alcançar esse propósito, a pesquisa analisou práticas logísticas adotadas em outras regiões afetadas pela seca, como Eswatini, Quênia e Tarumã Mirim, buscando identificar soluções viáveis e adaptáveis ao contexto do Semiárido Nordeste. Os objetivos específicos envolveram a análise de tecnologias de monitoramento, a estruturação de redes logísticas regionais e a identificação de estratégias de articulação interinstitucional que possam viabilizar uma resposta mais eficiente aos efeitos da estiagem prolongada.

5.1 Implicações teóricas e práticas

Do ponto de vista teórico, este trabalho amplia a discussão sobre a Logística Humanitária aplicada a desastres de evolução lenta, como a seca, um tema ainda pouco explorado na literatura

brasileira. A pesquisa reforça a necessidade de uma abordagem interdisciplinar, que combine conhecimentos de logística, gestão de risco, sensoriamento remoto e políticas públicas. A análise de casos internacionais evidenciou que as cadeias logísticas humanitárias precisam ser pensadas de forma adaptativa, respeitando as especificidades territoriais e culturais das regiões afetadas. Assim, este estudo contribui para consolidar um referencial teórico que articule planejamento logístico com estratégias de convivência com a seca, apontando caminhos para pesquisas futuras que aprofundem a modelagem de redes logísticas resilientes em contextos semiáridos.

No âmbito prático, os resultados demonstraram que a Logística Humanitária pode transformar como governos e instituições enfrentam os efeitos da seca no Semiárido Nordeste. Para isso, o poder público deve investir na criação de Centros Logísticos Regionais, descentralizando os estoques emergenciais e estruturando rotas logísticas eficientes, especialmente para alcançar comunidades isoladas. Além disso, é fundamental fortalecer a integração de dados climáticos e socioeconômicos em plataformas digitais colaborativas, que conectem órgãos gestores, ONGs, universidades e o setor privado. Essas iniciativas podem ser viabilizadas por meio de parcerias público-privadas e programas de incentivo à inovação em gestão de desastres.

As instituições de ensino e pesquisa, podem atuar como catalisadoras desse processo, desenvolvendo projetos de extensão voltados à capacitação de agentes locais em logística humanitária e gestão de risco. As universidades podem também liderar a criação de Observatórios Regionais de Logística Humanitária, em parceria com governos e sociedade civil, monitorando continuamente as vulnerabilidades e contribuindo para o planejamento de respostas antecipadas à estiagem. Tais ações não apenas melhoram a eficiência das operações logísticas, mas fortalecem a autonomia das comunidades para gerirem suas próprias estratégias de enfrentamento à seca.

Para concluir, as implicações práticas deste estudo apontam que a Logística Humanitária deve ser inserida de forma definitiva nas políticas públicas de convivência com o Semiárido, não como uma resposta emergencial pontual, mas como uma estratégia contínua de desenvolvimento regional sustentável. Para isso, o governo precisa promover legislações que reconheçam a Logística Humanitária como ferramenta estratégica de gestão de risco e incentive sua adoção nos planos de contingência municipais e estaduais. Assim, será possível construir uma rede logística robusta, capaz de responder aos desafios impostos pela seca e, simultaneamente, fortalecer a resiliência das populações afetadas.

5.2 Limitações do estudo

Apesar dos avanços teóricos apresentados, este estudo possui limitações relacionadas à ausência de dados primários obtidos diretamente em campo. A análise foi conduzida apenas com base em fontes secundárias, restringindo a compreensão das particularidades e das dinâmicas locais vivenciadas pelas comunidades afetadas pela seca no Semiárido Nordeste. Limitando, assim, a identificação de desafios logísticos específicos enfrentados por organizações da sociedade

civil e gestores públicos na execução de ações humanitárias a nível local.

Outro fator limitante está relacionado à abordagem predominantemente conceitual e estratégica adotada na proposição das soluções logísticas. O estudo não contemplou a realização de simulações operacionais ou modelagens computacionais que poderiam testar, de forma prática, a viabilidade das propostas. A ausência dessa análise operacional restringe a capacidade de avaliar os custos, os riscos e os benefícios reais associados à implementação dessas iniciativas em cenários concretos.

