

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO A RESPEITO DOS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS

Jacques André Grings<sup>1</sup>

Daniela Philippsen Goelzer<sup>2</sup>

Diulliane de Jesus Borba<sup>3</sup>

Haide Maria Hupffer<sup>4</sup>

**Resumo:** As projeções futuras sobre os danos de ordem socioeconômica e ambiental decorrentes das mudanças climáticas são preocupantes demonstrando a necessidade de trazer para o seio escolar temática de tamanha relevância. O objetivo deste artigo é analisar a percepção de estudantes do IFRS, *Campus Rolante*, a respeito das mudanças climáticas e seus impactos socioeconômicos e ambientais. Foi utilizado para a coleta de dados um questionário no google forms e respondido por 195 estudantes sendo os dados analisados através do Software SPSS. A pesquisa demonstrou que os estudantes percebem as mudanças climáticas e apontam as ações antrópicas e naturais como as principais causadoras. Não foram encontradas relações de dependência entre a percepção dos estudantes e outras variáveis, evidenciando a importância do IFRS *Campus Rolante* na formação de jovens capazes de desenvolver junto aos seus familiares a cultura de respeito ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Meio Ambiente; Ações Antrópicas; IFRS *Campus Rolante*; Ecossistema.

---

<sup>1</sup>Universidade Feevale. E-mail: jacques.grings@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0351242376571109>

<sup>2</sup>Universidade Feevale. E-mail: goelzerdaniela@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0680790611471794>

<sup>3</sup>Universidade Feevale. E-mail: diullianebio@gmail.com.

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3953517016360973>

<sup>4</sup>Universidade Feevale. E-mail: haide@feevale.br

Link para o Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4950629941533824>

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 2: 334-353, 2025.

**Abstract:** Future projections of the socio-economic and environmental damage caused by climate change are worrying, demonstrating the need to bring such an important topic into the school environment. The objective of this article is to analyze the perception of students from IFRS, Rolante Campus, regarding climate change and its socioeconomic and environmental impacts. A questionnaire was used for data collection via Google Forms, with responses from 195 students, and the data were analyzed using SPSS software. The research showed that students are aware of climate change and identify both anthropogenic and natural actions as the main causes. The research has shown that students perceive climate change and identify anthropogenic and natural actions as the main causes. No dependency relationships were found between students' perceptions and other variables, highlighting the importance of IFRS Rolante *Campus* in training young people who can develop a culture of environmental respect with their families.

**Keywords:** Environment; Anthropogenic Actions; IFRS Rolante *Campus*; Ecosystem.

## Introdução

Ações antrópicas, com uma maior intensidade a partir dos últimos séculos, vêm modificando o meio ambiente e acelerando as mudanças climáticas (MC) produzindo impactos de ordem socioeconômico e ambiental (Mesquita *et al.*, 2019). Sob uma perspectiva econômica, estudo publicado recentemente por Kotz, Levermann e Wenz (2024) indica que a economia mundial sofrerá uma retração de 19% nos próximos 26 anos em função das MC. Projeções dessa ordem requerem o compromisso de toda a sociedade no sentido de desenvolver ações voltadas a combater os eventos antrópicos causadores das MC. Segundo definição da United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 1992), MC é uma mudança no clima atribuída de forma direta ou indireta à atividade humana, que alteram a composição da atmosfera global e que é adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos de tempo comparáveis.

Episódios de eventos climáticos extremos, em um curto espaço de tempo, alertam para uma problemática bem estabelecida (Dominguez; Guimarães, 2021) e demandam estudos a respeito dos impactos na sociedade. Essas mudanças são alterações em longo prazo nos padrões de temperatura e clima, que podem ser originadas de forma natural, como as modificações no ciclo solar, ou através de ações antrópicas, como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento de florestas, que liberam gases como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e os aterros sanitários, que liberam gases como o metano (CH<sub>4</sub>), estes principais causadores do efeito estufa (Torres *et al.*, 2023).

Conforme descrito no relatório anual do Painel Intergovernamental sobre MC de 2022, as MC já atingem toda a superfície global. Uma previsão do

mesmo instituto constata que até o ano de 2030 mais de 350 milhões de pessoas enfrentarão escassez de água e 14% de todas as espécies terrestres do planeta correm risco de extinção (IPCC, 2022). Segundo o Fundo Internacional de Emergência das Nações Unidas para a Infância, metade das crianças e adolescentes de todo o mundo estão extremamente expostas aos impactos provocados pelas MC (UNICEF, 2021).

