

# **IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E AÇÕES PARA O FUTURO: um estudo na escola José Ivanilton Nocrato, Guaiúba, Ceará, Brasil.**

Maira Duarte Abreu

Graduanda em Ciências Biológicas (Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Unilab)

## **Resumo:**

Com objetivo de analisar o impacto das mudanças climáticas, foi realizada na escola José Ivanilton Nocrato, Guaiúba, Ceará, Brasil, uma mediação pedagógica, com 23 alunos do 2º ano do curso técnico em informática. Adotou-se a pesquisa de abordagem qualitativa, aplicada e colaborativa, a partir de dois questionários, sendo um diagnóstico e outro pós-mediação, compostos por questões objetivas. A mediação consistiu em uma palestra elaborada a partir da análise das respostas do primeiro questionário, visando esclarecer eventuais equívocos conceituais e aprofundar o conhecimento sobre as mudanças climáticas e seus impactos. Os resultados indicaram melhora na compreensão sobre causas, consequências e formas de mitigação das mudanças climáticas. Considera-se, então, que a educação ambiental, quanto utilizada de forma crítica e participativa, pode proporcionar transformações no entendimento e nas atitudes dos alunos.

**Palavras-chave:** Mudanças Climáticas; Educação Ambiental; Mediação; Sustentabilidade.

## **Abstract:**

In order to analyze the impact of climate change, a pedagogical mediation was carried out at the José Ivanilton Nocrato school, Guaiúba, Ceará, Brazil, with 23 students from the 2nd year of the technical course in computer science. A qualitative, applied, and collaborative research approach was adopted, based on two questionnaires, one diagnostic and the other post-mediation, composed of objective questions. The mediation consisted of a lecture based on the analysis of the responses from the first questionnaire, aimed at clarifying any conceptual misunderstandings and deepening knowledge about climate change and its impacts. The results indicated an improvement in understanding the causes, consequences, and ways to mitigate climate change. It is considered, then, that environmental education, when used in a critical and participatory manner, can bring about transformations in students' understanding and attitudes.

**Keywords:** Climate Change; Environmental Education; Mediation; Sustainability.

## **1 INTRODUÇÃO**

As mudanças climáticas representam um dos maiores desafios contemporâneos, que afeta ecossistemas, sociedades e economias em escalas tanto locais quanto globais. Com a intensificação de eventos climáticos extremos, como secas prolongadas, inundações e ondas de calor, é urgente ações mitigadoras e adaptativas. Assim, a educação ambiental é uma ferramenta fundamental na promoção da conscientização e transformação social necessárias ao enfrentamento

dessa crise (Oliveira *et al.*, 2023; Silva *et al.*, 2024).

A Lei nº 9.795/1999 (Brasil, 1999) estabelece a educação ambiental como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. Essa diretriz legal reforça a importância de integrar a temática ambiental no currículo escolar, promovendo uma formação crítica e responsável pelos estudantes.

Estudos recentes destacam a relevância de abordagens pedagógicas que articulem a educação ambiental com as questões climáticas. Souza (2020) desenvolveu uma pesquisa-ação participativa com crianças e jovens da educação do campo, evidenciando a eficácia de metodologias que envolvem os estudantes na construção do conhecimento sobre as mudanças climáticas. Da mesma forma, Carniatto *et al.* (2023) ressaltam a necessidade de uma abordagem interdisciplinar na educação ambiental, promovendo a resiliência climática e a sustentabilidade.

