

Desastres no Sul do Brasil: análise de secas e desafios para a gestão de riscos

Disasters in Southern Brazil: analysis of droughts and challenges for risk management

Catastrophes dans la région sud du Brésil: analyse des sécheresses et défis pour la gestion des risques

João Carlos Valentim Veiga Junior

Universidade Comunitária da Região de Chapecó
veiga.junior@live.com

Arlene Renk

Universidade Comunitária da Região de Chapecó
arlene@unochapeco.edu.br

Silvana Winckler

Universidade Comunitária da Região de Chapecó
silvanaw@unochapeco.edu.br

Resumo

Este artigo científico analisa os desastres, com enfoque nas estiagens e secas, na região sul do Brasil. A região sofre frequentemente com eventos adversos, dos quais secas e estiagens totalizam quase 40% dos registros. Verificou-se a concentração das políticas públicas de prevenção e mitigação de desastres no Nordeste brasileiro, o que demanda uma ampliação dessas ações na região sul. Esses eventos têm impactos significativos na agricultura, no abastecimento de água e na economia regional. Por meio da análise do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres, observou-se um aumento expressivo nos pedidos de reconhecimento federal de situação de excepcionalidade a partir de 2020, sendo a maioria classificada como estiagens, sendo possível inferir a ocorrência de secas hidrológicas e seus impactos nos recursos hídricos e na sociedade. Diante desses desafios, destaca-se a importância da integração das políticas de gestão de riscos e combate aos desastres naturais, envolvendo diferentes setores e níveis de governo. Em suma, este estudo contribui para a compreensão dos desastres naturais na região sul, ressaltando a necessidade de ações preventivas e de mitigação para enfrentar os desafios das estiagens e secas. A busca por soluções integradas, sustentáveis e participativas é essencial para garantir a segurança, o bem-estar da população e a preservação do meio ambiente na região sul do Brasil.

Palavras-chave: Eventos climáticos. Mudanças climáticas. Políticas públicas. Gestão de riscos. Sul do Brasil.

Abstract

This work analyzes disasters, focusing on droughts, in the southern region of Brazil. The region frequently experiences adverse events, with droughts accounting for almost 40% of the records. The concentration of public policies for disaster prevention and mitigation in the Brazilian Northeast demands an expansion of these actions in the southern region. These events have significant impacts on agriculture, water supply, and the regional economy. Through the analysis of the Integrated System of Disaster Information, a significant increase in requests for federal recognition

of exceptional situations was observed from 2020 onwards, with the majority classified as droughts, allowing for the inference of hydrological droughts and their impacts on water resources and society. In the face of these challenges, the importance of integrating risk management policies and disaster response across different sectors and levels of government is highlighted. In summary, this study contributes to the understanding of natural disasters in the southern region, emphasizing the need for preventive and mitigation actions to address the challenges of droughts and dry spells. The pursuit of integrated, sustainable, and participatory solutions is essential to ensure the safety, well-being of the population, and environmental preservation in the southern region of Brazil.

Keywords: Climatic events. Climate changes. Public policies. Risk management. Brazilian Southern.

Résumé

Cet article analyse les catastrophes, en mettant l'accent sur les sécheresses dans la région sud du Brésil. La région est souvent confrontée à des événements défavorables, dont les sécheresses représentent près de 40% des enregistrements. On constate une concentration des politiques publiques de prévention et de mitigation des catastrophes dans le nord-est du Brésil, ce qui nécessite une expansion de ces actions dans la région sud. Ces événements ont des répercussions significatives sur l'agriculture, l'approvisionnement en eau et l'économie régionale. Grâce à l'analyse du Système Intégré d'Informations sur les Catastrophes, on observe une augmentation importante des demandes de reconnaissance fédérale de situations exceptionnelles à partir de 2020, la plupart étant classifiées comme des sécheresses, ce qui permet de déduire l'occurrence de sécheresses hydrologiques et leurs impacts sur les ressources en eau et la société. Face à ces défis, il est essentiel de souligner l'importance de l'intégration des politiques de gestion des risques et de lutte contre les catastrophes naturelles, en impliquant différents secteurs et niveaux de gouvernement. En résumé, cette étude contribue à la compréhension des catastrophes naturelles dans la région sud, en soulignant la nécessité d'actions préventives et de mitigation pour faire face aux défis des sécheresses. La recherche de solutions intégrées, durables et participatives est essentielle pour garantir la sécurité, le bien-être de la population et la préservation de l'environnement dans la région sud du Brésil.

Mots-clés: Événements climatiques. Changement climatique. Politiques publiques. Gestion des risques. Sud du Brésil.

Introdução

Os desastres naturais representam uma preocupação crescente no Brasil devido aos seus impactos socioeconômicos e ambientais. Dentre os diversos tipos de desastres, as estiagens e secas têm se mostrado eventos recorrentes e de grande relevância, afetando várias regiões do país. Neste contexto, este estudo se concentra na análise dos desastres ocorridos na região sul do Brasil.

A região sul é caracterizada por um rico bioma de Mata Atlântica, que engloba diferentes tipos de vegetação, como florestas ombrófilas, estacionais e campos. No entanto, essa região tem sido frequentemente impactada por eventos adversos, incluindo alagamentos, inundações bruscas e graduais, escorregamentos, vendavais, tornados, nevoeiros, ressacas e, principalmente, estiagens e secas.

Para compreender melhor a ocorrência desses desastres e seus potenciais impactos na região sul do Brasil, foi adotada uma abordagem metodológica que incluiu a análise do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2012, publicado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), e a consulta aos relatórios de reconhecimento federal de situação de excepcionalidade disponíveis no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID).

No Atlas, foram identificados registros de desastres naturais na região sul, evidenciando a ocorrência significativa de estiagens e secas. Além disso, a análise dos relatórios do S2ID revelou um aumento expressivo no número de pedidos de reconhecimento federal a partir de 2020, com um grande volume de processos relacionados a estiagens.

Com base nessas informações, é possível inferir a presença de ocorrências de seca hidrológica na região, que representa o primeiro estágio da seca. No entanto, considerando as notícias e estudos mencionados, é evidente que a seca também afeta os cursos hídricos e a sociedade como um todo, especialmente no setor agrícola, o que possibilita reconhecer a ocorrência de secas a oeste do sul do Brasil.

Portanto, este estudo tem como objetivo analisar os desastres naturais na região sul do Brasil, com foco nas estiagens e secas, identificando suas características, impactos e os desafios enfrentados no combate e na prevenção desses eventos. A análise é baseada em dados do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, relatórios de reconhecimento federal do S2ID e informações obtidas na literatura especializada.

Desastres: teorias e conceitos

Historicamente, o modo com que os seres humanos se relacionavam com o meio ambiente era pautado pela exploração desmedida dos recursos naturais, situação que passou a ser repensada com o chamado *despertar da consciência ecológica*, em meados dos anos 1960, que pode ser retratada pela publicação do livro *Silent Sprint*, de Rachel Carson (SIRVINSKAS, 2020), o que ocorreu concomitante à evolução do pensamento em torno dos desastres.

