

## Nota Técnica Conjunta - Políticas e Estratégias para o acompanhamento da Conferência Municipal de Meio Ambiente de Cáceres-MT

SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO e UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

**Autores:** Ernandes Sobreira Oliveira Junior<sup>1,2,3,4</sup>, Rodrigo Bruno Zanin<sup>1,5</sup>, Wilkinson Lopes Lázaro<sup>1,2,3,4</sup>, Silvano do Carmo<sup>6</sup>, Alessandra Elzana Tavares Morini<sup>1,2</sup>; Solange Kimie Ikeda Castrillon<sup>1,2,3,4</sup>.

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso

<sup>2</sup>Curso de Ciências Biológicas

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos

<sup>5</sup>Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Mato Grosso

<sup>6</sup>Instituto Federal de Mato Grosso

Cáceres-MT, 11 de dezembro de 2024.

### APRESENTAÇÃO

A 3ª Conferência Municipal de Meio Ambiente de Cáceres, em Mato Grosso, representa uma oportunidade fundamental para a discussão, fomento e fortalecimento das políticas ambientais locais e regionais, visando a promoção de práticas sustentáveis que garantam a preservação da natureza e a qualidade de vida da população. Este documento técnico aborda a descrição de termos que poderão ser tratados na Conferência com vistas a fornecer subsídios para o aprimoramento das discussões a serem geradas.

### 3ª Conferência Municipal do Meio Ambiente de Cáceres-MT

**Tema: Emergência Climática – O Desafio da Transformação Ecológica**

#### O que é a conferência?

A 3ª Conferência Municipal do Meio Ambiente de Cáceres-MT é um espaço para discutir e propor soluções concretas para os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Com o tema 'Emergência Climática – O Desafio da Transformação Ecológica'. Tal emergência suscita uma questão planetária de vida ou morte, ela é caracterizada pelo aumento acelerado da temperatura e também pelo aumento da frequência e intensidade dos eventos extremos, o que exige, de todas/os nós, uma ética comprometida com a vida em todas as suas formas, especialmente, com a promoção dialógica do bem viver (krenak, 2020) das comunidades mais vulneráveis. O evento deverá reunir povos e comunidades tradicionais, especialistas, gestores públicos, comunidade acadêmica e a sociedade civil para dialogar sobre caminhos que alinhem o desenvolvimento local à sustentabilidade global.

A realização de uma conferência ambiental com o tema "**Emergência Climática**" é uma resposta necessária e urgente aos desafios enfrentados em diferentes escalas (global, regional e local) em relação às mudanças climáticas. Este tema se destaca por promover discussões críticas e práticas voltadas para a mitigação dos efeitos do aquecimento global, adaptação aos impactos climáticos e a construção de políticas públicas sustentáveis.

### O que são mudanças climáticas?

Um passo importante para o debate é compreender o que são as mudanças climáticas.

O termo Mudanças climáticas referem-se às alterações no clima da Terra, principalmente causadas pelo aumento das concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, devido às atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e agricultura intensiva (IPCC, 2021).

De uma forma bastante genérica, as mudanças climáticas referem-se a alterações significativas e duradouras nos padrões meteorológicos globais, atribuídas tanto a processos naturais quanto a atividades humanas. Essas mudanças englobam variações na temperatura média global, precipitação, padrões de vento e outros indicadores climáticos ao longo de períodos prolongados. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) define mudanças climáticas como "uma alteração no estado do clima, que pode ser identificada por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades e que persiste por um período prolongado, tipicamente décadas ou mais".

De acordo com o mesmo órgão, a variabilidade climática natural do planeta resulta de fatores como erupções vulcânicas, variações na intensidade solar e oscilações internas do sistema climático, como El Niño e La Niña. No entanto, desde a Revolução Industrial, as atividades humanas têm desempenhado um papel predominante nas mudanças climáticas observadas. A queima de combustíveis fósseis, desmatamento e mudanças no uso do solo aumentaram significativamente as concentrações GEE na atmosfera, intensificando o efeito estufa natural e resultando no aquecimento global.

O aumento das concentrações de GEE, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), altera o balanço energético da Terra, levando a um aquecimento da superfície terrestre e dos oceanos. Esse aquecimento provoca uma série de impactos, incluindo o derretimento de geleiras e calotas polares, elevação do nível do mar e mudanças nos padrões de precipitação. Além disso, há uma maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos, como ondas de calor, secas e tempestades intensas (IPCC, 2022).