A escola, como espaço privilegiado de formação cidadã, desempenha um papel estratégico na promoção da educação ambiental. Além disso, a educação ambiental pode ser um instrumento de transformação política, social e ambiental, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável (Lopes, 2021; Silva *et al.*, 2024). Nesse sentido, o presente estudo visa investigar os impactos das mudanças climáticas no contexto socioambiental, com alunos da Escola Estadual de Educação Profissional José Ivanilton Nocrato, Guaiúba, Ceará, Brasil.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Metodologia**

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, de natureza aplicada e colaborativa. A abordagem qualitativa possibilita interpretar as experiências dos participantes em seus contextos social, cultural e educacional. Como pesquisa aplicada, busca gerar conhecimentos para solução de problemas relacionados ao impacto das mudanças climáticas. O caráter colaborativo baseia-se na participação ativa dos professores e alunos, conforme o conceito de Desgagné (2007), que entende a pesquisa colaborativa como uma parceria entre pesquisadores acadêmicos e profissionais da prática na construção conjunta do conhecimento. Essa

abordagem valoriza os saberes dos envolvidos e promove um processo de dialógico e participativo, tornando-os coautores da investigação e da transformação pedagógica.

O estudo foi desenvolvido na Escola de Educação Estadual Profissional José Ivanilton Nocrato, situada na Rua Sinval Leitão, nº 470, bairro Santa Luzia, município de Guaiúba, estado do Ceará, Brasil. A coleta de dados foi realizada no mês de outubro de 2024.

A amostra foi composta por 23 estudantes regularmente matriculados na turma do 2º ano do curso técnico em Informática da referida instituição. Todos os participantes foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa e assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), respeitando os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

Para a coleta de dados, foram utilizados dois questionários elaborados por meio da plataforma Google Forms. O questionário diagnóstico inicial continha 8 perguntas objetivas relacionadas ao tema da palestra, com o intuito de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Após a realização da palestra, foi aplicado um segundo questionário, com 10 questões, sendo 8 idênticas às do primeiro instrumento e 2 adicionais, formuladas com o objetivo de avaliar o impacto da atividade e os conhecimentos adquiridos durante a mediação.

A mediação pedagógica consistiu na elaboração e aplicação de uma palestra, construída com base nas respostas obtidas no questionário inicial. A análise dessas respostas permitiu identificar os principais equívocos conceituais e lacunas de conhecimento dos estudantes, orientando assim o conteúdo da apresentação. A palestra foi estruturada de forma a promover a substituição de concepções prévias incorretas por informações científicas adequadas, utilizando uma abordagem interativa e contextualizada. A atividade foi realizada durante o horário da disciplina de Biologia, sob supervisão do professor responsável, e se caracterizou por ser um momento dinâmico, com ampla participação dos alunos, esclarecimento de dúvidas e estímulo ao debate.

Os dados obtidos por meio dos questionários foram organizados e comparados, buscando-se evidenciar possíveis mudanças no conhecimento dos estudantes antes e após a mediação. A análise foi conduzida de forma descritiva, observando-se a frequência das respostas e a variação entre os dois momentos de

coleta.

## 2.2 Resultados e Discussão

As mudanças climáticas representam uma das maiores preocupações globais do século XXI, afetando diretamente os sistemas naturais e sociais em escala planetária. Esse fenômeno refere-se a alterações significativas e duradouras nos padrões climáticos da Terra, como temperatura, precipitação e eventos extremos, que vão além das variações naturais (Carniatto *et al.*, 2023). Embora o clima do planeta sempre tenha passado por transformações ao longo da história geológica, o atual ritmo de mudança tem sido intensificado, principalmente, pela ação humana. A queima de combustíveis fósseis, o desmatamento e as atividades industriais são os principais vetores da emissão de gases de efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global e seus desdobramentos (Moraes *et al.*, 2020).

No entanto, apesar da ampla divulgação científica sobre o tema, ainda é comum a existência de dúvidas e concepções equivocadas entre estudantes sobre as verdadeiras causas das mudanças climáticas. Compreender essas percepções iniciais é essencial para planejar ações pedagógicas que promovam uma educação ambiental crítica, reflexiva e transformadora (Souza, 2020). Para avaliar a compreensão dos estudantes sobre o tema, foi aplicada a pergunta “O que são mudanças climáticas?” antes e depois de uma mediação pedagógica. Os dados revelam uma mudança significativa nas concepções dos participantes.