Quanto aos desastres, especificamente, Carvalho e Damacena (2013) ressaltam que os desastres, em tempos passados, eram associados a razões divinas. A própria etimologia do termo seria derivada dos estudos gregos de astrologia que remeteriam à “queda de um astro” (SABAN, 2014; VEIGA JUNIOR, 2017).

Os desastres, porém, há muito deixaram de ser classificados ou associados apenas a uma origem natural (VALENCIO, 2014)¹. Assim, o componente humano passou a ser essencial na

¹ “[...] a compreensão de riscos e desastres ainda é severamente dificultada pelas visões do desastre ‘natural’, pelo domínio de fatores físicos que afetam o risco e pela marginalização de processos sociais mais fundamentais. Isso faz

perspectiva de uma situação que afeta comunidades e ambientes (VALENCIO, 2019, 2014). Nesse mesmo sentido, Noria e Padilla aduzem que os desastres – em sua concepção mais recente – são fruto de uma construção histórica, social, material e simbólica.

Esses eventos, de acordo com Cabane (2015), estariam cada vez mais presentes na sociedade contemporânea em face de um cenário de globalização ambiental, cujas ameaças passariam a refletir em escala mundial, transfronteiriça. Essa percepção fora idealizada outrora em *Sociedade de Risco* (BECK, 2011). Carvalho explana que não seria apenas uma percepção em torno do aumento de eventos catastróficos, mas que essa evolução ou incremento nas ocorrências seria demonstrada através de dados (CARVALHO, 2020; PINHEIRO, 2015).

Na concepção mais atualizada, a Assembleia Geral das Nações Unidas adotou como conceito de desastres:

uma séria interrupção no funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos interagindo com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, resultando em uma ou mais das seguintes consequências: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2016, p. 13, tradução nossa²).

Referenciando-se em Revet (2011), Cabane (2015) afirma que o aumento dos custos e consequências decorrentes dos desastres recebeu destaque em modelos científicos para exigir o desenvolvimento de políticas abrangentes de prevenção de riscos. Mas, não se deve confundir o desastre com o risco: enquanto esse faz referência a uma possibilidade, o desastre é um risco que se concretizou (TCHÉKÉMIAN, 2018).

Para Cabane (2015), haveria três regimes epistêmicos em torno do risco: um eurocêntrico, que atribui aos riscos um viés cosmopolita; outro desenvolvido notadamente nos Estados Unidos, sob a designação de *disaster research*; e um terceiro, denominado *disaster studies*, com surgimento nos países do sul, com ênfase na América Latina e África (CABANE, 2015)³. É sobre essas correntes de pensamento que se passa a discorrer.

Segundo Cabane (2015), a denominada corrente “Cosmopolita” teria sido concebida por Ulrich Beck, em *Sociedade de risco*, publicado pelos idos de 1980. Nessa obra, Beck identifica que

com que a prática de gerenciamento de riscos de desastres ainda seja muito dominada pela reação e resposta, em detrimento de intervenções de desenvolvimento baseadas em redução e prevenção de risco” (OLIVER-SMITH et al., 2017, p. 98).

² No original: “A serious disruption of the functioning of a community or a society at any scale due to hazardous events interacting with conditions of exposure, vulnerability and capacity, leading to one or more of the following: human, material, economic and environmental losses and impacts” (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2016, p. 13).

³ No original: “Trois principaux régimes épistémiques ont été retenus: la cosmopolitique (européenne) du risque chez Beck, la *disaster research* développée aux États-Unis dans un contexte de préparation aux menaces globales et les *disaster studies*, qui ont vu le jour dans les pays du Sud (Afrique et Amérique latine principalement) et s’intéressent aux vulnérabilités et au développement dans un monde postcolonial” (CABANE, 2015, p. 6).

os riscos são algo inerente à produção social da riqueza, fruto de um projeto de desenvolvimento capitalista e globalizante (BECK, 2011; BIANCHI, 2007). Seriam, os riscos, de caráter transnacional, concomitantes à globalização e ao processo de industrialização que acompanha a modernidade, conforme Cabane (2015), ao passo que não se é mais possível dissociar ou identificar de que forma cada qual seria afetado por determinado risco que, muitas vezes seriam sequer desconhecidos daqueles por ele afetados (BECK, 2011).

Outra corrente de interpretação de riscos tem origem nos Estados Unidos, sendo liderada por Henry Quarantelli. De acordo com Marchezini (2009), essa corrente é fruto do período de Guerra Fria, em que se buscava repelir a “agressão” originada por um agente externo à comunidade. Corroborando com esse entendimento Cabane, para quem, sob essa lógica de ameaças externas belicistas, os americanos deveriam estabelecer planos, cenários e imaginar as possíveis catástrofes com seus reflexos no território para se preparar (CABANE, 2015).

Veiga Junior (2017) expressa que esse paradigma, de enfrentamento às ameaças externas, também é presente no cenário brasileiro de gestão de riscos e gerenciamento de desastres. Pautando-se em Marchezini (2009) e Marandola Junior e Hogan (2006), Veiga Junior (2017) afirma que esse tipo de eventos é retratado, com regularidade, como se um “terceiro” alheio à sociedade induzisse o resultado danoso (VEIGA JUNIOR, 2017, p. 19).

Ainda, tem-se a corrente “do Sul”. Dos anos 1970, esse eixo epistemológico se formou na Inglaterra, mas ganhou espaço nos países em desenvolvimento, com maior ênfase naqueles situados na América Latina e na África, combinando trabalhos no campo da Geografia crítica e estudos de desenvolvimento, de acordo com Cabane (2015) e Maskrey (1993).

Cabane (2015) explica que foi essa corrente a responsável por um realinhamento das políticas de prevenção de desastres, no âmbito internacional, nos anos 1990 e 2000, ao passo que integraram a noção de vulnerabilidade às variáveis de um desastre e consideraram estes eventos evitáveis através de intervenções no contexto social.

Considera-se, então, o risco (e por conseguinte o desastre) como uma expressão da vulnerabilidade social. Segundo Gilbert (1995), haveria assim uma reversão na chamada “hierarquia de fatores”, livrando-se da noção de que desastres seriam um “agente irresistível”. Outros autores comungam dessa nova compreensão (BULL-KAMANGA et al., 2003; MASKREY, 1993; O’KEEFE; WESTGATE; WISNER, 1976; OLIVER-SMITH, 1996, 2016).

Ainda sobre o tema, Cabane (2015) discorre que os investigadores desta corrente têm se envolvido, por meio de plataformas⁴, na elaboração de relatórios locais ou internacionais e semeiam

⁴ A exemplo disso, pode-se apresentar “LA RED”, redutivo pelo qual se identifica a *Red de Estudios Sociales em Prevención de Desastres en América Latina*, formada em 1992 por representantes de 10 instituições, dedicando-se à

a percepção de que ações preventivas devem superar a simples incorporação de ferramentas científicas de previsão de riscos, passando a considerar também a redução dos riscos e a vulnerabilidade social.

Assim, pode-se compreender – especialmente sob a égide da epistemologia do risco para o Sul-global, que a percepção de riscos se trata, na verdade, de um processo social (DOUGLAS; WILDAVSKY, 2012). E, em sendo processo social, as pesquisas relacionadas aos riscos, para Douglas e Wildavsky (2012), mas também incluídos os desastres a nosso ver, devem procurar “descobrir que diferentes características da vida social provocam diferentes respostas ao perigo” (DOUGLAS; WILDAVSKY, 2012, p. 7-8).