5.3 Sugestões de estudos futuros

Como continuidade deste trabalho, sugere-se a realização de estudos de campo que envolvam diretamente as comunidades afetadas pela seca e gestores de OSC locais, a fim de compreender com maior profundidade suas necessidades logísticas e as limitações práticas enfrentadas no acesso a recursos básicos. Pesquisas qualitativas, baseadas em entrevistas e observação participante, podem proporcionar uma visão mais detalhada sobre as dinâmicas locais de enfrentamento à seca, permitindo o desenvolvimento de soluções logísticas mais adequadas à realidade das populações do Semiárido Nordeste.

Outra vertente importante é a aplicação de simulações logísticas e modelagens computacionais para analisar a viabilidade e a eficácia das propostas apresentadas, como a criação de Centros Logísticos Regionais e a descentralização dos estoques emergenciais. Tais estudos podem utilizar softwares de otimização logística e análise espacial para testar cenários de distribuição, identificar gargalos operacionais e estimar os custos associados à implementação dessas estruturas.

Além disso, é recomendável que estudos explorem a integração de plataformas digitais colaborativas para a gestão de dados climáticos, logísticos e socioeconômicos em tempo real. A criação de sistemas inteligentes de apoio à decisão, que conectem órgãos públicos, organizações da sociedade civil e setor privado, pode ser um diferencial para otimizar a resposta humanitária em situações de seca prolongada. Pesquisas nessa linha também podem contribuir para o desenvolvimento de tecnologias de informação mais acessíveis, especialmente adaptadas para as limitações de conectividade das áreas rurais do Semiárido.

A avaliação de modelos de financiamento para a implementação das estratégias logísticas também constitui um campo promissor para investigações futuras. Estudos que analisem parcerias público-privadas, fontes de financiamento internacional e a criação de fundos regionais de emergência podem viabilizar economicamente as propostas logísticas, garantindo sua sustentabilidade a longo prazo. Assim como, seria relevante investigar a viabilidade de mecanismos de incentivos fiscais para empresas que atuem no suporte logístico de ações humanitárias em regiões de alta vulnerabilidade.

Por fim, propõe-se a ampliação dos estudos que articulem a Logística Humanitária com as políticas públicas de desenvolvimento regional sustentável. Pesquisas que analisem como

as estratégias logísticas podem ser integradas aos programas de convivência com o Semiárido, como o Programa Cisternas. E ainda, iniciativas de agricultura resiliente, podem potencializar o impacto das ações, promovendo soluções de caráter estrutural e não apenas emergencial. A abordagem integrada entre logística, sustentabilidade e desenvolvimento regional abre novas perspectivas para transformar a gestão da seca em uma política contínua de fortalecimento local.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. **Estudos Avançados**, v. 13, n. 36, p. 7-59, maio 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40141999000200002>. Acesso em: 1 ago. 2025.
- ALBUQUERQUE, B. P. de. **As Relações Entre o Homem e a Natureza e a Crise Sócio-Ambiental**. Monografia - Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://www.epsjv.fiocruz.br/upload/monografia/13.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2025.
- ALBUQUERQUE, F. **Desastres climáticos aumentaram 250% nos últimos quatro anos no país**. Agência Brasil. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2024-12/desastres-climaticos-aumentaram-250-em-quatro-anos-mostra-estudo>. Acesso em: 23 jan. 2025.
- ALVES, A. S. de M. **A construção imagética da Região Nordeste**. 2018. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação no Semiárido) - Unidade Delmiro Gouveia, Campus do Sertão, Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2018. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/3653>>. Acesso em: 7 jan. 2025.
- ALVES, J. **História das Secas: Séculos XVII a XIX**. Ceará: Fundação Waldemar Alcântara, 2003. Disponível em: <https://www.fwa.org.br/books/historia-das-secas-seculos-xvii-a-xix/>. Acesso em: 2 fev. 2025.
- ANDRADE, R. M. M. O. de.; SILVA V. G.; GOMES I. M. J. Os Impactos Socioambientais da Seca na Região do Sertão Nordestino. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 4, n. 3, 2023. Disponível em: <https://ime.events/coneamb2023/pdf/21483>. Acesso em: 21 jan. 2025.
- ANTUNES, L. **Os 10 maiores períodos de seca no Brasil**. Super Interessante. 2014. Disponível em: <https://super.abril.com.br/coluna/superlistas/os-10-maiores-periodos-de-seca-no-brasil>. Acesso em: 23 fev. 2025.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5 ed. Bookman, 2006. 616 p.
- BRASIL. Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste. **Crise climática no Nordeste: CETENE debate com especialistas desafios e soluções**. Gov.br. 2024a. Disponível em: <https://w>

ww.gov.br/cetene/pt-br/assuntos/noticias/crise-climatica-no-nordeste-cetene-debate-com-especialistas-desafios-e-solucoes-1. Acesso em: 2 ago. 2025