No momento inicial (pré-mediação), os resultados indicaram que a maioria (51,7%) atribuía as mudanças climáticas a alterações naturais no clima da Terra. Outros 41,4% reconheceram sua origem em atividades humanas, e apenas 6,9% mencionaram fatores astronômicos. Após a mediação pedagógica, os resultados mudaram de forma expressiva: 100% dos estudantes passaram a identificar corretamente que as mudanças climáticas são causadas exclusivamente por atividades humanas. Esse dado demonstra o impacto positivo da mediação docente na construção do conhecimento científico, corrigindo concepções equivocadas e fortalecendo a alfabetização ambiental dos alunos.

Guerra *et al.* (2020), discutem a importância de abordar as mudanças climáticas na educação ambiental. Eles enfatizam a necessidade de formar uma consciência crítica sobre os efeitos das mudanças climáticas e os desafios que se

colocam aos educadores para conter e minimizar a crise ambiental que vem acelerando essas mudanças.

O aumento da temperatura média do planeta nas últimas décadas tem sido uma das manifestações mais alarmantes das mudanças climáticas. Esse fenômeno, conhecido como aquecimento global, está diretamente relacionado ao acúmulo de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera, como o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) e óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ). Esses gases intensificam o efeito estufa natural, retendo mais calor na atmosfera terrestre e provocando o desequilíbrio climático (Wijngaarden; Happer, 2020; IPCC, 2019).

Diversos estudos científicos, incluindo os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), apontam com alto grau de confiança que a ação humana é a principal responsável por esse aumento, sobretudo por meio da queima de combustíveis fósseis, desmatamento, agropecuária intensiva e atividades industriais. Apesar disso, ainda persistem algumas interpretações equivocadas que atribuem o aquecimento global a fenômenos naturais, como variações solares ou atividade vulcânica. Identificar essas concepções entre os estudantes é essencial para uma abordagem pedagógica eficaz e fundamentada, capaz de promover o letramento científico e o engajamento em práticas sustentáveis (IPCC, 2019).

Na segunda questão do questionário, buscou-se avaliar se os estudantes sabiam apontar corretamente a principal causa do aumento da temperatura global recente. Os resultados demonstraram que, mesmo antes da mediação pedagógica, a maioria dos estudantes já possuía uma compreensão próxima da correta: 96,6% deles atribuíram a elevação da temperatura à ação humana, especialmente às emissões de gases do efeito estufa. Apenas 3,4% indicou atividades solares como causa principal, revelando ainda a presença de uma concepção alternativa incorreta.

Após a mediação pedagógica, os resultados se tornaram unânimes: 100% dos estudantes passaram a reconhecer a ação humana como o principal fator responsável pelo aquecimento global. Este dado reforça a importância da atividade educativa aplicada, ao consolidar o conhecimento científico sobre o tema e eliminar equívocos conceituais. Dessa forma, a mediação contribuiu para o desenvolvimento de uma compreensão mais crítica e fundamentada sobre a crise climática e suas origens.

O aumento da temperatura média da Terra não é um fenômeno isolado, mas

um gatilho para uma série de consequências ambientais, sociais e econômicas que afetam todo o planeta. Entre os principais efeitos do aquecimento global destacando-se o derretimento de geleiras e calotas polares, o aumento do nível do mar, a maior frequência e intensidade de eventos climáticos extremos como ondas de calor, secas e enchentes, além de impactos negativos na biodiversidade e na saúde humana (Simões, 2025; IPCC, 2019).

O aumento do nível do mar, por exemplo, resulta da expansão térmica da água dos oceanos e do derretimento das massas de gelo, ameaçando comunidades costeiras e ecossistemas frágeis. Outros impactos incluem a acidificação dos oceanos, a escassez hídrica e a migração forçada de populações. Apesar de alguns efeitos ainda estarem em projeção futura, muitos já são mensuráveis e constituem um alerta sobre a urgência de ações mitigadoras (IPCC, 2019). Compreender esses efeitos é fundamental para que os estudantes possam visualizar as consequências reais das mudanças climáticas e desenvolver senso de responsabilidade ambiental.