Tem-se, portanto, que os riscos estão direta e intrinsecamente ligados ao modo de organização social (ZANGALLI JUNIOR; SANT’ANNA NETO, 2015). No mesmo sentido, compreendem Souza e Yoshida (2019), para quem a essência humana se conecta à Gaia e suas ações afetam e mudam o meio ambiente.

A compreensão dos desastres e dos riscos é um processo social intrinsecamente ligado ao modo de organização social. Diferentes correntes de pensamento, como a cosmopolita, o enfoque de enfrentamento a ameaças externas e a abordagem do Sul-global, contribuem para uma visão mais ampla e complexa dos desastres. Nesse contexto, a organização social desempenha um papel central na compreensão e na gestão dos riscos, enquanto as ações humanas afetam e modificam o meio ambiente. Essas perspectivas teóricas fornecem visões essenciais para uma abordagem mais abrangente e inclusiva na análise dos desastres e na formulação de estratégias de gestão e prevenção.

Após discutir as diferentes correntes teóricas que moldam a compreensão dos desastres, é essencial analisar como esses eventos são classificados e codificados no contexto brasileiro.

A Classificação e Codificação Brasileira de Desastres

Não há dúvidas que classificar é uma forma de exercer poder. Marchezini explica que – no contexto dos desastres – há proeminência de “discursos de saber” e “técnicas de poder” que produzem classificações voltadas ao ordenamento do cenário de crise, enquadrando-a em algo passível de gestão técnica (MARCHEZINI, 2014).

Para Douglas e Wildavsky, a classificação de riscos, que é anterior a sua avaliação, requer um “acordo prévio” quanto aos critérios adotados para viabilizar a determinação de qual deles deve ser enfrentados e em qual ordem de prioridade (DOUGLAS; WILDAVSKY, 2012). Essa deveria

promoção do enfoque social no estudo dos desastres, especialmente na América Latina, com a finalidade de realizar investigações científicas, facilitar o intercâmbio de informações entre pesquisadores sociais e ampliar a divulgação da produção acadêmica nessa área (MASKREY, 1993).

ser a lógica, por analogia, também aplicável para a classificação dos eventos que impactam nas comunidades: deve haver consenso ou esse acordo prévio entre os atores envolvidos na identificação, análise e gerenciamento dos riscos e na gestão dos possíveis desastres.

Atualmente, é a Portaria n. 260/2022, do então Ministério do Desenvolvimento Regional que traça os caminhos para o reconhecimento da ocorrência de uma situação excepcional no Brasil atualmente. E, no contexto da classificação dos desastres, as definições são extraídas do anexo à referida portaria (BRASIL, 2022).

Desse instrumento, concebe-se uma distinção entre seca e estiagem, já que ambas as expressões estão classificadas e contêm definições específicas: diz-se estiagem o “período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição”; enquanto “a seca é uma estiagem prolongada, durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico” (BRASIL, 2022).

Na ausência de um maior detalhamento sobre o que configuraria o “período prolongado”, quanto seria “baixa pluviosidade” ou mesmo “desequilíbrio hidrológico”, reporta-se ao Manual de Desastres Naturais disponibilizado pela Defesa Civil Nacional a fim de caracterizar ambos os fenômenos:

As estiagens resultam da redução das precipitações pluviométricas, do atraso dos períodos chuvosos ou da ausência de chuvas previstas para uma determinada temporada [...] Considera-se que existe estiagem quando:

- o início da temporada chuvosa em sua plenitude atrasa por prazo superior a quinze dias;
- as médias de precipitação pluviométricas mensais dos meses chuvosos alcançam limites inferiores a 60% das médias mensais de longo período, da região considerada (CASTRO, 2003, p. 55-56).

Por outro lado, a seca seria:

[...] uma estiagem prolongada, caracterizada por provocar uma redução sustentada das reservas hídricas existentes. [...] As reservas hídricas de superfície e de subsuperfície diminuem em função:

- da redução intensa e sustentada das precipitações pluviométricas;
- do incremento das perdas líquidas causadas pela evaporação e pela transpiração;
- do incremento do consumo. [...]

O desastre seca é também um fenômeno social, caracterizando-se como uma de uma (sic) situação endêmica de pauperismo e estagnação econômica, sob o impacto do fenômeno meteorológico adverso (CASTRO, 2003, p. 59).

Ocorre que não há, no decorrer do texto, qualquer subsídio científico que justifique a adoção dos referidos critérios – ao menos de forma suficientemente clara.

Ao consultar a literatura acadêmico-científica, por seu turno, percebe-se a existência de diferentes tipos de seca, de forma que “[...] a ausência de uma definição precisa e universalmente aceita aumenta a incerteza sobre sua caracterização em termos de duração e graus de severidade” (WILHITE, 2000 apud CUNHA et al., 2019, p. 46, tradução nossa).

Nesse espectro, referenciando-se ainda em Wilhite (2000), Cunha e colaboradores afirmam que “as definições de seca devem ser regionalizadas em termos de seus impactos. Nesse contexto, a definição de seca deve estar relacionada à sua duração e aos impactos causados” (CUNHA et al., 2019, p. 46, tradução nossa). No mesmo sentido discorre Van Loon (2015).

O que a literatura indica é que haveria quatro tipos de seca, a saber: a meteorológica, a agrícola, a hidrológica e a socioeconômica (CUNHA et al., 2019; VAN LOON, 2015; WILHITE; GLANTZ, 1985), o que aqui se denominará “quadritipologia da seca”, que tem o condão de tornar o entendimento mais simples, de que, quanto mais tempo dura o déficit de chuvas, maiores e mais profundos serão seus impactos.

O primeiro estágio indicado em relação à seca seria a meteorológica, “[...] indicativa de uma deficiência na precipitação, enquanto as secas agrícolas e hidrológicas são as manifestações físicas de uma seca meteorológica” (BOKEN, 2005 apud CUNHA et al., 2019, p. 46, tradução nossa). Van Loon (2015) indica que possivelmente se dará associada ao aumento potencial de evapotranspiração, por grandes áreas e período de tempo. A seca meteorológica seria causada por anomalias climatológicas decorrentes de mudanças no padrão de circulação atmosférica (WITH, 2019).

Num estágio posterior, a seca agrícola resulta da deficiência hídrica no terreno e propicia o estresse hídrico na vegetação. A agricultura é a primeira afetada (CUNHA et al., 2019), já que a baixa precipitação e temperaturas elevadas levariam à redução da umidade no solo e, por efeito, impediria o desenvolvimento da vegetação e das culturas plantadas (WITH, 2019).

Também há a seca hidrológica, relativa “[...] à redução dos níveis médios de água em reservatórios superficiais e subterrâneos por um determinado período de tempo; eles variam em escala de meses a anos” (CUNHA et al., 2019, p. 47, tradução nossa). Esse tipo acaba ficando após outras secas (WITH, 2019) sendo “[...] necessário mais tempo para observar os efeitos de longo prazo [...]” (CUNHA et al., 2019, p. 47, tradução nossa).

