

OS IMPACTOS DOS DESASTRES CLIMÁTICOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: POLÍTICAS PÚBLICAS AO ENCONTRO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

*THE IMPACTS OF CLIMATE DISASTERS IN THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL:
PUBLIC POLICIES TOWARDS SUSTAINABLE DEVELOPMENT*

Aline Michele Pedron Leves*

Larissa Nunes Cavalheiro**

Sabrina Lehnen Stoll***

RESUMO: Este artigo dedica-se à temática dos recentes desastres climáticos ocorridos no Estado do Rio Grande do Sul entre o final de abril e início de maio de 2024, examinando suas causas e consequências à luz do direito ambiental. A pesquisa é guiada pela seguinte questão problematizadora: quais são as estratégias para aprimorar as políticas de prevenção e mitigação dos riscos de desastres naturais decorrentes das mudanças climáticas? À vista deste problema, são destacados os impactos ambientais e sociais, as responsabilidades jurídicas e a resposta governamental aos referidos eventos, com ênfase na formulação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável. Desse modo, objetiva-se analisar criticamente os riscos em um cenário contemporâneo de crise climática. Especificamente, são contextualizados os desastres naturais ocorridos recentemente no Rio Grande do Sul e se explora como esses acontecimentos impulsionam a busca pela justiça socioambiental e por políticas públicas eficazes, alinhadas aos ideais de sustentabilidade. Assim, o presente estudo, de natureza exploratória, adota uma abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando o método científico hipotético-dedutivo e a técnica procedimental de pesquisa bibliográfica e documental.

PALAVRAS-CHAVE: Desastres Climáticos; Desenvolvimento Sustentável; Direito Ambiental; Políticas Públicas; Prevenção e Mitigação de Riscos.

ABSTRACT: his article is dedicated to the theme of recent climate disasters that occurred in the State of Rio Grande do Sul between the end of April and the beginning of May 2024, examining their causes and consequences in light of environmental law. The research is guided by the following problematizing question: what are the strategies to improve policies for preventing and mitigating the risks of natural disasters resulting from climate change? In view of this problem, environmental and social impacts, legal responsibilities and the governmental response to these events are highlighted, with an emphasis on the formulation of public policies aimed at sustainable development. In this way, the objective is to critically analyze the risks in a contemporary scenario of climate crisis. Specifically, the natural disasters that recently occurred in Rio Grande do Sul are contextualized and it is explored how these events drive the search for socio-environmental justice and effective public policies, aligned with the ideals of sustainability. Thus, the present study, of an exploratory nature, adopts a qualitative and quantitative approach, using the hypothetical-deductive scientific method and the procedural technique of bibliographic and documentary research.

KEYWORDS: Climate Disasters; Sustainable Development; Environmental Law; Public Policies; Risk Prevention and Mitigation.

SUMÁRIO: Introdução. 1 Os recentes desastres naturais no Estado do Rio Grande do Sul: uma análise crítica dos riscos emergentes das mudanças climáticas. 2 Os impactos da crise climática e a justiça socioambiental: políticas públicas como respostas governamentais à luz do desenvolvimento sustentável. 3 Conclusão. Referências.

* Doutora, com Pós-Doutorado em Direito PEPEEC PDPG/CAPES, e Mestra pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito – Mestrado e Doutorado em Direitos Humanos – da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Professora efetiva adjunta do Curso de Direito da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Advogada (OAB/RS) junto ao Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ) da UNIPAMPA-SB.

** Doutora pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito – Doutorado em Direitos Especiais – da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI). Mestra pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito – Mestrado em Direitos Emergentes na Sociedade Global – da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Professora efetiva adjunta do Curso de Direito da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Advogada (OAB/RS) junto ao Núcleo de Práticas Jurídicas (NPJ) da UNIPAMPA-SB.

*** Mestra pelo Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Direito – Mestrado em Direito Público – da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB). Doutoranda, com bolsa integral PEPEEC PDPG/CAPES, pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito – Doutorado em Direitos Humanos – da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Diretora de Litigância Climática da Organização Não Governamental da Sociedade Civil Ruptura (ONG). Advogada (OAB/SC).

INTRODUÇÃO

A frequência e a intensidade dos desastres climáticos têm aumentado nas últimas décadas, trazendo à tona a necessidade de uma abordagem crítica do direito ambiental. O final de abril e o início de maio de 2024 foram marcados por eventos climáticos extremos em várias partes do Brasil, incluindo, por um lado, amplos volumes pluviais, tempestades, enchentes, erosões e deslizamentos de terra em algumas regiões e, antagonicamente, por outro, estiagens e escassez do solo e/ou de recursos hídricos. À vista desta temática, o presente artigo científico dedica-se ao estudo dos recentes desastres naturais associados às mudanças climáticas no Estado do Rio Grande do Sul, examinando seu contexto no cenário do direito ambiental e suas implicações para a legislação e para as estratégias de gestão política nacional.

A melhoria das políticas de prevenção e mitigação dos riscos de desastres naturais oriundos das mudanças climáticas ganha relevância em um contexto global de intensificação desses eventos, que afetam diretamente a vida das populações e o meio ambiente. No Brasil, e em especial no Estado do Rio Grande do Sul, os recentes desastres climáticos evidenciam a vulnerabilidade das regiões diante de fenômenos extremos, como enchentes, secas e tempestades severas. Tendo isso em mente, a presente pesquisa é guiada pela seguinte questão problematizadora: quais são as estratégias para aprimorar as políticas de prevenção e mitigação dos riscos de desastres naturais decorrentes das mudanças climáticas? Com efeito, a realidade atual expõe as limitações das políticas públicas, que muitas vezes carecem de eficácia na prevenção e gestão de crises ambientais. Desse modo são destacados os impactos ambientais e sociais, as responsabilidades jurídicas e a resposta governamental aos referidos eventos, com ênfase na formulação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável.