Assim, na terceira pergunta, buscou-se avaliar o conhecimento dos estudantes sobre os principais efeitos do aquecimento global. Antes da mediação pedagógica, 86,2% dos alunos identificaram corretamente o aumento do nível do mar como um dos principais efeitos associados ao aquecimento global. No entanto, ainda houve respostas equivocadas: 6,9% escolheram a alternativa que sugeria aumento da biodiversidade, e uma parcela menor apontou a redução da intensidade dos furacões. Após a mediação, observou-se novamente uma melhora significativa na compreensão dos alunos: 100% reconheceram o aumento do nível do mar como uma das principais consequências do aquecimento global. Este resultado confirma a efetividade da ação pedagógica ao corrigir concepções erradas e reforçar o entendimento dos impactos reais das mudanças climáticas.

As mudanças climáticas não afetam apenas o meio ambiente, mas também representam uma ameaça crescente à saúde pública em escala global. O aumento da temperatura, as alterações nos padrões de precipitação e a intensificação de eventos extremos, como ondas de calor, secas e enchentes, criam condições favoráveis para a proliferação de doenças, prejudicam a qualidade do ar e comprometem a segurança alimentar e hídrica (Silva *et al.*, 2024).

Entre os efeitos mais preocupantes está o aumento na incidência de doenças respiratórias, causadas pela piora da qualidade do ar, especialmente em áreas

urbanas com alta concentração de poluentes e partículas em suspensão. Além disso, as alterações climáticas contribuem para a expansão geográfica de doenças transmitidas por vetores, como dengue, zika e chikungunya, devido à elevação da temperatura e aumento da umidade. Grupos vulneráveis, como idosos, crianças e pessoas com doenças crônicas, são os mais afetados (Rizzotto; Costa., 2024). Dessa forma, é fundamental que os estudantes compreendam como as mudanças climáticas impactam diretamente o bem-estar humano, não apenas como uma questão ambiental, mas também como um problema de saúde coletiva.

Na pergunta 4, todos os estudantes, tanto antes quanto depois da mediação pedagógica, responderam “Sim” (100%), demonstrando que já havia um reconhecimento generalizado da relação entre mudanças climáticas e saúde humana. Na sequência, os estudantes foram convidados a indicar de que forma acreditam que a saúde humana pode ser afetada pelas mudanças climáticas. Também nesse caso, 100% dos participantes, em ambos os questionários, assinalaram a alternativa correta “Aumentando a ocorrência de doenças respiratórias”.

Esses resultados demonstram que, mesmo antes da mediação, os estudantes já tinham uma noção clara e correta do impacto climático sobre a saúde humana, e a mediação pedagógica contribuiu para consolidar esse conhecimento. A unanimidade nas respostas revela maturidade na compreensão do tema e aponta para uma sensibilização já presente entre os alunos quanto aos riscos sanitários decorrentes da crise climática.

As evidências científicas sobre a contribuição humana para o aquecimento global são amplamente documentadas e sustentadas por pesquisas internacionais, como os relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). A principal causa identificada para o aumento das temperaturas globais nas últimas décadas é a emissão de gases de efeito estufa provenientes de atividades humanas, como a queima de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), o desmatamento e a agricultura intensiva (IPCC, 2019). Reconhecer o papel humano nas mudanças climáticas é o primeiro passo para compreender a urgência da transição para um modelo de desenvolvimento mais sustentável e justo.

Na quinta pergunta (“Você acredita que a atividade humana é responsável pela maioria das mudanças climáticas atuais?”), os resultados mostraram consenso total entre os participantes, tanto no questionário aplicado antes quanto após a mediação

pedagógica: 100% dos estudantes responderam “Sim”. Esse resultado demonstra que os alunos já tinham uma compreensão consolidada sobre a responsabilidade humana nas mudanças climáticas, mesmo antes da ação educativa.