Como último tipo, tem-se a seca socioeconômica, relativa ao impacto do déficit hídrico sobre as atividades humanas, incluindo, de acordo com Cunha et al. (2019), os prejuízos da produção agrícola, redução da disponibilidade de água para dessedentação, para a geração de energia e outras atividades econômicas.

No Brasil, contudo, observa-se a falta de padronização mencionada anteriormente, o que reflete nos órgãos que compõem o SINPDEC. Como já discutido, no âmbito da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, bem como em seus congêneres de outros níveis de governo, a tendência é pela adoção dos critérios apresentados no *Manual...* de 2003. Isso fica evidente nas terminologias adotadas por esses órgãos⁵.

Por outro lado, o Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), aplica a concepção de “classes de seca” a partir do Índice Integrado de Seca (IIS), subdividindo-a de uma condição normal a uma seca excepcional (MARENGO et al., 2021b).

Nesse sentido, pode-se concluir que um alinhamento teórico das instituições envolvidas na gestão de riscos e no gerenciamento de desastres no território nacional se faz necessário. Isso porque, acaso continue a se aplicar que a “seca” é diferente do que se constitui “estiagem”, pode se registrar algum prejuízo ao ente federado que expedir o decreto de situação de excepcionalidade, que ficará passível de “não reconhecimento” caso algum técnico – no curso da análise processual pautada pela Portaria MDR n. 260/2022 – compreender que “estiagem” não é “seca”.

É possível concluir que a falta de padronização na terminologia e classificação dos eventos de seca no Brasil pode gerar divergências na interpretação e no reconhecimento das situações de excepcionalidade. Essa falta de alinhamento conceitual entre as instituições responsáveis pela gestão de desastres destaca a necessidade de uma abordagem mais unificada e coerente.

Por outro lado, a quadritipologia da seca, que engloba os tipos meteorológica, agrícola, hidrológica e socioeconômica, apresenta uma visão mais abrangente dos diferentes aspectos e impactos desses eventos. Dessa forma, é fundamental buscar um maior alinhamento teórico e prático entre os órgãos envolvidos na gestão de desastres, visando à adoção de critérios claros e consistentes para a classificação e reconhecimento das situações de seca e estiagem.

Essa discussão se relaciona diretamente com a próxima seção, em que será explorada a caracterização geográfica e climatológica, bem como os efeitos do El Niño e os potenciais impactos das mudanças climáticas, proporcionando um contexto mais aprofundado para compreender a ocorrência de secas e estiagens nessa área específica do país.

⁵ Exemplifica-se: em Santa Catarina, a Defesa Civil estadual tem feito publicar boletins hidrometeorológicos nos quais expressamente consta que “[p]ara caracterizar a estiagem em Santa Catarina, utiliza-se o critério da SEDEC/MI, onde a estiagem é definida a partir da redução da precipitação para 60% em relação às normais climatológicas mensais” (SANTA CATARINA, 2020). A “SEDEC/MI” referenciada no boletim, a seu tempo, é a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), integrando assim a Administração Federal Direta. Em curso recentemente ministrado (junho/julho de 2023), com interveniência da Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Santa Catarina, intitulado Curso de Capacitação: Monitoramento Hidrológico e Eventos Extremos, reforçou-se a concepção de que não há seca na região sul do Brasil

Caracterização da região sul do Brasil: bioma, El Niño e seus potenciais impactos

A região em estudo é caracterizada, em termos de bioma, como sendo primordialmente de Mata Atlântica (IBGE, 2019). A região oeste do Paraná é caracterizada pela presença de Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual, com destaque aos Campos de Palmas na divisa com Santa Catarina; e, a região oeste de SC, ostenta Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual.

Nessa área se identifica um intenso processo de antropização, com a substituição da vegetação por áreas de plantação de soja e milho, por exemplo (IBGE, 2012).

Por se tratar de uma região de Mata Atlântica originalmente, a disponibilidade hídrica (pelo regime de chuvas) seria elevada? Não necessariamente. De acordo com a classificação fitogeográfica constante em IBGE (2012), as florestas ombrófilas, por exemplo, possuem formas de vida que resistiriam a um déficit hídrico de 0 a 4 meses secos, enquanto nas florestas estacionais seriam adaptadas para 4 a 6 meses secos e com 3 meses de temperaturas inferiores a 15° C.

Sob o aspecto da vegetação, portanto, períodos de chuva alternados com outros sem registro de pluviosidade são esperados, o que se coaduna com os tipos climáticos de Köppen⁶: a região sul é abrangida pelos climas Subtropical Úmido (Cfa) e Subtropical Oceânico (Cfb). De acordo com Torres e Machado (2011), isso se traduziria em um clima mesotérmico⁷, sem uma estação seca (úmido o ano todo), com verões quentes (mês mais quente com temperatura média maior que 22° C) ou brandos ou moderadamente quentes (durante 4 meses superior a 10° C e o mês mais quente com temperatura média inferior a 22° C).

Em uma caracterização climática do sul do Brasil e da dinâmica atmosférica, assevera-se que “além das características geográficas próprias do continente Brasil, um conjunto de centros de ação e de massas de ar quentes, frias, úmidas e secas participa da formação dos climas do país” (TORRES; MACHADO, 2011, p. 193). Nesse quadro, Torres e Machado (2011) expõem que a região centro-sul do Brasil ficaria sujeita ao clima subtropical (ou temperado quente), com temperatura média anual em torno dos 18° C e invernos mais frios, influenciados pela massa de ar polar atlântica (mPa).

⁶ “Apoiado nas zonas de vegetação do mapa do francês Alphonse de Candolle, o modelo relaciona, basicamente, os tipos de clima com os tipos de vegetação. Embora critérios numéricos sejam usados para definir os tipos climáticos em termos de elementos climáticos (temperatura, precipitação e distribuição sazonal das chuvas), Köppen aceitou a vegetação natural como a melhor expressão do clima. Seu modelo ainda é largamente utilizado e estudado, embora tenha recebido muitas críticas quanto ao seu caráter empírico, quantitativo e tradicional e por desconsiderar as influências das massas de ar” (TORRES; MACHADO, 2011, p. 139).

⁷ Mês mais frio tem temperatura entre -3 e 18 graus Celsius, com inverno brando e o mês mais quente tem temperatura média maior que 10 graus Celsius (TORRES; MACHADO, 2011).

Apesar disso, estudos indicam a potencial correlação entre as chuvas (ou melhor, sua carência) na região sul em momentos de ocorrência do fenômeno La Niña (GRIMM et al., 1996). De toda forma, o El Niño (ou o La Niña) tende a ser agravado diante das mudanças climáticas.

Desde 1988, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC⁸) é responsável por avaliar as informações científicas sobre mudanças climáticas, avaliando seus impactos ambientais e socioeconômicos, bem como pela formulação de estratégias de resposta a esses impactos, o que se faz por meio de Relatórios de Avaliação periódicos (AMBRIZZI, 2014; TORRES; MACHADO, 2011).

De modo geral, os diferentes relatórios do IPCC conduzem à compreensão de que haverá, então, um incremento das condições de instabilidade, de forma que, cada vez mais, se estará sujeito a condições extremas (frio intenso contra calor intenso; muita chuva em pouco tempo e grandes períodos sem chuva; dentre outros)⁹.