Além disso, a relação entre os desastres e as mudanças climáticas reforça a necessidade de uma abordagem interdisciplinar que integre a justiça socioambiental e os ideais de sustentabilidade. Nesse cenário, justifica-se a importância de se (re)avaliar as estratégias existentes e propor novas diretrizes que não apenas mitiguem os riscos, mas também promovam a resiliência das comunidades, preservando o meio ambiente e assegurando o cumprimento dos direitos humanos e ambientais. O estudo aqui delineado é de natureza exploratória e combina abordagens qualitativas e quantitativas para uma análise mais robusta. Utilizando-se do método

científico hipotético-dedutivo foi formulado um problema de pesquisa e uma hipótese baseada em teorias existentes, testando-a a partir dos dados coletados. A técnica procedimental empregada é a pesquisa bibliográfica e documental indireta, que envolve a análise de materiais previamente publicados, como livros, artigos científicos recentes e documentos relevantes, a fim de embasar teoricamente o trabalho, bem como de orientar a coleta e interpretação dos dados climáticos que apoiam quantitativamente a discussão realizada.

A fim alcançar resultados e objetivos satisfatórios, o desenvolvimento do artigo estrutura-se em duas seções específicas. A primeira apresenta um panorama dos desastres climáticos que ocorreram no final de abril e início de maio de 2024 no Rio Grande do Sul, visando analisar os danos das enchentes causados à infraestrutura, ao meio ambiente e às comunidades locais; bem como explorar os riscos e as causas subjacentes dos desastres naturais decorrentes das mudanças climáticas, cada vez mais intensos em razão da influência de fatores antropogênicos no meio ambiente. A segunda seção do artigo, por sua vez, examina as respostas governamentais aos desastres climáticos recentes e avalia a eficácia da legislação ambiental existente diante das obrigações dos governos em relação à prevenção e mitigação dos riscos, assim como à adaptação climática. Ressalta-se, ainda, que os desastres climáticos afetam a sociedade em escalas desproporcionais, atingindo, sobretudo, populações mais vulneráveis. É em razão disso que se enfatizam questões de justiça socioambiental vinculadas aos impactos sociais dos desastres recentes e a consequente emergência de políticas públicas que vão ao encontro dos ideais de um desenvolvimento sustentável.

32

1 OS RECENTES DESASTRES NATURAIS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE CRÍTICA DOS RISCOS EMERGENTES DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A era do Antropoceno, proposta para descrever a atual época geológica marcada pelo impacto significativo das atividades humanas no planeta, reflete uma transformação sem precedentes na Terra. Este conceito, introduzido por Crutzen e Stoermer (2000), destaca como a industrialização, o uso intensivo de combustíveis fósseis e outras atividades humanas têm moldado o clima, os ecossistemas e a geologia do planeta de maneira profunda e duradoura. A

aceleração das mudanças climáticas, exacerbada por estas atividades, tornou-se uma das principais preocupações globais no século XXI (Williams; Crutzen, 2013).

O avanço tecnológico e econômico alavancou a globalização, potencializando os riscos em contextos de controle estatal precários. Assim, a transformação na natureza gerada pela atividade humana, recursivamente atinge o próprio ser humano em riscos e benefícios, desmistificando a dicotomia das relações entre humanidade e natureza. A sociedade de risco (Beck, 2011; 2016) antecipou a materialização destes devido ao impacto da ação e/ou omissão humana, da tecnologia e da ciência no meio ambiente. Os riscos se distribuem de forma não excludente, gerando, por conseguinte, uma cadeia de eventos imprevisíveis, seja em relação à causalidade ou aos seus danos (Beck, 2016).

Assim, o risco inserido na modernidade é um produto social, e uma de suas factibilidades são os desastres, como o ocorrido nos meses de abril e maio de 2024 no Estado do Rio Grande do Sul (Beck, 2011). O risco sempre é um elemento fundamental na evolução da sociedade, pois permite projetar futuros. Diferente do perigo, o risco sempre indica a possibilidade de evitá-lo, mesmo que correndo outros riscos. As mudanças climáticas no contexto do Antropoceno são vistas como um dos maiores desafios para a humanidade, dada a magnitude e a rapidez com que estão ocorrendo. Estudos apontam que as mudanças climáticas contemporâneas são muito mais rápidas e intensas do que as variações climáticas naturais ocorridas nos últimos milhões de anos. Esta aceleração é atribuída principalmente às emissões antropogênicas de CO₂ e outros gases de efeito estufa, resultantes da queima de combustíveis fósseis, desmatamento e outras práticas industriais (Steffen, 2016).

Estudos mostram que as mudanças climáticas causadas pelo homem tiveram um impacto significativo nas perdas econômicas associadas a desastres naturais até o momento, com o aumento das perdas atribuído principalmente ao crescimento da exposição e valor do capital em risco (Bouwer, 2011). No entanto, o Relatório IPCC-SREX (*Intergovernmental Panel on Climate Change - Special Report on Climate Change and Cities*) aponta que as mudanças climáticas antropogênicas estão modificando os extremos climáticos, e embora um vínculo direto com o aumento das perdas não possa ser estabelecido, as mudanças na exposição e vulnerabilidade são fatores-chave (Mechler; Bouwer, 2015).

A teoria dos desastres climáticos e antropogênicos destaca a complexa interação entre as atividades humanas e os desastres naturais, enfatizando a necessidade de estratégias robustas

de mitigação e adaptação para enfrentar os riscos crescentes associados às mudanças climáticas. A crescente incidência de desastres naturais, como inundações, secas e tempestades, têm sido amplamente atribuída às mudanças climáticas antropogênicas. A queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e a urbanização descontrolada contribuem significativamente para o aumento das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera, intensificando, assim, o aquilo que se denomina de aquecimento global.