As mudanças climáticas também afetam os ecossistemas e a biodiversidade, alterando habitats e padrões migratórios de diversas espécies. Na esfera socioeconômica, essas mudanças impactam a agricultura, recursos hídricos, saúde humana e infraestrutura, exacerbando desigualdades sociais e econômicas. A compreensão científica das mudanças climáticas é fundamental para o desenvolvimento de políticas de mitigação e adaptação, visando reduzir as emissões de GEE e aumentar a resiliência das sociedades aos impactos inevitáveis (Fleury et al 2019).

**“Essas alterações impactam fenômenos como aumento da temperatura global e frequência de eventos climáticos extremos.”**

A figura 01 apresenta a evolução dos principais desastres naturais (seca, queimadas e inundações) ao longo do tempo no Brasil. Observa-se que as inundações apresentam a maior frequência, destacando-se como o evento natural mais recorrente, especialmente a partir da década de 1980, quando se nota um aumento expressivo no número de ocorrências. Esse padrão reflete o impacto crescente de mudanças climáticas, urbanização e alterações no uso do solo, fatores que intensificam o risco de enchentes em várias regiões do mundo (Freitas et al 2012). A seca também apresenta crescimento em suas ocorrências, mas com um comportamento mais estável até o final do século XX, antes de registrar picos significativos nas últimas décadas (Alpino et al 2014).

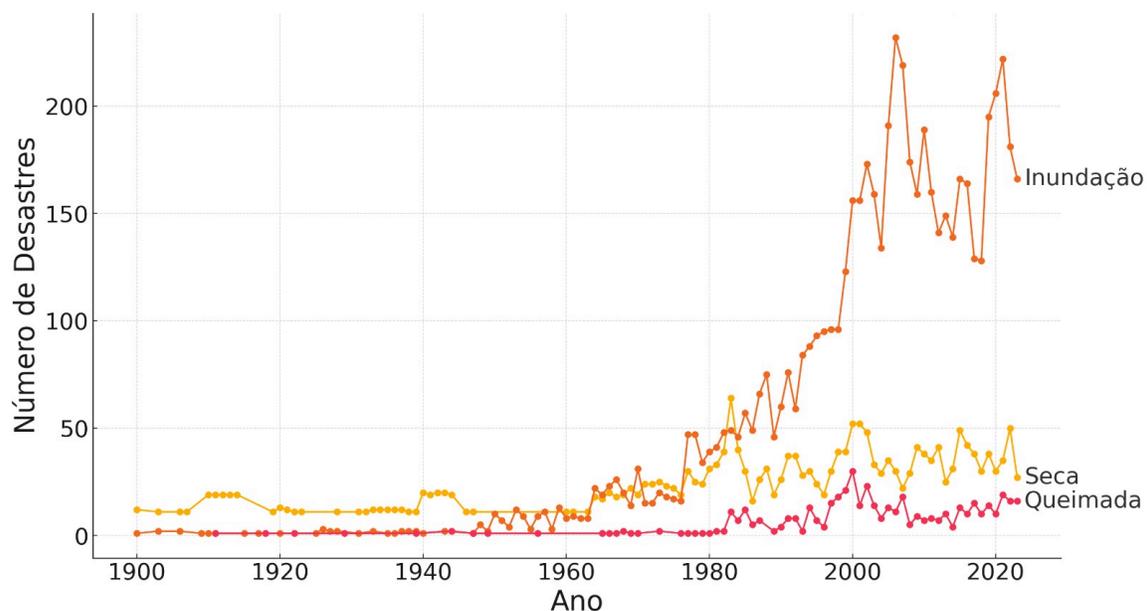


Figura 01. Número de eventos climáticos extremos ocorrentes em relação a inundações, secas e queimadas no planeta entre 1900 e 2023. Dados obtidos de <https://ourworldindata.org/natural-disasters>.

Por outro lado, as queimadas exibem um padrão distinto, com uma frequência mais moderada e irregular ao longo dos anos, porém com aumentos visíveis em períodos específicos, possivelmente associados a condições climáticas extremas, como secas prolongadas, e à ação humana (Figura 02).