Em conclusão, a região sul do Brasil apresenta características ambientais marcadas pelo bioma da Mata Atlântica e pela intensa antropização, resultando na substituição da vegetação original por áreas agrícolas. Seu clima mesotérmico é influenciado pelos climas Subtropical Úmido e Subtropical Oceânico. Além disso, o fenômeno El Niño e as mudanças climáticas representam potenciais desencadeadores de condições extremas na região. Essas características são fundamentais para compreender os desastres que ocorrem no sul do Brasil, como será explorado na próxima seção.

Os desastres do sul do Brasil

No ano de 2013, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) editou e publicou, por meio de seu Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED), o documento intitulado *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2012*, decorrente de um acordo de cooperação entre a instituição de ensino e a SEDEC¹⁰.

⁸ O IPCC deriva de iniciativa do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e da Organização Meteorológica Mundial (OMM).

⁹ Pesquisas de diversas áreas têm sido realizadas para estudar possíveis efeitos das mudanças climáticas. Como exemplo, cita-se a dissertação com o objetivo de analisar traços funcionais de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista no contexto de mudanças climáticas. Nela, a partir dos diferentes cenários apresentados pelo IPCC, sustenta-se que “os resultados encontrados neste trabalho corroboram com esta ideia [de que mudanças climáticas são uma das maiores ameaças à diversidade de espécies], já que, para ambos os cenários avaliados, é possível identificar uma redução da área de ocorrência potencial para a maioria das espécies da Floresta Ombrófila Mista estudadas” (SCHLICKMANN, 2018, p. 53).

¹⁰ O *Atlas...* (2013) é um trabalho contemporâneo a diversos cursos e capacitações, a exemplo de “Gestão de Riscos e Desastres: Contribuições da Psicologia” (2010), “Capacitação Básica em Defesa Civil” (2011/2012), “Capacitação de Gestores da Defesa Civil para uso do S2ID” (2013) e “Gestão de Recursos Federais de Defesa Civil” (2014), dos quais o autor participou em formato a distância ou mesmo presencial. Além disso, houve o desenvolvimento – também pela UFSC – do sistema informatizado S2ID. Todo esse material foi planejado e desenvolvido mediante acordo de cooperação técnica entre a SEDEC e o CEPED/UFSC, viabilizando inclusive o repasse de recursos orçamentários.

Nesse documento, procedeu-se a uma espécie de distribuição dos desastres no território, verificando-se quais as ocorrências mais comuns para cada região do Brasil. O trabalho principia por uma caracterização geográfica do país, pela região sul, “marcada não somente pela ocorrência de grandes desastres, mas também pela frequência e variedade de eventos adversos [...]. [Sendo] frequentemente afetada por alagamentos, inundações bruscas e graduais, escorregamentos, estiagens, vendavais, tornados, nevoeiros e ressacas” (UFSC, 2013, p. 23).

Apesar de contar com diferentes sistemas meteorológicos que influenciam a distribuição das chuvas e se associam a eventos adversos por vezes, a região sul também é impactada por condições de estabilidade, ou seja, bloqueios atmosféricos que impedem o avanço de frentes frias e resultam em “estiagens prolongadas”, conforme o *Atlas...* (2013).

Com base no estudo, aferiu-se que o Brasil alcançou cerca de 40 mil registros de desastres, dos quais 56% corresponderiam aos anos 2000 e aproximadamente 22% aos anos de 2010 a 2012, sendo a maioria da população (51%) atingida por eventos como estiagem e seca, num total de 19.517 registros oficiais, equivalente a 48% dos dados acessados (UFSC, 2013).

A região sul é a segunda em número de registros associados ao déficit hídrico, no importe de 27% dos registros do país, totalizando aproximadamente 11,5 milhões de afetados, sendo a maior concentração nos meses de janeiro e fevereiro. Fica atrás apenas da região Nordeste, cujo saldo é de 60% dos eventos e pouco mais de 41,2 milhões de afetados, sendo prevalente eventos de seca naquela região, com pouco mais de 75% dos registros (UFSC, 2013).

Isso pode explicar o motivo do direcionamento, por parte do Governo Federal, de políticas para a prevenção e mitigação dos efeitos da seca na região Nordeste:

No âmbito da prevenção, as principais ações nas últimas duas décadas envolveram grandes obras de infraestrutura hídrica (transposição do rio São Francisco, construção de canais, reservatórios, etc.) combinadas com a descentralização do acesso à água por meio da construção de pequenos reservatórios. para produção e abastecimento humano em escala local (CUNHA et al., 2019, p. 51, tradução nossa)¹¹.

Abaixo, na Figura 1, consta o mapa com a distribuição, através do esquema de nuvem de pontos, dos municípios que registraram ocorrências de “estiagem” ou “seca” no período de 1991 a 2012.

Essas atividades são decorrentes (direta ou indiretamente) do desastre que se passou no Vale do Itajaí (SC), em 2008. Sobre isso, vide Veiga Junior (2017).

¹¹ No original: “In the context of prevention, the main actions in the last two decades have involved major water infrastructure works (transposition of the São Francisco River, construction of canals, reservoirs, etc.) combined with decentralization of access to water through the construction of small reservoirs for production and human supply at the establishment scale” (CUNHA et al., 2019, p. 50).