BRASIL. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. **Entre 2023 e 2024, cerca de 60% do território brasileiro foi afetado pela seca extensa e intensa, aponta Nota Técnica do Cemaden.** Gov.br. 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/noticias-cemaden/entre-2023-e-2024-cerca-de-60-do-territorio-brasileiro-foi-afetado-seca-extensa-e-intensa-aponta-nota-tecnica-do-cemaden>. Acesso em: 24 jan. 2025.

BRASIL. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastre (Cobrade).** Disponível em: <https://www.defesacivil.rs.gov.br/upload/arquivos/202105/04095316-cobrade-classificacao-e-codificacao-brasileira-de-desastres.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Secas estão se tornando mais frequentes e intensas no Brasil, aponta Cemaden.** Gov.br. 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2024/09/secas-estao-se-tornando-mais-frequentes-e-intensas-no-brasil-aponta-cemaden>. Acesso em: 20 fev. 2025

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome. **Saiba Mais.** Gov.br. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/acoes-e-programas/acesso-a-alimentos-e-a-agua/programa-cisternas/saiba-mais>. Acesso em: 20 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Conheça os quatro princípios para reduzir risco de desastres nas cidades.** Gov.br. 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/noticias/conheca-os-quatro-principios-para-reduzir-risco-de-desastres-nas-cidades>. Acesso em: 28 ago. 2025.

BRASIL. Secretaria de Comunicação Social. **O que é racismo ambiental e de que forma ele impacta populações mais vulneráveis.** Gov.br. 2024d. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/fatos/brasil-contrafake/noticias/2024/o-que-e-racismo-ambiental-e-de-que-forma-impacta-populacoes-mais-vulneraveis>. Acesso em: 23 jan. 2025.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006.

BEM VIVER EM MINAS. **O crescimento desordenado das cidades e os efeitos para a nossa saúde.** g1. Minas Gerais, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/especial-publicitario/bem-viver-em-minas/meio-ambiente-e-saude/noticia/2022/03/28/o-crescimento-desordenado-das-cidades-e-os-efeitos-para-a-nossa-saude.ghtml>. Acesso em: 23 jan. 2025.

BRIZOLA, J.; FANTIN, N. Revisão da Literatura e Revisão Sistemática da Literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos - RELVA**, [S. l.], v. 3, n. 2, 2017. DOI: 10.30681/relva.v3i2.1738. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/relva/article/view/1738>. Acesso em: 27 jun. 2025.

CAMPOS, J. N. B.; STUDART, T. M. C. Secas no Nordeste do Brasil: origens, causas e soluções. In: Inter-American Dialogue on Water Management, 4., 2001, Foz do Iguaçu. Anais. . . Foz do Iguaçu: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/9326>. Acesso em: 24 fev. 2025.

CARVALHO, M. L. *et al.* **A Seca no Nordeste do Brasil**: um estudo sobre as principais políticas públicas e métodos de previsão. In: Congresso Brasileiro de Redução de Riscos e Desastres. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/380894365>. Acesso em: 15 jul. 2025.

CARVALHO NETO, M. J. G. de. **Operações de logística humanitária frente à ocorrência de enchentes**: uma proposta de sistema de medição de desempenho. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/63595>. Acesso em: 26 fev. 2025.

CASTRO, J. de. **Geografia da fome**: O dilema brasileiro: pão ou aço. 10 ed. Rio de Janeiro: Edições Antares, 1984.

CUSTÓDIO, P. **Seca Extrema**: ação humana é uma das causas principais do fenômeno climático. Brasil 61, 2024. Disponível em: <https://brasil61.com/n/seca-extrema-acao-humana-e-uma-das-causas-principais-do-phenomeno-climatico-bras2412690>. Acesso em: 26 fev. 2025.