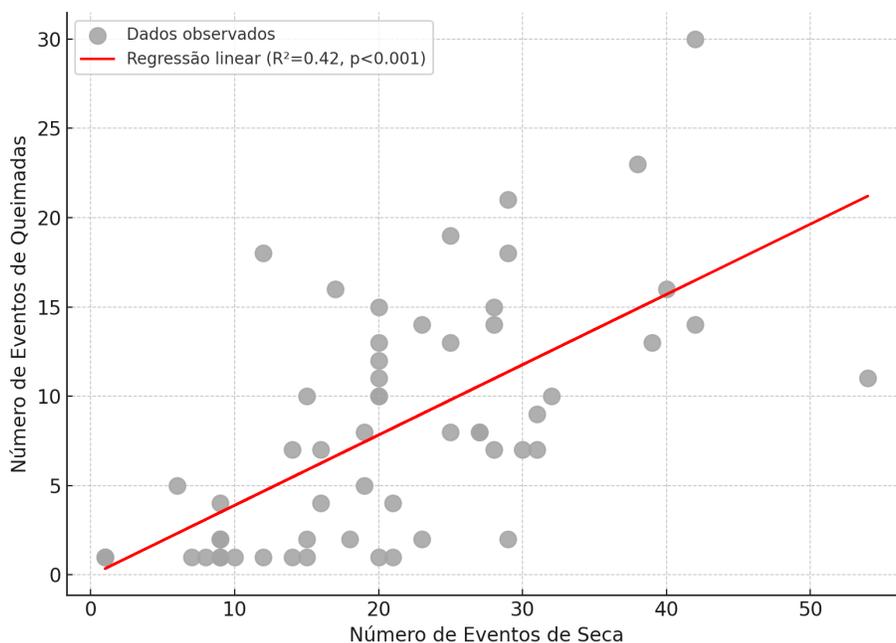


Figura 02. Relação entre as secas e queimadas no planeta entre 1900 e 2023. Dados obtidos de <https://ourworldindata.org/natural-disasters>.

A análise evidencia uma correlação positiva, indicando que, à medida que o número de eventos de seca aumenta, os eventos de queimadas também tendem a crescer, ou seja, uma coisa leva a outra. Considera-se que o número de eventos extremos recorrentes nos últimos anos tem aumentado no planeta, e algumas relações podem ser bastante evidentes, como a relação do aumento do número de queimadas em períodos mais secos.

---

Os **gases de efeito estufa (GEE)** são compostos presentes na atmosfera que têm a capacidade de absorver e reemitir a radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra, impedindo que o calor escape para o espaço. Esse processo é fundamental para manter o planeta aquecido e possibilitar a vida, sendo conhecido como o **efeito estufa natural**. No entanto, as atividades humanas com alta emissão de GEEs (como a queima de combustíveis fósseis, desmatamento, agricultura e pecuária intensiva) aumentaram significativamente as concentrações desses gases na atmosfera, intensificando o efeito estufa natural (Figura 03). Esse aumento contribui para o **aquecimento global** e as **mudanças climáticas**.

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), as emissões globais de GEE precisam ser reduzidas em 50% até 2030 para evitar um aumento de temperatura superior a 1,5°C, limite considerado seguro para a manutenção dos ecossistemas e da qualidade de vida humana.