Este fenômeno, por sua vez, altera os padrões climáticos e aumenta a frequência e a severidade dos eventos extremos. Estudos evidenciam que a resposta inadequada e a preparação insuficiente para esses eventos resultam em grandes perdas econômicas e humanitárias, ressaltando a importância de políticas eficazes de gestão de desastres. As estratégias de mitigação, que incluem a redução das emissões de gases de efeito estufa e a promoção de práticas sustentáveis, são essenciais para minimizar os impactos adversos no longo prazo (Mechler; Bouwer, 2015; Farber *et al.*, 2010). Além disso, a adaptação às mudanças climáticas requer uma abordagem integrada que considere a vulnerabilidade das populações mais afetadas e a resiliência dos ecossistemas. A implementação de infraestruturas resistentes a desastres, a restauração de ecossistemas degradados e o fortalecimento das capacidades locais de resposta são componentes críticos para aumentar a resiliência das comunidades.

No dia 4 de maio de 2024, o Estado do Rio Grande do Sul, no sul do Brasil, foi atingido por fortes chuvas que provocaram enchentes catastróficas, resultando em grandes prejuízos e milhares de pessoas desabrigadas. O volume de chuva fez com que rios transbordassem e causasse deslizamentos de terra, afetando diversas cidades da região. A calamidade colocou em evidência a vulnerabilidade das comunidades locais e destacou a necessidade de proteger os direitos humanos em situações de desastre climático.

As enchentes no referido Estado brasileiro, desencadearam uma grande tragédia em muitos municípios gaúchos, classificada pelo governo como “a maior catástrofe climática” da história do RS. O Especial CADIP - Catástrofes Urbanas e o Direito dos desastres (2024, p. 11) refere que “a emergência climática, desastres ambientais, tragédias de grandes proporções que afetam populações inteiras e destroem infraestruturas são eventos que vão deixando de ser inéditos ou esporádicos, para se tornarem cada vez mais agudos e frequentes”, como estas vivenciadas pelo Rio Grande do Sul, e devem estar presentes nas pautas governamentais atuais,

ocupando espaços para discussões que visem a articulação de mecanismos para o enfrentamento de tais situações.

A destruição causada pelas enchentes foi significativa, comprometendo estradas, pontes e uma vasta quantidade de residências. A mobilidade foi seriamente prejudicada, dificultando as operações de resgate e a prestação de ajuda humanitária. Tragicamente, houve mortes e desaparecimentos, com muitas famílias vivendo momentos de angústia e desespero, tentando localizar seus parentes. Essa catástrofe evidenciou questões relacionadas aos direitos humanos, como o direito à vida, à moradia digna e à segurança. Muitas famílias foram forçadas a abandonar suas casas, muitas vezes sem alternativas de moradia ou com recursos limitados para recomeçar. Apesar da gravidade da situação, a resposta do governo do Estado do Rio Grande do Sul foi considerada lenta, agravando a dificuldade de atendimento a todos os afetados. A falta de abrigos temporários adequados e de serviços médicos exacerbou a vulnerabilidade de grupos mais sensíveis, como idosos, crianças e pessoas com deficiência.

Entre início de abril e fim de maio de 2024, período que em algumas cidades gaúchas chegou a chover de 500 a 700 milímetros (mm), correspondendo a um terço da média histórica de precipitação para todo um ano, dados do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mostraram que as chuvas de maio levaram 14,2 trilhões de litros de água para o lago Guaíba, volume equivalente a quase metade do reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu. A precipitação excessiva afetou mais de 60% do território do Rio Grande do Sul, conforme é ilustrado pelo mapa abaixo. Neste contexto, segundo o portal de notícias G1 (2024), no dia 03 de maio a inundação do Guaíba, lago que cerca a capital do RS, atingiu a marca de 4,77 metros, superando a histórica enchente de 1941, sendo que no dia 5 de maio, o Governo Federal decretou estado de calamidade pública. O volume de chuva no mês de maio bateu todos os recordes históricos de Porto Alegre, em que a estac o meteorológica de referência climatológica acumulou 539,9 mm (G1, 2024).

Figura 1: Municípios do RS em situação de calamidade no mês de maio de 2024



Fonte: Defesa Civil RS (2024); Governo do Estado do Rio Grande do Sul (2024).

No dia 10 de junho, a Defesa Civil do Rio Grande do Sul contabilizou 173 mortes¹. Ao todo, 478 municípios gaúchos foram atingidos por inundações, quedas de barreiras e deslizamentos de terra. Cerca de 2,3 milhões de pessoas foram afetadas pelos efeitos das chuvas nas regiões Central, dos Vales, Serra e Metropolitana de Porto Alegre, sendo que mais de 442 mil moradores tiveram que deixar suas residências (cerca de 18 mil em abrigos e 423 mil desalojados), e, neste cenário, mais de 640 mil residências tiveram o abastecimento de água cortado e mais de 440 mil ficaram sem energia elétrica. Ocorreram bloqueios em dezenas de pontos nas estradas estaduais por deslizamentos de terra, alagamento, destruição da pista ou queda de barreiras e árvores. A Confederação Nacional de Municípios (CNM) estimou que as enchentes causaram prejuízos de 4,6 bilhões de reais, principalmente no setor habitacional, enquanto a Confederação Nacional das Seguradoras (CNseg) classificou a catástrofe como o maior sinistro do setor de seguros provocado por um único evento na história do Brasil, com mais de 1,6 bilhão de reais em pedidos feitos por segurados até 27 de maio (G1, 2024).

No que se refere às mortes no Rio Grande do Sul, em maio de 2024 os sindicatos das funerárias relataram que, em decorrência das enchentes, muitas pessoas tiveram que esperar vários dias para serem sepultadas devido à alta demanda e à dificuldade de acesso às áreas

¹ O número de mortos representa dor passada e futura. Estas mortes, o maior percentual, foi pelo aumento das chuvas e seus impactos nos rios. Para Couto (2003, p. 61): “O rio é como o tempo! ...O rio é uma cobra que tem a boca na chuva e a cauda no mar”.

afetadas. Ainda, os referidos sindicatos destacaram um aumento significativo na demanda por serviços funerários durante e após as enchentes. A infraestrutura local foi severamente prejudicada, com várias estradas bloqueadas e áreas inteiras inacessíveis, o que dificultou ainda mais o transporte de corpos e a realização de sepultamentos.