FREYRE, G. **Nordeste**. 1 ed. São Paulo: Global, 2013.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GOMES, A. Y. da S.; WILLEGAIGNON, H. R. C. F. de. Efeitos da seca na Região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, v. 8. 80608–80618, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n8-328.

GONÇALVES, J. R. **Manual de Monografia no Sistema Autor-Data**. Vol. III, 1ªEd: Editora Processus, 2019. Disponível em: <https://periodicos.processus.com.br/index.php/plaep/article/view>

ew/319/412>. Acesso em: 1 mar. 2025.

GUITARRARA, P. **Clima da região Nordeste**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/o-clima-vegetacao-nordeste.htm>. Acesso em 15 jul. 2025.

KOGUT, P. **Desastre Naturais 2023 no Brasil e no Mundo**. EOS Data Analytics. 2024. Disponível em: <https://eos.com/pt/blog/desastres-naturais-2023/>. Acesso em: 23 jan. 2025.

KORIR, K. K.; NYANGAU, S.; CHARLES, M. Role of Humanitarian Logistics Management Practices on Drought Management Response in Kenya. **International Journal of Social Science and Humanities Research**, v. 1, n. 1, p. 1–19, 2023. DOI: 10.61108/ijsshr.v1i1.3.

LEIRAS, A. *et al.* **Logística Humanitária**. São Paulo: Gen Atlas, 2017.

MACHADO FILHO, H. *et al.* **Mudança do clima e os impactos na agricultura familiar no Norte e Nordeste do Brasil**. Brasília, DF: Centro Internacional de Políticas para o Crescimento Inclusivo; Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2016. Disponível em: https://ipcid.org/sites/default/files/pub/pt-br/Mudanca_no_clima_e_os_impactos_na_agricultura_familiar.pdf. Acesso em: 12 jul. 2025.

MARENGO, J. A. *et al.* **Estado do clima, extremos de clima e desastre no Brasil em 2024**. Disponível em: https://inctmc2.cemaden.gov.br/wp-content/uploads/2025/03/Relatorio_NT-Clima_Extremos_Desastres-2024-Brasil-digital.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.

MARENGO, J. A; SCARANO, F. R. **Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas**: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p. ISBN: 978-85-285-0345-6. Acesso em: 24 jun. 2025.

MATÉRIA, E. Clima da Região Nordeste. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/clima-da-regiao-nordeste/>. Acesso em: 15 jul. 2025

MATOS, M. P. Famílias desagregadas sobre a terra ressequida: Indústria da seca e deslocamentos familiares no nordeste brasileiro. **Nômadias. Critical Journal of Social and Juridical Sciences**, p. 155–186, 15 abr.2013 https://doi.org/10.5209/rev_NOMA.2012.41773. Acesso em: 1 mar. 2025.

MELO, J. C. de. O fenômeno el niño e as secas no Nordeste do Brasil. **Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas**, [S. l.], n. 20, p. 13–21, 1999. DOI: 10.37370/raizes.1999.v.162.

Disponível em: <https://raizes.revistas.ufcg.edu.br/index.php/raizes/article/view/162>. Acesso em: 1 ago. 2025.

MONITOR DE SECAS. **Tabela de Classificação de Severidade da Seca**. Monitor de Secas. s.d. Disponível em: <https://monitordesecas.ana.gov.br/tabela-de-classificacao>. Acesso em: 5 jul. 2025

QUEM se Importa?. Mara Mourão. MAMO FILMES e GRIFA FILMES, 2012. Longa Metragem (93min.). Disponível em: <https://www.quemseimporta.com.br/>. Acesso em: 26 fev. 2025.

MUNYAKA, J.-C. B. *et al.* **Geospatial tools and remote sensing strategies for timely humanitarian response: a case study on drought monitoring in Eswatini**. Sustainability, v. 16, n. 1, p. 409, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16010409>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/1/409>. Acesso em: 15 jul. 2025.

NEGREIROS, F. (autora de parte dos capítulos). **Guia de Logística Humanitária**. Natal: Instituto Brasil Logística (IBL Social), 2021. p.8-34. Disponível em: <https://ibl.org.br/documents/guia-de-logistica-humanitaria/>. Acesso em: 27 jan. 2025.