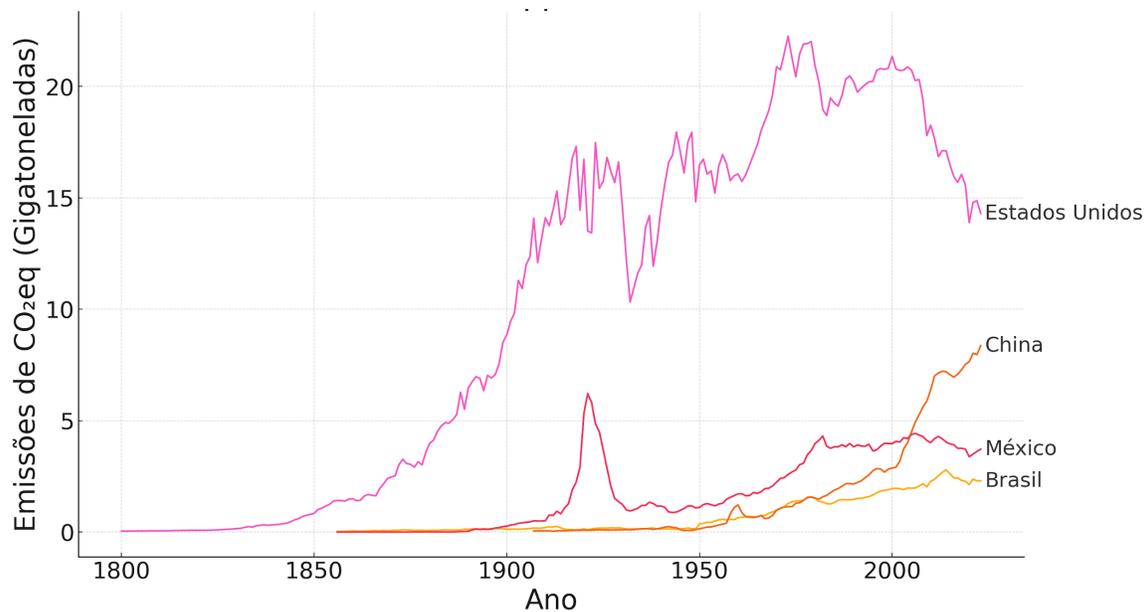


Figura 03. Emissões de Gases de Efeito Estufa (CO<sub>2</sub> equivalentes) em alguns países desde 1850 a 2024. Dados obtidos de [CO<sub>2</sub> and Greenhouse Gas Emissions - Our World in Data](#).

Os principais GEE que contribuem para o aquecimento global são o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O). Cada um desses gases possui características específicas e origens distintas, mas todos desempenham um papel significativo no aumento da temperatura média global.

**Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>):** O CO<sub>2</sub> é o GEE mais abundante na atmosfera terrestre, resultante principalmente da queima de combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, além de processos industriais e desmatamento. Desde a era pré-industrial, as concentrações atmosféricas de CO<sub>2</sub> aumentaram significativamente, ultrapassando 420 partes por milhão (ppm) em 2023, um incremento de mais de 151% em relação aos níveis de 1750. Esse aumento intensifica o efeito estufa, pois o CO<sub>2</sub> absorve e reemite a radiação infravermelha, retendo calor na atmosfera e contribuindo para o aquecimento global (IPCC, 2021).

**Metano (CH<sub>4</sub>):** Embora presente em menores concentrações que o CO<sub>2</sub>, o metano é um GEE muito mais potente em termos de aquecimento. Suas principais fontes incluem atividades agrícolas (especialmente a pecuária), decomposição de resíduos orgânicos em aterros sanitários e extração de combustíveis fósseis. Em 2021, as concentrações de CH<sub>4</sub> atingiram níveis recordes, com um aumento anual sem precedentes desde o início das medições. O metano possui um potencial de aquecimento global aproximadamente 28 vezes maior que o do CO<sub>2</sub> em um horizonte de 20 anos, tornando sua gestão bastante importante para mitigar mudanças climáticas a curto prazo (Mhyre et al 2013; Etminan et al 2016; IPCC, 2021).

**Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O):** O N<sub>2</sub>O é emitido principalmente por atividades agrícolas, como o uso de fertilizantes nitrogenados, além de processos industriais e queima de biomassa. Apesar de estar presente em concentrações menores na atmosfera, o N<sub>2</sub>O tem um potencial de

aquecimento global cerca de 280 vezes superior ao do CO<sub>2</sub> em um período de 20 anos (Smith e Conen 2004; Alves et al 2010).

---

## Eixos Temáticos da Conferência

### Transformação Ecológica

A ação humana tem impactado profundamente os ecossistemas ao longo do tempo, alterando seus processos naturais e a sua dinâmica. Desde a Revolução Industrial, a atividade humana tem sido a principal força motriz por trás de transformações ambientais, com efeitos significativos no clima, solo, água e biodiversidade. Essas mudanças podem ser observadas em vários níveis e incluem, entre outras, a urbanização, o desmatamento, a agricultura intensiva, a mineração e a emissão de poluentes atmosféricos.

***De um modo geral, o desmatamento tem sido uma das formas mais evidentes de transformação dos ecossistemas*** (Gould et al 2024), com vastas áreas de florestas naturais sendo substituídas por monoculturas agrícolas, pastagens e áreas urbanas. Esse processo altera a estrutura do solo, diminui a capacidade de retenção de água e afeta a biodiversidade local. A conversão de florestas tropicais, por exemplo, para áreas de cultivo, tem implicações sérias no ciclo global do carbono, pois a vegetação que antes atuava como um sumidouro de carbono passa a ser uma fonte de CO<sub>2</sub> para a atmosfera, devido ao processo de decomposição ou queima da biomassa (Shukla et al., 1990; Yadhvinder Mahli et al 2008; Cabral et al 2024). Este fato também afeta, de forma bastante significativa o balanço climático.