Segundo a Associação dos Cemitérios e Crematórios do Brasil (ACEMBRA, 2024), os atrasos nos sepultamentos chegaram, em alguns casos, a até uma semana, um período consideravelmente longo, especialmente para uma sociedade que valoriza profundamente os rituais funerários. No Rio Grande do Sul, assim como em muitos outros lugares do Brasil, os rituais de morte e sepultamento são culturalmente significativos, pois, não só prestam homenagem ao falecido, mas também oferecem um momento de consolação e despedida para os enlutados. A interrupção desses rituais devido a desastres naturais intensifica a dor e o sofrimento das famílias afetadas. Desta forma Mia Couto (2003, p. 83), tem razão quando ensina que “a morte é um fim que nos devolve ao princípio”, ressaltando a visão de que a morte é uma parte natural e inevitável da vida. Em tempos de crise, como as enchentes enfrentadas pelo Rio Grande do Sul, essa visão pode oferecer um consolo, embora o desafio prático de lidar com a morte em tais circunstâncias seja imenso.

Além do impacto emocional e cultural, a interrupção dos rituais funerários também representa um sério desafio para a saúde pública. Corpos não sepultados adequadamente podem se tornar focos de contaminação, especialmente em áreas alagadas onde doenças podem se propagar mais facilmente. A demora nos sepultamentos aumenta o risco de proliferação de patógenos, colocando em risco a saúde das comunidades afetadas. Assim, garantir que os mortos sejam tratados com dignidade e rapidez é não apenas uma questão de respeito cultural, mas também uma necessidade urgente de saúde pública, sublinhando a importância de uma infraestrutura resiliente capaz de enfrentar desastres naturais e suas consequências.

A tragédia das enchentes no Rio Grande do Sul, que interrompeu rituais de despedida e causou atrasos nos sepultamentos, é um lembrete doloroso das vulnerabilidades humanas diante dos desastres naturais. Esse cenário de perda e luto silencioso, agravado pelas mudanças climáticas, leva a refletir sobre o impacto das ações humanas no planeta. A era do Antropoceno, proposta para descrever a atual época geológica marcada pelo impacto significativo das atividades humanas no planeta, reflete uma transformação sem precedentes na Terra. Este conceito, introduzido por Crutzen e Stoermer (2000), destaca como a industrialização, o uso

intensivo de combustíveis fósseis e outras atividades humanas têm moldado o clima, os ecossistemas e a geologia do planeta de maneira profunda e duradoura. A conexão entre os riscos enfrentados, as catástrofes naturais e as mudanças profundas no ambiente reforça a necessidade de repensar as ações e suas consequências a longo prazo.

Os eventos do 4 de maio também acenderam o debate sobre a preparação, a antecipação e a resposta para desastres climáticos no Rio Grande do Sul, constatando-se a necessidade de medidas preventivas mais robustas e de uma infraestrutura mais resiliente. A mudança climática tem sido apontada como um fator que contribui para a maior frequência de eventos climáticos extremos, reforçando, assim, a necessidade de uma resposta coordenada por parte do governo, de organizações da sociedade civil e da comunidade internacional.

É importante ressaltar, ainda, que existem regiões do Estado do Rio Grande do Sul, a exemplo dos municípios que compõem a fronteira oeste, que historicamente vivenciam, ano após ano, as cheias do Rio Uruguai. Isto pode ser observado na naturalização e abstração social do fenômeno – como uma incorporação cultural e existencial – descrita na música chamamé tradicionalista “Balseiros do Rio Uruguai”, de autoria do escritor e compositor gaúcho Barbosa Lessa (1975): “Oba, viva veio a enchente. O Uruguai transbordou. Vai dar serviço pra gente”. Com a expansão e o desenvolvimento das cidades municipais (como São Borja, Itaqui e Uruguaiana), as enchentes deixaram de ter uma conotação positiva de trabalho para os balseiros em razão da intensidade desses eventos – agravados pela crise decorrente das mudanças climáticas – e das implicações negativas geradas à população local. Todavia, as cidades da fronteira oeste, situadas às margens do Rio Uruguai, apenas vieram a receber uma certa atenção e visibilidade – minoritária – federal e estadual, quando o desastre natural atingiu drasticamente as regiões metropolitana, central e da serra do Estado, economicamente mais desenvolvidas.

O desastre ocorrido no Rio Grande do Sul serve, desse modo, como um lembrete da importância dos direitos humanos em momentos de crise. As comunidades afetadas têm direito a receber assistência humanitária adequada, abrigos seguros e apoio para recomeçar suas vidas. À medida que a região do sul do Brasil entra na fase de recuperação, torna-se crucial que os esforços de reconstrução sejam conduzidos com uma abordagem focada nos direitos humanos, garantindo que todas as pessoas possam retornar a um ambiente de moradia mais seguro e digno. É imperativo, também, que os governos e as instituições trabalhem em estratégias para

prevenir e/ou minimizar os riscos e os impactos de futuros desastres climáticos nas mais diversas regiões, de acordo com suas especificidades.

Diante desta catástrofe climática vivenciada pelo RS, é também indispensável destacar a importância da Lei nº. 12.608 de 10 de abril de 2012, a qual institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, que prevê, de modo geral, o dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, no que tange à adoção de medidas necessárias para a redução dos riscos de desastres, com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade civil em geral. A PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil e estabelece também que a Proteção e Defesa Civil brasileira são organizadas sob a forma de um sistema – o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) (Especial CADIP - Catástrofes Urbanas e o Direito dos desastres, 2024, p. 13).