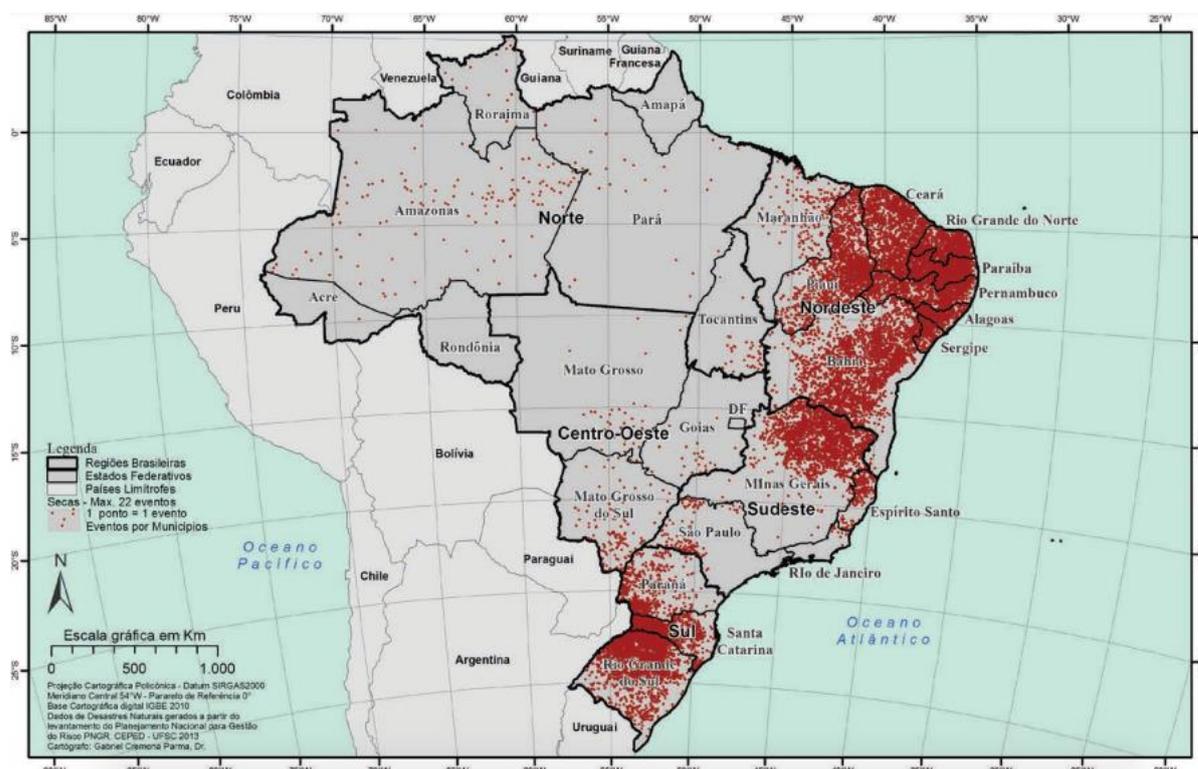


Figura 1 – Mapa de registros de estiagem/seca no período 1991-2012.

Fonte: UFSC, 2013, p. 40.

Nota-se que, mesmo na região sul, há um elevado quantitativo de municípios que submeteram reportes de estiagem ou seca no período de estudo do *Atlas...*, mormente concentrados nas porções central e oeste dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul¹².

Em relação ao panorama geral, demonstrando uma preponderância dos registros no Nordeste brasileiro, Cunha e colaboradores (2019) discorrem que haveria uma centralização de políticas governamentais assistencialistas no Semiárido Brasileiro, paradigma esse que teria sido alterado pelo programa “1 Milhão de Cisternas” (PIMC), de 2003¹³, complementado posteriormente pelo “Água para Todos”, de 2011¹⁴.

Por outro lado, autores destacam que o direcionamento englobaria diversas políticas públicas a exemplo de financiamentos bancários, crédito agrário, seguros para perdas agrícolas, programa de aquisição de alimentos e de fortalecimento da agricultura familiar, além da Operação “Carro Pipa” para fornecimento de água em caráter emergencial, dentre outros (CUNHA et al., 2019).

¹² Deve-se ponderar, quanto à distribuição espacial na região norte do Brasil, que não necessariamente há poucas ocorrências. Isso porque o território dos municípios por lá são maiores.

¹³ O aludido programa foi instituído através do art. 11 da Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013, cabendo à União – por meio do antigo Ministério do Desenvolvimento Social – executá-lo diretamente ou estabelecendo parcerias com outros entes da federação, entidades públicas e organizações da sociedade civil reconhecidas formalmente como de interesse público (BRASIL, 2013).

¹⁴ O programa “Água para Todos” foi instituído pelo Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011, não se restringindo, nomeadamente, à região do Semiárido brasileiro (BRASIL, 2011).

Silva explica que é feito uso político da seca, questão que subsistiria até os dias atuais, orientando as formas de intervenção política na região, com a ideia de enfrentamento ao desastre (SILVA, 2003). Cunha e colaboradores corroboram com esse entendimento, pois, para eles “[...] apesar da implementação de diferentes políticas públicas, os principais relatórios ainda estão focados na mitigação dos impactos, como dar respostas emergenciais a uma determinada situação de estiagem (distribuição de água, alimentos, transferência de renda, etc.)” (CUNHA et al., 2019, p. 52, tradução nossa).

De acordo com o *Atlas...* (2013), fica evidente que a região Nordeste brasileira é majoritariamente impactada pela seca ou estiagem. Porém, também é possível aduzir que a região Sul, de igual forma, tem na seca ou estiagem quase 40% dos registros de desastres no período de 1991-2021 (UFSC, 2013, p. 40).

Além disso, há um aspecto de delimitação regional das políticas públicas que demarcam a ação de seca, vinculando-as ao Semiárido nordestino. Ocorre que essa demarcação já não coaduna com a realidade, posto que se observa a ocorrência de secas intensas no Centro-Sul do Brasil nos últimos anos. Como exemplo, cita-se a seca que atingiu a região do Pantanal mato-grossense (G1, 2021; MARENGO et al., 2021a) e na região sul do Brasil (FERNANDES et al., 2021).

Como demonstrado, as condições de seca (independentemente se adotada a classificação no padrão COBRADE, seja nos moldes da literatura) também se fazem presentes na região de abrangência deste estudo, nomeadamente na porção situada na faixa a oeste dos três estados.

Para demonstrar sua ocorrência, foram consultados relatórios gerenciais disponíveis para consulta pública através do S2ID, sistema que congrega os processos de reconhecimento federal das situações de emergência e estados de calamidade pública decretados pelos entes estaduais, distrital e municipais. Os relatórios de reconhecimento federal realizados são obtidos em períodos de até 365 dias, permitindo ao usuário filtrar as informações por tipos de desastre (conforme COBRADE) e estados. Assim, foram adotados como filtros “Todas as tipologias de desastres” e selecionadas especificamente as unidades federativas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Pondera-se, entretanto, mesmo diante do lapso temporal desde a instituição do sistema informatizado, ainda hoje nem todos os entes federativos possuem acesso ao S2ID. Segundo relatório gerencial extraído em 29/06/2023: Santa Catarina e Rio Grande do Sul possuem 100% de seus municípios cadastrados, mas o Paraná tem índice de cadastro da ordem de 94%, de modo que 25 municípios não possuem acesso ao referido sistema atualmente (RELATÓRIO..., 2023a; 2023b). O cenário em 2019 era pior, como demonstra o quadro comparativo (tabela 1) a seguir disposto:

Tabela 1 – Comparativo de municípios cadastrados no S2ID

2019			2023			Δ
Estado	Quantidade	%	Estado	Quantidade	%	
PR	300	75	PR	374	94	+20%
RS	279	56	RS	496	100	+44%
SC	265	90	SC	295	100	+10%

Fonte: elaborado pelos autores (2023) com base em Relatório..., 2023a; 2023b.

Pode-se supor, assim, que a falta de cadastro pelos municípios junto ao S2ID inviabilizou o lançamento de dados sobre a ocorrência de eventos adversos ou mesmo desastres. Dessa forma, os dados expostos na sequência tomam por base exclusivamente os registros constantes do S2ID, de modo que, caso algum ente tenha remetido sua documentação por outra forma distinta do que as normativas federais preconizavam no referido período e – eventualmente não lançadas pela SEDEC no S2ID, tais processos não serão considerados aqui.

Ao longo do período 2013-2022, foram recebidos e ratificados pela SEDEC, nos estados em questão, 4.344 pedidos de reconhecimento federal de situação de excepcionalidade, sendo que 63% dos processos validados pela SEDEC concentram-se nos anos 2020-2022¹⁵. Do total, 1.093 registros (25,16%) foram tipificados como estiagem, enquanto apenas 2 (0,05%) foram classificados como seca (BRASIL, 2023).

No Paraná, durante os anos de 2013 a 2019, não foram localizadas ocorrências, seja de estiagem ou seca submetidas ao reconhecimento federal. Em Santa Catarina, no mesmo período, foram enviados 7 processos e no Rio Grande do Sul, 52 foram os pedidos de reconhecimento (BRASIL, 2023).