A agricultura intensiva, além de ser o principal fator de força da mudança da área florestada (geralmente) para a área agricultável – o que já impacta em emissões de GEE -, a partir do uso excessivo de fertilizantes e pesticidas, tem alterado a composição química do solo e levado à degradação da sua qualidade, resultando em processos de erosão e perda de biodiversidade edáfica. Além disso, as práticas agrícolas frequentemente modificam o curso de rios e sistemas hídricos, impactando os sistemas aquáticos. A irrigação excessiva, por exemplo, pode levar à salinização do solo e à degradação das áreas agrícolas, afetando negativamente a produção e a estabilidade do ecossistema local (FAO, 2020), além da diminuição e desaparecimento de rios, em áreas de intensa irrigação (Uchôa et al 2024).

Além das áreas rurais, o crescimento das áreas urbanas também tem causado uma transformação importante nos ecossistemas. A expansão das cidades tem resultado na fragmentação de habitats naturais, o que afeta a fauna e flora local, dificultando a migração de espécies e promovendo a perda de biodiversidade (Cabral et al 2019). A impermeabilização do solo, característica da urbanização, dificulta a absorção de água da chuva, contribuindo para enchentes e alterando o ciclo hidrológico natural dos ecossistemas (Seto et al 2011).

***Por um outro lado, a transformação ecológica também pode ser compreendida como uma mudança sistêmica nos modelos de desenvolvimento, buscando equilibrar o progresso econômico com a conservação dos recursos naturais e a justiça social*** (Brasil-STF, 2024). Este conceito inclui a transição para fontes de energia renovável, práticas agrícolas sustentáveis e a economia circular. É uma resposta às demandas urgentes de adaptação e mitigação diante das mudanças climáticas.

As práticas agrícolas sustentáveis desempenham um papel essencial na transformação ecológica. Sistemas agroecológicos, que integram a produção agrícola com a preservação ambiental, promovem um uso mais eficiente dos recursos naturais. De acordo com Altieri (1995), a agroecologia é a combinação do tradicional com o tecnológico com o intuito de tornar os sistemas mais resilientes e produtivos. Essa abordagem melhora a segurança alimentar e protege os ecossistemas, além de promover a conservação da biodiversidade.

### **Mitigação**

A mitigação das mudanças climáticas refere-se a ações tomadas para reduzir ou evitar a emissão de GEE ou para aumentar a absorção desses gases pela natureza ou tecnologias. A definição mais ampla de mitigação inclui estratégias que buscam limitar os impactos das mudanças climáticas, minimizando os danos ambientais e sociais associados ao aquecimento global. A mitigação pode ser alcançada por meio de políticas públicas, práticas agrícolas, energias renováveis e a promoção da eficiência energética (IPCC, 2021).

Uma das estratégias mais eficazes para a mitigação é a transição para uma economia de baixo carbono, que envolve a redução das emissões de CO<sub>2</sub> provenientes da queima de combustíveis fósseis. A implementação de tecnologias limpas, como energia solar, eólica e hidrelétrica, bem como o uso de carros elétricos e a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, pode reduzir de forma bastante efetiva a pegada de carbono. Além disso, a preservação e recuperação de ecossistemas como florestas e pântanos, que atuam como sumidouros de carbono, é fundamental para equilibrar as emissões e absorções de CO<sub>2</sub> (Smith et al., 2014).

Politicamente, a mitigação é fundamental para cumprir as metas estabelecidas no Acordo de Paris, que visa limitar o aquecimento global a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais. O sucesso dessas metas depende da implementação de políticas de mitigação em escala global, nacional e local, envolvendo tanto governos quanto a iniciativa privada. A colaboração internacional e o financiamento para o desenvolvimento de tecnologias limpas são essenciais para garantir que as ações de mitigação sejam eficazes e acessíveis (UNFCCC, 2015).

A relevância da mitigação vai além da proteção ambiental. ***Ela está diretamente ligada à saúde pública, à segurança alimentar, à redução da pobreza e ao fortalecimento das economias.*** A falta de ação pode resultar em impactos irreversíveis, como eventos climáticos extremos, escassez de água e deslocamento forçado de populações. Portanto, a mitigação das mudanças climáticas não é apenas uma necessidade ambiental, mas uma

questão de justiça social e econômica, com implicações profundas para o futuro das sociedades (Stern, 2007).