É através deste Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, composto pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e, também, pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil que se pode encontrar mecanismos para o enfrentamento a esta tragédia, buscando alternativas que comunguem a solidariedade e a fraternidade em prol da reconstrução das vidas devastadas por esta catástrofe climática.

A reflexão aqui proposta procura destacar, inclusive, que houve muita solidariedade e pouca fraternidade. Este não é apenas um problema terminológico, é muito mais, pois dizer solidariedade não é necessariamente se comprometer com a alteração de uma dada situação. A solidariedade é importante, porém, torna-se concreta através da fraternidade. Exemplificando: é importante doar roupas e alimentos, porém, o impacto deste doar deve ser verificado na vida cotidiana de quem doa, ou seja: estes cidadãos separam o lixo? Cuidam da água? Protegem os animais e o ambiente? A fraternidade chama para esta concretude, para esta auto responsabilização de cada indivíduo membro da sociedade.

2 OS IMPACTOS DA CRISE CLIMÁTICA E A JUSTIÇA SOCIOAMBIENTAL: POLÍTICAS PÚBLICAS COMO RESPOSTAS GOVERNAMENTAIS À LUZ DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Além de suas implicações climáticas, o Antropoceno também exige uma reavaliação das abordagens políticas e éticas em relação à gestão ambiental. Em se tratando de governança envolvendo o contexto aqui destacado, as definições enquanto alternativas de enfrentamento à crise climática e aos desastres naturais incorpora dimensões para além das fronteiras estatais. Logo, pensar o sistema político de forma efetiva e decisiva para a resolução de problemas públicos decorrentes dos impactos da referida crise, envolve o estabelecimento de metas, coordenação e implementação das mesmas e posterior avaliação, de tal maneira que o aperfeiçoamento seja contínuo (Peters, 2013).

Para então definir políticas públicas efetivas, se faz imprescindível certa objetividade na noção de necessidades humanas básicas, podendo ser traduzida na característica de universalidade, oriunda do aspecto humano-social das necessidades. Porém, segundo Pereira (2000), universalidade não significar a ascensão de uma visão determinada pelas sociedades industriais frente as subdesenvolvidas, ou seja, o que se busca é uma definição baseada nas necessidades que envolva todos os mundos existentes. Assim, de necessidades comuns a todos e todas, para além das diferenças culturais e do mercado, se delineia a possibilidade de uma vida digna (Pereira, 2000). Neste sentido, a noção de governança global emerge como um conceito crucial para enfrentar os desafios colocados pelas mudanças climáticas e pela degradação ambiental. A gestão integrada e colaborativa dos recursos naturais, aliada a políticas que incentivem a sustentabilidade e a resiliência, é fundamental para mitigar os impactos adversos e promover um desenvolvimento mais sustentável (Hamilton, 2017).

Ainda, a ética e a política no Antropoceno devem incorporar uma perspectiva não antropocêntrica, reconhecendo a interdependência entre os seres humanos e o restante do sistema terrestre. Superar o antropocentrismo indica o rumo ao encontro de perspectivas ecológicas, que reconhecem as interações e interconexões entre humanidade e o meio ambiente natural, de tal modo reforçando o ser humano enquanto “apenas um elemento a mais no ecossistema da natureza, um elo entre muitos na cadeia de reprodução da vida” (Junges, 2010, p. 13). Trata-se de assumir a responsabilidade pela existência da Vida como um todo, e, para

tanto, necessária a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado, que de direito passa a ser dever da coletividade (Cavalheiro, 2023). Há séculos, a humanidade mantém uma visão utilitarista da natureza, ou seja, o motivo pelo qual tudo existe se dá em função da possibilidade de servir a humanidade, um sentido finalista que determina muitas tomadas de decisões políticas.

O ser humano está inserido no ciclo da Vida, de tal modo compreendido, conforme Junges como um “elo a mais no encadeamento vital dos ecossistemas”, dependendo “dos mesmos processos vitais como qualquer outro ser vivo” (Junges, 2010, p. 89). Mas, em decorrência das suas atividades desvinculadas de uma consciência socioambiental, acaba por acentuar a degradação da natureza e, conseqüentemente, acelerar as alterações climáticas, num movimento de encontro à sustentabilidade. Dessa apreensão, o ser humano é dependente dos processos vitais, assim como os demais seres vivos, mas o problema, não é no ser humano em si, mas na concepção moderna da sua existência, conforme esclarece Junges (2010, p. 79):

[...] Esse ser humano autossuficiente e onipotente, produzido pela modernidade, descontextuado de inter-relações com seu entorno humano e social, das interdependências vitais do seu ambiente natural, é o responsável pelo desastre ecológico a que assistimos. O desafio é superar essa concepção antropológica e não simplesmente negar a posição privilegiada do ser humano na escala da natureza. [...].

Este novo quadro ético deve ser orientado pela justiça socioambiental e pela equidade intergeracional, garantindo que as ações tomadas hoje não comprometam a capacidade das futuras gerações de viver em um planeta saudável e equilibrado. A transição para práticas mais sustentáveis e responsáveis requer não apenas mudanças tecnológicas, mas também uma transformação cultural e social profunda (Cooke, 2020). Para tanto, exige-se uma compreensão que não mais privilegie uma visão compartimentada e reducionista dos problemas ambientais. Trata-se de abrir-se para a complexidade envolvendo a relação humano-ambiental, e, da mesma forma definir medidas que envolvem uma atuação conjunta entre os afetados e não afetados pelas crises climáticas. De tal maneira, desenvolve-se um pensamento complexo, apto a aproximar, integrar e contextualizar saberes para melhor compreender os problemas da humanidade (Morin, 2003, p. 17). Nesse sentido, haverá um diálogo de saberes integrando a racionalidade ambiental, envolvida na circularidade formada pelas ciências e economia confrontadas pelo Ambiente – Outro (Leff, 2006, p. 374).