Nitidamente, houve um incremento substancial no quantitativo de processos encaminhados para análise da SEDEC a partir de 2020. O estado com o maior número de pedidos de reconhecimento federal para estiagem foi o Rio Grande do Sul, com 480 pedidos, só no ano de 2020. Santa Catarina submeteu 394 processos, seguindo-se o Paraná, com 162 protocolos (BRASIL, 2023).

Em suma, pode-se inferir que houve aumento do número de registros através do sistema informatizado S2ID, que congrega todos os processos de reconhecimento federal, a partir de 2020. Praticamente a totalidade dos registros buscados referentes ao objeto desta pesquisa foram classificados como “estiagem”.

¹⁵ Com o advento da pandemia de COVID-19, cujos reflexos passaram a ser sentidos no Brasil em meados de fevereiro de 2020, têm-se o ano de 2020 como um “ponto fora da curva” nos registros anuais de desastres. Dos 1.698 pedidos de reconhecimento federal formulados naquele ano pelos estados do Sul, 43% corresponderam à tipologia “doenças infecciosas virais”, de acordo com os dados dos relatórios extraídos via S2ID.

Com isso, apesar de não estarem registrados os eventos como se fossem “seca”, a partir da quadritipologia citada ao início deste artigo, é possível aduzir que, no mínimo, a região apresenta ocorrências de seca hidrológica (primeiro estágio da seca), que é o déficit hídrico. Mas, diante das notícias também referenciadas anteriormente, depreende-se que há impacto em cursos hídricos e na sociedade como um todo – especialmente na agricultura – possibilitando reconhecer a ocorrência de seca a oeste do sul do Brasil.

A análise dos registros de desastres no sul do Brasil revela a presença significativa de eventos de estiagem e seca, representando quase 40% dos desastres na região. Apesar de a região Nordeste ser tradicionalmente associada à seca, a região sul também enfrenta o problema, especialmente na porção oeste dos estados. A falta de cadastro dos municípios no sistema S2ID limita a coleta de dados precisos, mas o aumento substancial no número de pedidos de reconhecimento federal a partir de 2020 indica a relevância do problema.

Embora os eventos não estejam categorizados como “seca” nos registros, é possível inferir a ocorrência de seca hidrológica e seus impactos nos cursos de água e na sociedade, particularmente na agricultura. Essas constatações reforçam a necessidade de uma maior compreensão e adoção de políticas de prevenção e mitigação dos efeitos da seca na região sul do Brasil.

Considerações finais

Neste estudo, analisou-se os desastres naturais, com ênfase nas estiagens e secas, na região sul do Brasil, com o objetivo de compreender suas características, impactos e os desafios enfrentados na prevenção e mitigação desses eventos. Com base nos trechos analisados e nas informações fornecidas, destacam-se alguns dos principais achados deste artigo científico.

A região sul do Brasil é marcada pela presença do bioma Mata Atlântica, que abrange diferentes tipos de vegetação, como florestas ombrófilas, estacionais e campos. No entanto, essa região enfrenta uma variedade de desastres naturais, incluindo estiagens e secas, que têm se mostrado recorrentes e impactantes. Esses eventos adversos têm afetado tanto a população quanto o meio ambiente, causando prejuízos socioeconômicos significativos.

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – 1991 a 2012, revelou que a região sul do Brasil é frequentemente afetada por eventos adversos. No entanto, as estiagens e secas despontam como um dos principais desastres na região, correspondendo a quase 40% dos registros de desastres naturais no período analisado.

Ao analisar os dados do S2ID, constatou-se um aumento expressivo no número de pedidos de reconhecimento federal de situação de excepcionalidade a partir de 2020, com a maioria dos

processos classificados como estiagens. Embora os registros no S2ID não tenham categorizado explicitamente os eventos como “seca”, é possível inferir a ocorrência de secas hidrológicas e seus impactos nos cursos hídricos e na sociedade em geral.

Os impactos de tais eventos são sentidos principalmente no setor agrícola, afetando a produção de alimentos, o abastecimento de água e a economia regional. As políticas públicas voltadas para a prevenção e mitigação desses desastres têm se concentrado, historicamente, no Nordeste brasileiro, com ações que envolvem obras de infraestrutura hídrica, descentralização do acesso à água e programas de apoio à agricultura familiar. No entanto, é necessário ampliar o foco dessas políticas para abranger também a região sul do país, que enfrenta desafios semelhantes em relação às estiagens e secas.

É importante destacar a necessidade de uma maior padronização e integração das políticas de gestão de riscos e de combate aos desastres naturais, tanto no âmbito nacional quanto regional. A identificação precoce dos riscos, o fortalecimento da capacidade de resposta e a adoção de medidas preventivas são fundamentais para minimizar os impactos das estiagens e secas na região sul do Brasil.

Diante dos desafios apresentados, é essencial promover ações de conscientização, educação e engajamento da sociedade civil, governos e demais atores envolvidos na gestão de riscos e desastres. A busca por soluções integradas, que envolvam a participação de diferentes setores e níveis de governo, bem como a adoção de tecnologias e práticas sustentáveis, são fundamentais para enfrentar os desafios das estiagens e secas na região sul do Brasil.

Em suma, este estudo contribui para o entendimento dos desastres naturais na região sul do Brasil, com ênfase nas estiagens e secas, evidenciando sua frequência, impactos e necessidade de ações preventivas e de mitigação. É fundamental que sejam adotadas medidas efetivas e integradas para lidar com esses eventos, buscando garantir a segurança e o bem-estar da população e a preservação do meio ambiente na região sul do Brasil.

Referências

BECK, U. **Sociedade de risco**. Tradução: Sebastião Nascimento. 2. ed. São Paulo: 34, 2011.

BIANCHI, P. N. L. **A (in)eficácia do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado no Brasil**. Tese (Doutorado em Direito)—Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

BRASIL. **Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - “ÁGUA PARA TODOS”. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7535.htm. Acesso em: 17 jul. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.873, de 24 de outubro de 2013**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112873.htm. Acesso em: 17 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Reconhecimentos de Situação de Emergência (SE) e Estado de Calamidade Pública (ECP) realizados entre 01/01/2013 e 31/12/2022**. S2ID, 29 jun. 2023. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios/>. Acesso em: 29 jun. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Portaria nº 260, de 2 de fevereiro de 2022. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública pelos Municípios, Estados e pelo Distrito Federal, e para o reconhecimento federal. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, 2 fev. 2022, n. 25, Sec. 1, p. 21.

BULL-KAMANGA, L. et al. From everyday hazards to disasters: the accumulation of risk in urban areas. **Environment and Urbanization**, v. 15, n. 1, p. 193–204, abr. 2003.

CABANE, L. Les catastrophes: un horizon commun de la globalisation environnementale? **Natures Sciences Sociétés**, v. 23, n. 3, p. 226–233, jul. 2015.

CARVALHO, D. W. **Desastres ambientais e sua regulação jurídica: deveres de prevenção, resposta e compensação ambiental**. 2. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2020.