A luta contra as mudanças climáticas é uma responsabilidade compartilhada globalmente. Diversos acordos internacionais e legislações ambientais foram criados com o objetivo de mitigar os efeitos do aquecimento global e preservar o equilíbrio climático do planeta. Entre os principais marcos legais estão o Protocolo de Kyoto (1997), o Acordo de Paris (2015) e as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), definidos pela ONU (Guerra *et al.*, 2020).

Conhecer essas iniciativas é fundamental para que cidadãos compreendam o papel dos governos e da comunidade internacional frente à crise climática. Além disso, o acesso à informação fortalece a participação ativa da população na cobrança por políticas ambientais eficazes. Nesse sentido, a sexta pergunta estava direcionada ao conhecimento sobre alguma lei ou acordo internacional que visavam minimizar os efeitos das mudanças climáticas. Os resultados revelam, antes da mediação pedagógica, apenas 13,8% dos alunos responderam “Sim”, enquanto 86,2% responderam “Não”. Após a mediação, observou-se um leve aumento no reconhecimento do tema: 25% dos participantes afirmaram conhecer alguma lei ou acordo internacional, enquanto 75% ainda responderam negativamente. Essa mudança, embora modesta, sinaliza um avanço no conhecimento dos alunos, ainda que a maioria continue com pouca familiaridade sobre o assunto.

As mudanças climáticas não se manifestam apenas em alterações graduais nas temperaturas médias globais, mas também por meio de eventos extremos que colocam em risco a vida, os ecossistemas e a infraestrutura. Esses eventos incluem ondas de calor intensas, furacões mais destrutivos, secas prolongadas e enchentes mais frequentes. A ocorrência desses fenômenos tem sido cada vez mais associada ao aquecimento global induzido pelas atividades humanas, como a emissão de gases de efeito estufa. Tais impactos extremos agravam desigualdades sociais, aumentam os custos econômicos e evidenciam a urgência de ações de mitigação e adaptação (Carniatto *et al.*, 2023).

Com base nessa temática, a pergunta "Qual dos seguintes eventos é um exemplo de um impacto extremo das mudanças climáticas?" foi aplicada aos participantes antes e depois de uma mediação pedagógica. No questionário aplicado



antes da mediação, 96,6% dos participantes responderam corretamente, identificando o aumento de secas e enchentes como um exemplo de impacto extremo relacionado às mudanças climáticas, enquanto 3,4% marcaram outras opções equivocadas. Já após a mediação, 100% dos participantes responderam corretamente, o que demonstra uma evolução no reconhecimento dos efeitos mais severos e imediatos do aquecimento global, reforçando a efetividade da ação educativa realizada.

A reciclagem é uma das práticas mais eficazes para reduzir a pressão humana sobre o meio ambiente, principalmente no que se refere às mudanças climáticas. Ao reaproveitar materiais como papel, plástico, vidro e alumínio, evita-se a extração de novos recursos naturais, reduzindo também o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa associados à produção de novos produtos. Além disso, a reciclagem contribui para a diminuição do volume de resíduos destinados a aterros sanitários, que são fontes de emissão de metano — um gás de efeito estufa ainda mais potente que o dióxido de carbono (Mesquita, 2021).

Diante desse contexto, foi feita a pergunta: “A reciclagem de materiais contribui para a redução das mudanças climáticas?”. Os dois questionários aplicados revelaram uma percepção bastante alinhada com os dados científicos, onde antes da mediação, 86,2% dos participantes responderam “Sim”, enquanto 13,8% disseram “Não tenho certeza” e, após a mediação, 100% afirmaram que sim, reconhecendo a importância da reciclagem no combate às mudanças climáticas. Esses resultados indicam que há uma consciência crescente sobre o papel da reciclagem na mitigação dos impactos ambientais, embora ainda exista a necessidade de fortalecer esse conhecimento entre parte da população.

As perguntas 9 e 10 só estavam presentes no questionário após a mediação pedagógica, que tinha como objetivo analisar as percepções dos participantes de uma forma mais local sobre os impactos das mudanças climáticas e o papel deles nesse processo. Com base nas respostas obtidas nas perguntas 9 e 10 do questionário final aplicado aos estudantes, observou-se uma percepção significativa dos impactos das mudanças climáticas no cotidiano e no ambiente local.