Para se chegar aos referidos modelos de consciência e justiça, impõem-se reflexões articuladas e multidimensionais, a troca de experiências culturais, a atenção para os problemas ambientais locais, regionais e mundiais. Dessa forma, aproxima-se de soluções viáveis e condizentes com os anseios de manutenção da vida de todos e todas, humanos e não-humanos. É desse contexto então, que se debate a complexidade dos problemas ambientais, em especial, a crise climática, apreciáveis, desde que se agreguem os âmbitos pelos quais permeiam a problemática – não reduzida ao âmbito econômico –, para atingir práticas sustentáveis e protetivas do ecossistema – todo.

Essa abordagem é particularmente relevante na gestão de desastres climáticos, que são exacerbados pelas mudanças climáticas antropogênicas. As políticas de mitigação e adaptação devem ser desenvolvidas com uma visão holística que considere os impactos ambientais, sociais e econômicos, priorizando a resiliência das comunidades vulneráveis e a preservação dos ecossistemas. A integração de práticas sustentáveis e uma ética de responsabilidade compartilhada são essenciais para enfrentar os desafios impostos pelos desastres climáticos no contexto do Antropoceno, assegurando que as respostas sejam inclusivas e equitativas (Steffen, 2016; Williams; Crutzen, 2013). É desse cenário, que se visualiza a complexidade do contexto ambiental, onde o maior protagonismo para a mudança, em prol de um meio ecologicamente equilibrado, se origina do conhecimento e agir humano.

À vista disso, as políticas públicas devem ser desenhadas para apoiar tanto a mitigação quanto a adaptação, assegurando que os recursos sejam distribuídos de maneira equitativa e eficiente. A cooperação internacional e a troca de conhecimentos são fundamentais para desenvolver soluções inovadoras e eficazes. Em última análise, é imprescindível uma abordagem holística capaz de integrar, efetivamente, a ciência, a política e a prática, de modo que seja possível enfrentar desafios tão complexos como os apresentados pelas mudanças climáticas e pelos desastres a elas associados (Carvalho, 2021; Hamilton, 2017).

Délton Winter de Carvalho (2021) focaliza sua teoria de gestão de desastres em uma abordagem interdisciplinar que combina aspectos jurídicos, ambientais e sociais. Seus principais pontos incluem desastres híbridos resultando da interação entre fatores naturais e humanos; equidade intergeracional, o qual se enfatiza a importância de considerar as necessidades das gerações futuras na formulação de políticas de prevenção e resposta a desastres; fortalecimento institucional, o qual se defende a necessidade de fortalecer

tecnicamente e financeiramente os órgãos de gestão ambiental e de desastres, desprovidos de influências políticas; ciclo de aprendizado contínuo que destaca a importância da melhoria constante em relação as estratégias a serem implementadas no futuro, a partir da experiência adquirida com o que já ocorreu em termos de desastres.

A adaptação às mudanças climáticas requer uma abordagem integrada que considere a vulnerabilidade das populações mais afetadas e a resiliência dos ecossistemas. Assim, a implementação de infraestruturas resistentes a desastres, a restauração de ecossistemas degradados e o fortalecimento das capacidades locais de resposta são componentes críticos para aumentar a resiliência das comunidades.

No que toca à adaptação, a catástrofe ocorrida no Rio Grande do Sul mostrou a reflexão e aprendizagem que o sistema do direito concretizou para poder responder ao grande problema social que as catástrofes deixaram com a edição da nova Lei nº. 14.904/2024, sancionada recentemente, que estabelece diretrizes e políticas para a prevenção e mitigação de desastres naturais no Brasil. Esta legislação visa fortalecer a resiliência das comunidades vulneráveis, promover o desenvolvimento sustentável e garantir a proteção dos direitos humanos em situações de emergência. Entre as principais disposições da lei, destacam-se a criação de um sistema nacional integrado de alerta e resposta a desastres, a alocação de recursos financeiros para obras de infraestrutura de prevenção, e a promoção de programas de educação e conscientização pública sobre os riscos de desastres naturais. A lei também prevê a colaboração entre os diversos níveis de governo, organizações não-governamentais e o setor privado para uma abordagem coordenada e eficaz na gestão de desastres.

A implementação desta lei representa um avanço significativo na governança ambiental e na proteção das populações mais vulneráveis, especialmente aquelas localizadas em áreas de alto risco. A criação de um sistema nacional integrado de alerta e resposta a desastres permitirá uma detecção precoce e uma resposta rápida às iminentes inundações, minimizando os danos e as perdas humanas. Além disso, a alocação de recursos financeiros para obras de infraestrutura, como a construção de diques e a melhoria dos sistemas de drenagem, será crucial para a mitigação dos efeitos devastadores das enchentes.

Ademais, a promoção de programas de educação e conscientização pública sobre os riscos de desastres naturais desempenha um papel vital na construção de comunidades resilientes. Através da educação, as comunidades podem se preparar melhor para enfrentar

desastres, adotando práticas preventivas e reagindo de forma mais eficaz em situações de emergência. A colaboração entre governos, ONGs e o setor privado também é essencial para uma abordagem coordenada e abrangente. Este modelo colaborativo pode servir de exemplo para outras regiões do país, incentivando uma cultura de prevenção e preparação que transcende fronteiras locais e se integra em um esforço nacional para a redução de riscos e desastres.

A nova legislação, ao promover uma abordagem integrada e colaborativa na gestão de desastres, reforça os valores de solidariedade e fraternidade entre as diversas comunidades afetadas. Em um cenário onde as águas podem tanto matar quanto salvar, a união de esforços se torna imprescindível para transformar essa dualidade em uma força positiva. As enchentes que historicamente devastaram regiões como a afetada no Estado do Rio Grande do Sul podem, através da implementação das diretrizes da Lei nº. 14.904/2024, ser mitigadas, transformando os rios em fontes de vida e desenvolvimento sustentável. Essa lei não só fortalece a infraestrutura e os sistemas de alerta, mas também fomenta um espírito de cooperação e apoio mútuo, essencial para prevenir, mitigar os riscos e enfrentar os desafios impostos pelos impactos das mudanças climáticas e dos desastres naturais.