CARVALHO, D. W.; DAMACENA, F. D. L. **Direito dos Desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CASTRO, A. L. C. **Manual de Desastres: Desastres Naturais**. Brasília: [s.n.], 2003. v. 1.

CUNHA, A. P. M. A. et al. The challenges of Consolidation of a Drought-Related Disaster Risk Warning System to Brazil. **Sustentabilidade em Debate**, v. 10, n. 1, p. 43–76, 30 abr. 2019.

DOUGLAS, M.; WILDAVSKY, A. **Risco e cultura: Um ensaio sobre a seleção de riscos tecnológicos e ambientais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

FERNANDES, V. R. et al. Secas e os impactos na região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 28, n. 17, p. 561–584, jun. 2021.

G1. Pior seca dos últimos 50 anos no Pantanal foi causada por fenômeno meteorológico, diz pesquisa. **G1**, 17 mar. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mt/mato-grosso/noticia/2021/03/17/pior-seca-dos-ultimos-50-anos-no-pantanal-foi-causada-por-fenomeno-meteorologico-diz-pesquisa.ghtml>. Acesso em: 17 jul. 2023.

GILBERT, C. Studying Disaster: a review of the main conceptual tools. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**, v. 13, n. 3, p. 231–240, nov. 1995.

GRIMM, A. M. et al. Anomalias de precipitação no Sul do Brasil em eventos La Niña. **Anais do Congresso Brasileiro de Meteorologia**, p. 6, 1996.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE. **Biomass e sistema costeiro marinho**, 2019. Projeção Policônica, Datum SIRGAS 2000,

Meridiano de Referência: 54°W. Gr., Paralelo de Referência: 0°.

LEITE, M. C.; CANDIOTTO, L. Z. P. Elementos do Processo de Desflorestamento na Região Sudoeste do Paraná. **Geografia (Londrina)**, v. 24, n. 2, p. 41–58, dez. 2015.

MARCHEZINI, V. Dos desastres da natureza à natureza dos desastres. In: VALENCIO, N. et al. (eds.). **Sociologia dos Desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil**. São Carlos: RiMA, 2009. v. 1p. 48–57.

MARCHEZINI, V. **Janeiro de 2010, São Luiz do Paraitinga/SP: lógicas de poder, discursos e práticas em torno de um desastre**. Tese (Doutorado em Sociologia)—São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2014.

MARENGO, J. A. et al. Extreme Drought in the Brazilian Pantanal in 2019–2020: Characterization, Causes, and Impacts. **Frontiers in Water**, v. 3, p. 639204, 23 fev. 2021a.

MARENGO, J. A. et al. **Boletim de impactos de origem hidro-geo-climático em atividades estratégicas para o Brasil - Outubro de 2021**. 35. ed. São José dos Campos: Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, 2021b. v. 4.

MASKREY, A. (ed.). **Los desastres no son naturales**. [s.l.] Red de Estudios Sociales em Prevención de Desastres en América Latina, 1993.

NODARI, E. S. Um olhar sobre o oeste de Santa Catarina sob o viés da história ambiental. **História: Debates e Tendências**, v. 9, n. 1, p. 136–150, sem 2010.

NORIA, A.; PADILLA, M. V. Evolución y transformación de la noción de riesgo en el discurso y la aplicabilidad. In: ALTEZ, R.; DE LISIO, A. (eds.). **Perspectivas Venezolanas sobre Riesgos: Reflexiones y Experiencias**. 1. ed. Caracas: Libros CENAMB, 2011. v. 2p. 35–64.

O'KEEFE, P.; WESTGATE, K.; WISNER, B. Taking the naturalness out of natural disasters. **Nature**, v. 260, n. 5552, p. 566–567, abr. 1976.

OLIVER-SMITH, A. Anthropological Research on Hazards and Disasters. **Annual Review of Anthropology**, v. 25, p. 303–328, 1996.

OLIVER-SMITH, A. Disaster risk reduction and applied anthropology: Disaster risk reduction. **Annals of Anthropological Practice**, v. 40, n. 1, p. 73–85, maio 2016.

OLIVER-SMITH, A. et al. A construção social do risco de desastres: em busca das causas básicas. In: MARCHEZINI, V. et al. (eds.). **Redução de vulnerabilidade a desastres: do conhecimento à ação**. São Carlos: RiMA, 2017. p. 624.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Report of the Open-ended Intergovernmental Expert Working Group on Indicators and Terminology relating to Disaster Risk Reduction**. , 1 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.undrr.org/publication/report-open-ended-intergovernmental-expert-working-group-indicators-and-terminology>>. Acesso em: 4 jul. 2023.

PINHEIRO, E. G. **Gestão pública para a redução dos desastres**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.

Relatório Gerencial - Visão Geral (2019). 29 jun. 2023. Disponível em:

<https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios>. Acesso em: 29 jun. 2023.

Relatório Gerencial - Visão Geral (2022). 29 jun. 2023. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/relatorios>. Acesso em: 29 jun. 2023.

SABAN, L. I. **Disaster emergency management: the emergency of professional help services for victims of natural disasters**. New York: State University of New York Press, 2014.

SANTA CATARINA. **Boletim Hidrometeorológico Integrado - 12/2020**. Defesa Civil de Santa Catarina, , 6 nov. 2020.

SCHLICKMANN, M. B. **Traços funcionais de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista no contexto das mudanças climáticas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)—Lages: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2018.

SILVA, R. M. A. Entre dois paradigmas: combate à seca e convivência com o semi-árido. **Sociedade e Estado**, v. 18, n. 1–2, p. 361–385, dez. 2003.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental**. 18. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

TCHÉKÉMIAN, A. L’appréhension de la notion de risques et ses différentes déclinaisons en géographie. **Risques urbains**, v. 2, n. 2, 2018.

TORRES, F. T. P.; MACHADO, P. J. O. **Introdução à Climatologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

UFSC. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012 - Volume Brasil**. 2. ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

VALENCIO, N. Desastres no Brasil: a face hídrica do antidesenvolvimento. In: ESTEBAN CASTRO, J. et al. (eds.). **Territorialidades del agua**. 1. ed. Buenos Aires: Fundación CICCUS, Waterlat-Gobacit, 2019.

VALENCIO, N. F. L. S. Desastres: tecnicismo e sofrimento social. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 9, p. 3631–3644, set. 2014.

VAN LOON, A. F. Hydrological drought explained. **WIREs Water**, v. 2, n. 4, p. 359–392, jul. 2015.

VEIGA JUNIOR, J. C. V. **O papel da Proteção e Defesa Civil brasileira na gestão dos riscos de desastres ambientais**. Dissertação (Mestrado em Direito)—Lorena: Centro Universitário Salesiano de São Paulo, 2017.

WILHITE, D. A.; GLANTZ, M. H. Understanding the Drought Phenomenon: The Role of Definitions. **WATER INTERNATIONAL**, v. 10, n. 3, p. 111–120, 1985.

WITH, K. A. **Essentials of landscape ecology**. 1. ed. [s.l.] Oxford University Press, 2019.

ZANGALLI JUNIOR, P. C.; SANT’ANNA NETO, J. L. A mercantilização da natureza e o aquecimento global: o papel da mídia. **Territorium**, n. 22, p. 45–54, 23 ago. 2015.