NOGUEIRA, C. W; GONÇALVES, M. B.; NOVAES, A. G. **Logística Humanitária e Logística Empresarial: Relações, Conceitos e Desafios**. ed: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/206277540/LOGISTICA-HUMANITARIA-E-LOGISTICA-EMPRESARIAL>. Acesso em: 23 jul. 2025.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. São Paulo: Gen Atlas, 2007.

PEIXOTO, R. **Como a recente descoberta do primeiro clima árido no Brasil pode impactar o restante do país**. g1. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2024/01/21/como-a-recente-descoberta-do-primeiro-clima-arido-no-brasil-pode-impactar-o-restante-do-pais.ghtml>. Acesso em: 21 jan. 2025.

PLATT, A. A. **Logística e Cadeia de Suprimentos**. 3. ed. rev. e atual. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/ UFSC, 2015. 116 p. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB_2011_1/Modulo_6/Logistica_Cadeia_Suprimentos/material_didatico/logistica_e_cadeia_de_suprimentos-online.pdf. Acesso em: 27 mai. 2025.

PONTES, T. G. de. *et al.* **Ações mitigadoras sobre os efeitos da seca no semiárido nordestino**. In: **Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro**, 2015, ISSN 2319-0248.

Campina Grande: Realize Editora, 2015. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/17148>. Acesso em: 14 jan. 2025.

LETRAS AMBIENTAIS. **Qual a diferença entre seca e estiagem?** Entenda de uma vez por todas. Letras Ambientais. 2019. Disponível: <https://www.letrasambientais.org.br/posts/qual-a-diferenca-entre-seca-e-estiagem--entenda-de-uma-vez-por-todas>. Acesso em: 24 fev. 2025.

SILVA, L. de C. F. **Gestão da Logística Humanitária**: proposta de um referencial teórico. Dissertação (Mestrado em Administração). Instituto COPPEAD de Administração. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, R. F. da.; NASCIMENTO-E-SILVA, Daniel. Analysis of the difficulties of humanitarian logistics practiced with the riverside residents of Tarumã Mirim during the extreme Amazonian drought of 2024 and mitigation proposals. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 9, p. 1-33, 2025. DOI: <https://doi.org/10.61164/rmnm.v9i1.3990>. Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/3990>. Acesso em: 3 jul. 2025.

SILVA, R. M. A. da. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido. **Sociedade e Estado**, v. 18, n. 1-2, p. 361-385, jan. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-69922003000100017>. Acesso em: 20 fev. 2025.

SILVA, V. M. de A. *et al.* O Desastre Seca no Nordeste Brasileiro. **POLÊMICA**, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 284–293, 2013. DOI: 10.12957/polemica.2013.6431. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/polemica/article/view/6431/4839>. Acesso em: 1 ago. 2025.

SILVEIRA, S. C. T. *et al.* A pandemia da COVID-19 pelas lentes da logística humanitária. *SciELO Saúde*, 2023. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. v. 28, n. 03, pp. 749-759. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2023.v28n3/749-759>. Acesso em: 29 mai. 2025.

TAVARES, M. da C.; PEREIRA, R. R.; ANDRADE, M. C. de. **Seca e Poder**: Entrevista com Celso Furtado. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 1998.

TRAVASSOS, I. S.; SOUZA, B. I. de; SILVA, A. B. da. Secas, desertificação e políticas públicas no Semiárido nordestino brasileiro. **Revista OKARA**: Geografia em debate, João Pessoa, v. 7, n. 1, p. 147-164, 2013. ISSN 1982-3878. Disponível em: <http://observatoriodageografia.uepg.br/files/original/8e0924a496a5f1c111b50bda0484c280f39a6b19.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2025

NATIONAL DROUGHT MITIGATION CENTER. **Types of Drought**. Disponível em: <https://drought.unl.edu/Education/DroughtIn-depth/TypesofDrought.aspx>. Acesso em: 1 ago. 2025.

WILHITE, D.; GLANTZ, M. Understanding the Drought Phenomenon: The Role Definitions. **Water International**, v. 10, n. 3, p. 111-120, jan. 1985. DOI: 10.1080/02508068508686328. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/240371212>. Acesso em: 1 ago. 2025.