É um fato que as mudanças climáticas tornaram os desastres naturais recentemente enfrentados fenômenos cada vez mais recorrentes. Em outras palavras, existe um notório risco iminente – não uma certeza – de que os mesmos episódios podem acontecer novamente, em maior ou menor intensidade. Desse modo, enquanto instrumentos estratégicos de prevenção permanente, medidas são dispostas por meio do Sistema Integrado de Informações sobre Desastres Naturais (S2ID) e através do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN). O primeiro, ligado ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional do Governo Federal, tem como principal objetivo qualificar e dar transparência à gestão de riscos e desastres, sendo possível, por meio do S2ID, solicitar recursos do governo federal para ações de resposta e recuperação, além de registrar desastres e requerer o reconhecimento, de forma totalmente informatizada. O segundo, por sua vez, vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, também do Governo Federal, é responsável pela prevenção e gerenciamento da atuação governamental em relação aos desastres naturais que ocorrem no território brasileiro. Uma das principais funções volta-se para o monitoramento, 24 horas por dia, das áreas municipais consideradas de riscos e classificadas como vulneráveis ao acontecimento dos referidos desastres decorrentes das mudanças climáticas.

Ambos os órgãos trabalham com importantes ferramentas para que o desempenho de demais políticas públicas sejam eficazes, à medida que os fenômenos climáticos se apresentam em diferentes intensidades e localidades de um país com dimensões continentais como o Brasil. Isto é o que justifica a impossibilidade de estabelecer estratégias imunes à falhas em relação aos riscos iminentes. Pelo exposto, tornam-se necessárias estratégias socioambientais que partam da perspectiva das especificidades territoriais de cada região brasileira, da sustentabilidade ecológica, da equidade social e da diversidade cultural, (re)significando a relação humano ambiental e o paradigma de desenvolvimento. Os problemas da contemporaneidade demandam, com efeito, reflexões e soluções que se aproximem da complexidade do meio ambiente em suas múltiplas dimensões e relações. Deve, então, haver um esforço e mudança no consciente social, pois são inúmeros os conteúdos abordados, para o estabelecimento de uma consciência planetária-ecológica acerca da atual crise climática.

3 CONCLUSÃO

45

O aumento da frequência e intensidade dos desastres climáticos no Brasil, particularmente no Estado do Rio Grande do Sul, destaca de maneira inequívoca a urgente necessidade de uma revisão crítica e aprofundada das políticas públicas voltadas para a prevenção, mitigação e adaptação aos impactos ambientais. A atual conjuntura evidencia a necessidade de uma abordagem robusta e abrangente no campo do direito ambiental, que considere a complexidade e a interdependência dos fatores climáticos e sociais.

Este artigo científico conclui que é imperativo que haja um maior compromisso governamental para enfrentar as causas subjacentes das mudanças climáticas e oferecer respostas eficazes aos desastres naturais. O compromisso governamental deve se traduzir em ações concretas, como o fortalecimento das políticas de prevenção, mitigação e resposta a desastres, bem como a promoção de práticas sustentáveis que ajudem a reduzir os impactos ambientais. É crucial que as políticas públicas sejam orientadas para a construção de resiliência nas comunidades afetadas, com a criação de sistemas de alerta precoce e estratégias de reconstrução que contemplem as necessidades específicas dos grupos mais vulneráveis.

Com base nas análises realizadas, este estudo sugere a implementação de políticas públicas que integrem medidas abrangentes para fortalecer a resiliência das comunidades e

melhorar a coordenação entre diferentes órgãos governamentais, em esferas municipal, estadual e federal. A integração de práticas sustentáveis, que visem à redução dos riscos associados a desastres climáticos é, por sua vez, essencial para promover uma justiça socioambiental que considere as desigualdades e as necessidades das populações mais afetadas.

Os eventos climáticos extremos ocorridos em abril e maio de 2024 reforçam a importância de uma abordagem interdisciplinar na formulação de estratégias para lidar com essas crises. É fundamental, ainda, que haja uma integração entre justiça socioambiental e sustentabilidade para desenvolver estratégias eficazes e inclusivas. A pesquisa destaca a insuficiência das políticas atuais e a necessidade urgente de fortalecer a legislação ambiental e as respostas governamentais, com vistas a garantir não apenas a proteção do meio ambiente, mas também a resiliência das comunidades mais vulneráveis.

Preparar-se para os desastres naturais associados às mudanças climáticas exige a criação de sistemas de alerta precoce, a implementação de políticas de reconstrução efetivas e o fornecimento de apoio contínuo às pessoas afetadas direta e/ou indiretamente. Dessa forma, é necessário revisar e aprimorar a legislação atual para assegurar uma proteção mais eficaz dos grupos sociais vulneráveis e garantir uma resposta equitativa e eficiente aos desastres. Assim, este estudo contribui para o debate sobre o desenvolvimento de novas diretrizes que não apenas abordem as causas subjacentes dos desastres naturais, mas também promovam um futuro mais seguro e sustentável. O avanço nas políticas públicas e na legislação ambiental é, portanto, primordial para enfrentar de forma justa os desafios da crise climática, assegurando que todos os segmentos da sociedade possam prosperar em um ambiente mais equilibrado e resiliente.

REFERÊNCIAS

ACEMBRA, Associação dos Cemitérios e Crematórios do Brasil. **Dados sobre atrasos nos sepultamentos durante as enchentes de maio de 2024 no Rio Grande do Sul**. São Paulo: ACEMBRA, 2024.

BECK, Ulrich. **A metamorfose do mundo**: novos conceitos para uma nova realidade. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2011.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco mundial**: em busca da segurança perdida. Tradução de Marian Toldy e Teresa Toldy. Lisboa: Edições 70, 2016.