### **Adaptação e Preparação para Desastres**

A adaptação às mudanças climáticas refere-se às ações que buscam ajustar sistemas naturais e humanos para lidar com os impactos inevitáveis do aquecimento global, minimizando os danos e aproveitando possíveis oportunidades. A preparação para desastres, por sua vez, envolve medidas para aumentar a resiliência de comunidades e infraestruturas frente a eventos climáticos extremos, como secas, enchentes e eventos extremos. A adaptação é fundamental para proteger as populações vulneráveis, enquanto a preparação para desastres permite uma resposta eficiente e eficaz às emergências climáticas (IPCC, 2022; Fischer et al 2024).

***Uma das abordagens mais eficazes para adaptação é a integração de práticas resilientes nas políticas de desenvolvimento e planejamento urbano, incluindo a construção de infraestruturas mais resistentes, como barragens e sistemas de drenagem, além de melhorar a gestão de recursos naturais.*** A agricultura adaptativa, com o uso de sementes resistentes à seca e técnicas de irrigação eficientes, também é uma medida importante para garantir a segurança alimentar em um clima em mudança. Além disso, a restauração de ecossistemas, como manguezais e florestas, pode atuar como uma barreira natural contra desastres como inundações e tempestades (Keenan, 2015).

A preparação para desastres envolve a criação de sistemas de alerta precoce, treinamento de equipes de resposta e a elaboração de planos de evacuação. Em áreas propensas a desastres naturais, como regiões costeiras e zonas de risco, a criação de infraestruturas resilientes, como casas elevadas e redes de transporte seguras, pode salvar vidas. O desenvolvimento de políticas públicas voltadas para a redução de riscos e a promoção de seguros contra desastres são fundamentais para aumentar a capacidade de resposta das populações e garantir a recuperação rápida após eventos climáticos extremos (UNDRR, 2019).

***A adaptação e a preparação para desastres são essenciais para reduzir os danos imediatos causados por eventos climáticos extremos e para fortalecer a resiliência das comunidades a longo prazo.*** A implementação de estratégias eficazes de adaptação e preparação pode contribuir para a redução das desigualdades sociais e aumentar a sustentabilidade das cidades e das economias rurais, especialmente em países em desenvolvimento, onde as populações mais vulneráveis são mais impactadas pelos desastres climáticos (IPCC, 2014).

### **Justiça Climática**

A justiça climática é um conceito que reconhece as disparidades nas consequências das mudanças climáticas e na capacidade de adaptação das populações. As comunidades mais pobres e vulneráveis são as mais afetadas pelas mudanças no clima, apesar de terem contribuído pouco ou nada para a geração de GEE. Aqueles que vivem em condições precárias, especialmente em países em desenvolvimento, enfrentam desastres climáticos como secas, inundações e aumento do nível do mar com impactos desproporcionais. Por

outro lado, os países ricos, historicamente responsáveis pelas maiores emissões de GEE, são mais capazes de se adaptar aos impactos do aquecimento global (Roberts & Parks, 2007).

Uma das principais premissas da justiça climática é a necessidade de reduzir as desigualdades entre os países emissores de gases GEE e os mais vulneráveis. Segundo o IPCC (2018), a mudança climática é uma questão fundamental de justiça social, pois os países mais desenvolvidos, que historicamente têm causado mais danos ambientais, são os que possuem maior capacidade de mitigação e adaptação, enquanto os países mais pobres, que emitem menos GEE, enfrentam os maiores riscos e têm menos recursos para lidar com esses impactos. As políticas de mitigação devem, portanto, ser baseadas na equidade, assegurando que as ações climáticas beneficiem igualmente todos os segmentos da sociedade, incluindo as populações mais marginalizadas (IPCC, 2018).

A equidade nas soluções para a crise climática envolve também a inclusão de grupos socialmente vulneráveis, como as populações indígenas, mulheres e comunidades de baixa renda. A transição para uma economia de baixo carbono deve ser feita de maneira inclusiva, levando em consideração as necessidades de adaptação dessas populações. De acordo com Otto et al. (2017), ***as estratégias de adaptação e mitigação devem ser fundamentadas nos direitos humanos, garantindo que os benefícios das políticas climáticas não sejam concentrados nas mãos de poucos, mas distribuídos de maneira justa***. A participação das comunidades afetadas é essencial para o desenvolvimento de políticas eficazes que atendam a suas necessidades específicas e aumentem sua resiliência aos impactos das mudanças climáticas.