Na pergunta 9: “Você acredita que as mudanças climáticas estão impactando o ambiente e a vida cotidiana da sua região?” — a maioria dos respondentes respondeu afirmativamente (75%). Quando convidados a exemplificar esses impactos, os estudantes mencionaram questões como a perda da biodiversidade, o

aumento do calor, a redução na disponibilidade de água, queimadas frequentes e a poluição. Essas respostas demonstram uma consciência ambiental alinhada com os efeitos observados globalmente das mudanças climáticas, refletidos na realidade local.

Na pergunta 10, que buscava compreender como os estudantes acreditam que podem contribuir para a conscientização e promoção de ações sustentáveis, as respostas revelaram um engajamento prático e educativo. Foram sugeridas ações como reciclagem, redução do consumo de energia, realização de pesquisas e palestras, além da eliminação de desperdícios. Destacaram ainda a importância da conscientização nas aulas, a elaboração de projetos ambientais e a participação em feiras científicas. Tais propostas mostram que os alunos reconhecem o papel transformador da educação ambiental e o potencial das ações coletivas para mitigar os efeitos das mudanças climáticas em sua escola e comunidade.

Sobre esse aspecto, Carniatto *et al.* (2023) destacam que a educação ambiental é essencial na construção de uma sociedade resiliente diante das mudanças climáticas, promovendo a sustentabilidade e a cooperação por meio de processos educativos formais e não formais que privilegiam o diálogo e a interdisciplinaridade.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados deste estudo evidenciam a importância da mediação pedagógica no processo de construção do conhecimento científico acerca das mudanças climáticas. Observou-se que, embora os estudantes já apresentassem certa familiaridade com aspectos centrais do tema (como a relação entre atividade humana e aquecimento global), ainda persistiam concepções equivocadas que foram significativamente corrigidas após a mediação educativa. A mediação possibilitou o aprofundamento da compreensão dos participantes, fortalecendo a alfabetização ambiental e promovendo uma visão mais crítica e fundamentada sobre os impactos das mudanças climáticas.

Além da consolidação de conteúdos científicos, a pesquisa revelou o potencial da educação ambiental para despertar a consciência sobre os efeitos locais e globais da crise climática, assim como a capacidade dos estudantes de se reconhecerem

como agentes de transformação. As respostas relacionadas ao cotidiano e às ações sustentáveis demonstram que os alunos compreendem o papel ativo que podem desempenhar, tanto no ambiente escolar quanto na comunidade, por meio de práticas como reciclagem, economia de energia e disseminação de conhecimento.

Dessa forma, este trabalho reafirma o papel essencial da escola e do professor na formação de uma cidadania ambiental crítica, responsável e participativa. Investir em ações pedagógicas que promovam o diálogo, o engajamento e a interdisciplinaridade é fundamental para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas, contribuindo para a construção de sociedades mais conscientes, resilientes e sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

CARNIATTO, I.; NASCIMENTO, L.; BRANDALIZE, M. S.; AMARAL, T. Fundamentos da Educação Ambiental e as relações com as mudanças climáticas. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, v. 18, n. 50, p. 129-144. 2023. Disponível em:

<https://seer.utp.br/index.php/a/article/view/3202>. Acesso em: 15 abr. 2025.

DE OLIVEIRA, N. C. R.; IBIAPINA NETO, V.; DE OLIVEIRA, F. C. S.; DE CARVALHO, D. B. Educação ambiental e mudanças climáticas: uma análise bibliométrica. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 61, 2023. DOI: 10.5380/dma.v61i0.79957. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/79957>. Acesso em: 15 abr. 2025.

DESGAGNÉ, S. O conceito de pesquisa colaborativa: a idéia de uma aproximação entre pesquisadores universitários e professores práticos. **Revista Educação em Questão**, [S. l.], v. 29, n. 15, 2007. Disponível em:

<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/4443>. Acesso em: 20 maio. 2025.