BOUWER, Laurens M. Have disaster losses increased due to anthropogenic climate change? **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 92, n. 1, p. 39-46, 2011. Disponível em:
https://journals.ametsoc.org/view/journals/bams/92/1/2010bams3092_1.xml#:~:text=Analyses%20show%20that%2C%20although%20economic,on%20losses%20from%20natural%20disasters. Acesso em: 08 ago. 2024.

47

BRASIL. **Lei nº. 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm. Acesso em: 08. ago. 2024.

BRASIL. **Lei nº. 14.904, de 27 de junho de 2024**. Estabelece diretrizes para a elaboração de planos de adaptação à mudança do clima; altera a Lei nº. 12.114, de 9 de dezembro de 2009; e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 28/6/2024, Página 8. Brasília: Câmara Legislativa; Diário Oficial da União, 2024. Disponível em:
<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14904-27-junho-2024-795864-publicacaooriginal-172234-pl.html#:~:text=Estabelece%20diretrizes%20para%20a%20elabora%C3%A7%C3%A3o,2009%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias>. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações. **Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - CEMADEN**. Disponível em: <https://www.gov.br/cemaden/pt-br>. Acesso em: 15 set. 2024.

BRASIL, Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. **Sistema Integrado de Informações sobre Desastres Naturais – S2ID**. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/sistema-integrado-de-informacoes-sobre-desastres>. Acesso em: 15 set. 2024.

CARVALHO, Délton Winter de. **Gestão Jurídica Ambiental**. 3 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2021.

CAVALHEIRO, Larissa Nunes. **Direito e Sustentabilidade ao encontro das diversidades no meio ambiente ecologicamente equilibrado: os Direitos da Sociobiodiversidade**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2023.

COOKE, Sam. The ethics of climate change: An introduction. **Climate Change Journal**, v. 5, n. 4, p. 297-312, 2020.

COUTO, Mia. **Venenos de Deus, remédios do Diabo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

CRUTZEN, Paul J.; STOERMER, Eugene F. The Anthropocene. **Global Change Newsletter**, vol. 41, p. 17-18, 2000.

CADIP, Caixa de Administração da Dívida Pública Estadual. **Especial CADIP: Catástrofes Urbanas e o Direito dos Desastres**. Porto Alegre: Caixa de Administração da Dívida Pública Estadual do Estado do Rio Grande do Sul - CADIP RS, 2024.

DEFESA Civil atualiza balanço das enchentes no RS. Porto Alegre: Defesa Civil do Rio Grande do Sul, 2024. Disponível em: www.defesacivil.rs.gov.br. Acesso em: 8 ago. 2024.

FARBER, Daniel A.; CARLSON, Ann E.; FRANKE, Margaret A.; PEARL, David S. Climate change impacts on natural resources and environmental sustainability. **Environmental Law Review**, v. 40, n. 5, p. 1203-1242, 2010.

G1, Portal de Notícias. **RS tem 124 trechos bloqueados em rodovias, 191 mil pontos sem luz e 1 mil escolas afetadas; veja situação**: tragédia climática já deixou 155 mortos no Estado e afeta a prestação de diversos serviços. 07 maio de 2024. Rio de Janeiro; São Paulo: Portal de Notícias G1, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2024/05/07/rs-tem-124-trechos-bloqueados-em-rodovias-191-mil-pontos-sem-luz-e-1-mil-escolas-afetadas-veja-situacao.ghtml>. Acesso em: 08. ago. 2024.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Maior Catástrofe Climática do RS**: abril-maio de 2024. Porto Alegre: Governo do Estado - Rio Grande do Sul, 2024.

HAMILTON, Clive. **Defiant Earth**: The fate of humans in the Anthropocene. Cambridge: Polity Press, 2017.

LEFF, Enrique. **Racionalidade ambiental**: a reapropriação social da natureza. Tradução de Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LESSA, Barbosa. Balseiros do Rio Uruguai. In: GUARANY, Noel. **Sem Fronteira**. Intérprete: Noel Guarany. Compositor: Barbosa Lessa. Berlin, São Paulo: Odeon

Records, 1975. 1 disco vinil, lado A, faixa 4, (2 min). Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=6W1ZWVNcpDs>. Acesso em: 15 set. 2024.

JUNGES, Jose Roque. **(Bio)Ética Ambiental**. São Leopoldo: UNISINOS, 2010.

MECHLER, Reinhard; BOUWER, Laurens M. Understanding trends and projections of disaster losses and climate change: Is vulnerability the missing link? **Climatic Change**, v. 133, n. 1, p. 23-34, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-014-1141-0>. Acesso em: 08 ago. 2024.

MORIN, Edgar. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, Francisco Menezes; SILVA, Juremir Machado da (Orgs.). **Para navegar no século 21 tecnologias do imaginário e cibercultura**. 3º ed. Porto Alegre: Sulina/Edipucrs, 2003.

PETERS, Brainard Guy. O que é Governança? **Revista do Tribunal de Contas da União (TCU)**, n. 127, p. 28-33, maio/ago, 2013. Disponível em:
<https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/87>. Acesso em: 05 ago. 2024.

PEREIRA, Potyara, A. P. **Necessidade Humanas**: subsídios a crítica dos mínimos sociais. São Paulo: Cortez, 2000.

STEFFEN, Will *et al.* The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. **Philosophical Transactions of the Royal Society A**, v. 369, p. 842-867, 2016. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2010.0327>. Acesso em: 08 ago. 2024.

WILLIAMS, Mark; CRUTZEN, Paul J. The Anthropocene: a new epoch of geological time? **Philosophical Transactions of the Royal Society A**, v. 369, p. 835-841, 2013. Disponível em: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2010.0339>. Acesso em: 08 ago. 2024.

Submissão: 13/08/2024
Aceito para Publicação: 17/09/2024

DOI: 10.22456/2317-8558.141911