Além disso, a justiça climática envolve um compromisso com a solidariedade global. O apoio financeiro e tecnológico aos países em desenvolvimento é uma parte importante das negociações climáticas internacionais. O Acordo de Paris reconhece a importância de prover recursos para a adaptação e mitigação em países mais vulneráveis, visando reduzir as desigualdades e promover um futuro sustentável para todos. Como destaca Schlosberg (2013), ***a justiça climática não se refere somente a distribuição equitativa de recursos, mas também à garantia de direitos humanos e à participação democrática na governança ambiental, criando soluções inclusivas e justas para todos***.

### **Governança e Educação Ambiental**

***A governança climática é um processo que envolve a colaboração entre diferentes atores, como governos, empresas e sociedade civil, para criar e implementar políticas eficazes de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.*** Esse conceito busca garantir que as decisões sobre questões ambientais sejam tomadas de maneira democrática e inclusiva, considerando as diferentes necessidades e capacidades dos diversos setores. De acordo com Bulkeley e Newell (2010), a governança climática requer uma abordagem multilateral, onde diferentes níveis de governança (local, nacional e internacional) trabalham juntos para alcançar os objetivos globais de redução de emissões e adaptação às mudanças climáticas. Para ser eficaz, a governança climática deve ser caracterizada pela transparência, participação e responsabilidade.

Neste momento, a educação ambiental – comprometida com a consciência crítica e com a criação de espaços de diálogo promotores de transformação social – desempenha um papel fundamental na sensibilização da população sobre a importância de práticas sustentáveis e na promoção de justiça socioambiental.

Como pretendido pelo educador Paulo Freire (Freire, 2004) em sua Pedagogia do Oprimido, a educação problematizadora tem *na ação dialógica* seu principal fundamento. Nos termos apresentados por Freire, entendemos que a conferência, por ser um processo educativo eminentemente político, deve ser um momento colaborativo, de promoção da participação ativa de toda comunidade com vistas a reflexão e ao desenvolvimento de ações práticas de superação da emergência climática.

A educação ambiental ensina sobre os impactos das ações humanas no meio ambiente e fomenta uma cultura de respeito à natureza e de responsabilidade coletiva. Segundo Sauvé (1996; 2005) e El-Deir (2019), a educação ambiental é um processo contínuo de aprendizagem que deve envolver todos os níveis da sociedade, desde a infância até os adultos, com o objetivo de capacitar os cidadãos para tomar decisões informadas e agir de maneira sustentável.

***A implementação de programas educativos contínuos nas escolas também é uma estratégia chave para a formação de cidadãos conscientes e responsáveis.*** Esses programas podem incluir atividades práticas, como plantio de árvores e reciclagem, além de aulas de conservação que abordam os conceitos de sustentabilidade, mudanças climáticas e ambiental. Ainda, a Política Nacional de EA Nº 14.926 de 2024, prevê a inserção de ações de prevenção, de mitigação e de adaptação relacionadas às mudanças do clima e no estancamento da perda de biodiversidade, bem como na educação direcionada à percepção de riscos e de vulnerabilidades a desastres socioambientais, nos projetos institucionais e pedagógicos da educação básica e superior. Tais iniciativas ajudam a criar uma cultura de sustentabilidade, promovendo mudanças de comportamento que podem ser multiplicadas em toda a comunidade. Conforme Basquerote e colaboradores (2023), a educação ambiental nas escolas é uma ferramenta essencial para empoderar os jovens e prepará-los para enfrentar os desafios ambientais do futuro.

### **Caminhos Esperançados**

A conferência tem como objetivo principal gerar um plano de ações concretas para enfrentamento das mudanças climáticas. Espera-se que este evento fortaleça a articulação entre diferentes setores da sociedade, fomenta o desenvolvimento sustentável e crie um legado de conscientização, sensibilização e mobilização social.

A conferência marca o início de um compromisso contínuo com a sustentabilidade. Com base nos debates e propostas, espera-se que as ações climáticas se tornem pautas prioritárias nas discussões e diretrizes políticas, sociais, ambientais e econômicas, promovendo a proteção da natureza e garantindo um futuro mais justo, sustentável e inclusivo para as próximas gerações.

## Referências

ALPINO, T. M. A.; FREITAS, C. M.; COSTA, A. M. Seca com um desastre. *Revista Ciência e Trópico*, v. 8, n. 2, p. 109-134, 2014.