GUERRA, A. F.; JACOBI, P.; SULAIMAN, S. N.; NAPOMUCENO, T. Mudanças climáticas, mudanças globais: desafios para a educação. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 2020. Disponível em:

[https://www.academia.edu/49796924/Mudan%C3%A7as\\_Clim%C3%A1ticas\\_Mudan%C3%A7as\\_Globais\\_Desafios\\_Para\\_a\\_Educa%C3%A7%C3%A3o](https://www.academia.edu/49796924/Mudan%C3%A7as_Clim%C3%A1ticas_Mudan%C3%A7as_Globais_Desafios_Para_a_Educa%C3%A7%C3%A3o). Acesso em: 06 maio 2025.

IPCC – Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Relatório Especial sobre Oceano e a Criosfera em um Clima em Mudança (SROCC)**. Genebra:

IPCC, 2019. Disponível em:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Relat%C3%B3rio\\_Especial\\_sobre\\_Oceano\\_e\\_a\\_Criosfera\\_em\\_um\\_Clima\\_em\\_Mudan%C3%A7a](https://pt.wikipedia.org/wiki/Relat%C3%B3rio_Especial_sobre_Oceano_e_a_Criosfera_em_um_Clima_em_Mudan%C3%A7a). Acesso em: 7 maio 2025.

LOPES, M. T. Educação ambiental como instrumento de alteração política, social e ambiental em mundo de mudanças climáticas e crises socioambientais. 2021. 53 f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Engenharia Florestal) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/29967>. Acesso em: 15 abr. 2025.

MESQUITA, J. L. C. A reciclagem de resíduos sólidos como ferramenta para redução da emissão de gases tóxicos do efeito estufa: estudo de caso em Cooperativas de reciclagem do Distrito Federal. 2021. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Bacharelado em Saúde Coletiva) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/32875>. Acesso em: 7 maio 2025.

MORAES, F. C. D.; LEONEL, A. L.; TORRES, P. H. C.; JACOBI, P. R.; MOMM, S. Mudanças climáticas e Ciências Sociais: uma análise bibliométrica. **VIRUS**, São Carlos, n. 20, 2020. Disponível em: [nomads.usp.br/virus/virus20/?sec=4&item=17<=pt](http://nomads.usp.br/virus/virus20/?sec=4&item=17<=pt). Acesso em: 06 maio 2025.

RIZZOTTO, M. L. F.; COSTA, A. M. Crise climática e os novos desafios para os sistemas de saúde: o caso das enchentes no Rio Grande do Sul/Brasil. **Saúde em Debate**, v. 48, n. 141, e141ED, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/WdTp7y6f9L6kgnCxDsrx8yR/>. Acesso em: 7 maio 2025.

SILVA, M. R. F.; ALMEIDA, R. D.; SILVA, C. A. F. A educação ambiental como ação de combate às mudanças climáticas no semiárido brasileiro. **Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes**, v. 12, n. 33, 2024. DOI: [10.17271/23178604123320245053](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/5053). Disponível em: [https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades\\_verdes/article/view/5053](https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/cidades_verdes/article/view/5053). Acesso em: 15 abr. 2025.

SIMÕES, J. C. **O aquecimento atmosférico está inviabilizando as geleiras**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2025/03/201co-aquecimento-atmosferico-esta-inviabilizando-as-geleiras2019-avalia-pesquisador>. Acesso em: 7 maio 2025.

SOUZA, P. J. L. Mudanças climáticas e educação ambiental: uma pesquisa ação participativa com crianças e jovens de educação do campo. 2020. 129 f., il. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) — Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/41066>. Acesso em: 15 abr. 2025.

WIJNGAARDEN, W. A. V.; HAPPER, W. **Dependence of Earth's Thermal Radiation on Five Most Abundant Greenhouse Gases**. 2020. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2006.03098>. Acesso em: 6 maio 2025.