ALVES, B. J. R. et al. Emissões de óxido nitroso de solos pelo uso de fertilizantes nitrogenados em áreas agrícolas. *Embrapa Agrobiologia*, 2010.

CABRAL, L. do N.; CÂNDIDO, G. A. Urbanização, vulnerabilidade, resiliência: relações conceituais e compreensões de causa e efeito. *Urbe. Revista Brasileira De Gestão Urbana*, v. 11, e20180063, 2019. DOI: 10.1590/2175-3369.011.002.AO08.

FAO. The State of the World's Forests 2020: Forests, biodiversity and people. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6ec24d75-19bd-4f1f-b1c5-5becf50d0871/content>. Acesso em: 9 dez. 2024.

FISCHER, A. P.; SHAH, M. A. R.; SEGNON, A. C.; MATAVEL, C.; ANTWI-AGYEI, P.; SHANG, Y.; MUIR, M.; KAUFMANN, R. Human adaptation to climate change in the context of forests: A systematic review. *Climate Risk Management*, v. 43, p. 100573, 2024. ISSN 2212-0963. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crm.2023.100573>.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 38. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

FLEURY, L. C.; MIGUEL, J. C. H.; TADDEI, R. Mudanças climáticas, ciência e sociedade. *Sociologias*, v. 21, n. 51, p. 18-42, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/15174522-0215101>.

FREITAS, C. M. de; XIMENES, E. F. Enchentes e saúde pública: uma questão na literatura científica recente das causas, consequências e respostas para prevenção e mitigação. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 17, n. 6, p. 1601-1616, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000600023>.

GOULD, W. A.; ÁLVAREZ-BERRÍOS, N. L.; PARROTTA, J. A.; MCGINLEY, K. Chapter 10 - Climate change and tropical forests. In: *Future Forests*. Elsevier, 2024, p. 203-219. ISBN 9780323904308. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90430-8.00012-5>.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Sixth Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021.

\_\_\_\_\_. Chapter 2: Emissions trends and drivers. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022.

\_\_\_\_\_. Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 17: Regional Contexts. Cambridge University Press, 2014.

KRENAK, Ailton. Caminhos para a cultura do Bem Viver. 36p. 2020. Org. o Bruno Maia. Disponível em: <https://www.culturadobemviver.org/>. Acesso em 10/12/2024.

MALHI, Y. et al. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *Science*, v. 319, p. 169–172, 2008. DOI: 10.1126/science.1146961.

MYHRE, G.; SHINDELL, D.; BRÉON, F.-M.; COLLINS, W.; FUGLESTVEDT, J.; HUANG, J.; KOCH, D.; LAMARQUE, J.-F.; LEE, D.; MENDOZA, B.; NAKAJIMA, T.; ROBOCK, A.; STEPHENS, G.; TAKEMURA, T.; ZHANG, H. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2013.

RITCHIE, H.; ROSER, M. Number of Natural Disaster Events. *Our World in Data*, 2023. Disponível em: <https://ourworldindata.org/natural-disasters>. Acesso em: 9 dez. 2024.

ROBERTS, J. T.; PARKS, B. C. *A Climate of Injustice: Global Inequality and Climate Change*. MIT Press, 2007.

SCHLOSBERG, D. *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*. Oxford University Press, 2013.

SMITH, P. et al. Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU). In: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Cambridge University Press, 2014.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL (STF). Pacto pela transformação ecológica será assinado nesta quarta entre os Três Poderes. Supremo Tribunal Federal, 21 ago. 2024. Disponível em: <https://noticias.stf.jus.br/postsnoticias/pacto-pela-transformacao-ecologica-sera-assinado-nesta-quarta-entre-os-tres-poderes/>. Acesso em: 9 dez. 2024.

STERN, N. *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge University Press, 2007.

SETO, K. C.; FRAGKIAS, M.; GÜNERALP, B.; REILLY, M. K. A meta-analysis of global urban land expansion. *PLoS One*, v. 6, n. 8, e23777, 2011. DOI: 10.1371/journal.pone.0023777.

UCHÔA, J.G.S.M., OLIVEIRA, P.T.S., BALLARIN, A.S. ET AL. Widespread potential for streamflow leakage across Brazil. *Nat Commun* 15, 10211 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-54370-3>

YADVINDER MALHI et al. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *Science*, v. 319, p. 169–172, 2008. DOI: 10.1126/science.1146961.