Tal olhar sobre os impactos das MC sobre o ambiente pode muitas vezes não retratar a sua real magnitude. O aumento de apenas 1,1°C da temperatura global é capaz de causar diversos impactos sobre o planeta como ondas de calor, secas prolongadas e chuvas intensas. Além do mais, é possível perceber um aquecimento na temperatura dos oceanos, juntamente com o aumento do seu nível decorrente do derretimento de geleiras (Moreira; Costa; Becker, 2023; IPCC, 2022), demonstrando, de forma inequívoca, que ações antrópicas contribuíram de forma decisiva com o aquecimento da atmosfera, do oceano e da terra. A partir do exposto, indaga-se: quem serão os responsáveis por desenvolver ações capazes de reverter os danos decorrentes das MC, mesmo considerando que algumas perdas nos ecossistemas são irreversíveis?

A inércia de parte considerável da sociedade, no que tange às questões relacionadas com as MC, pode estar relacionada com o desconhecimento sobre o tema. É possível perceber o conhecimento limitado a respeito do consórcio entre informação, percepção e ações de enfrentamento às mudanças no clima (Mesquita *et al.*, 2019). Negar a existência de conexão entre os processos antropogênicos sobre o ambiente e as MC pode retardar ações mitigadoras e comprometer ainda mais o meio ambiente. No contexto educacional, atividades voltadas à Educação Ambiental podem engajar os estudantes com tema tão sensível para a sociedade (Panzeri; Junior, 2024) já que a Educação Ambiental é negligenciada no currículo (Pereira; Oliveira, 2024) e contribuir com a consolidação de uma nova cultura escolar (Flores; Grings; Alves, 2024). Significa romper com o sistema formal de educação que é pautado em princípios predatórios, com racionalidade instrumental e que reproduz valores insustentáveis (Gadotti, 2008).

Neste sentido, o município de Rolante, estado do Rio Grande do Sul, foi o escolhido para o desenvolvimento do presente estudo. A escolha não é casual, haja vista que o município, que faz parte da região do Paranhana e possui uma economia predominantemente calçadista, sofre constantemente com eventos de inundações que causam impactos profundos, tanto econômicos e sociais quanto ambientais. Além disso, um *Campus* do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) localiza-se no município, servindo de referência para ações de Educação Ambiental. Dessa forma, os autores entendem que o estudo se justifica devido à atualidade e importância da temática e por estar contribuindo com uma ação de Educação Ambiental junto a jovens estudantes do Ensino Médio.

A partir do exposto, o artigo buscou analisar a percepção de estudantes do IFRS, *Campus Rolante*, a respeito das MC e seus impactos de ordem socioeconômico e ambiental. Como hipótese de pesquisa, a ser comprovada ou refutada, tem-se que: “os estudantes de primeiro e segundo ano dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio do IFRS *Campus Rolante* possuem percepção sobre as MC e seus impactos socioeconômico e ambiental”.

O texto segue estruturado, além desta breve introdução, com a fundamentação teórica na seção 2. Em ato contínuo, são apresentados os aspectos metodológicos na seção 3, a análise e discussão dos dados na seção 4 e, por fim, a seção 5 apresenta as considerações finais.

## **Fundamentação Teórica**

Essa seção tem como proposta discutir os impactos na biodiversidade em um contexto atual de variações climáticas e debater aspectos relacionados com o crescimento demográfico global e os impactos das MC na saúde da população. Por fim, apresenta cenários futuros para o clima e discute a Educação Ambiental enquanto ferramenta de conscientização a respeito das MC.

### ***Variações Climáticas e impactos na biodiversidade***

Os movimentos atmosféricos em diversas escalas espaciais e temporais fazem com que a atmosfera permaneça em constante dinamismo (Oliva, 2019). Essa movimentação ocorre devido a uma distribuição desigual da radiação líquida tanto nas altas quanto nas baixas latitudes do globo, fazendo com que a energia seja redistribuída por meio dos ventos, a chamada Circulação Geral da Atmosfera (Barry; Chorley, 1976).

As regiões localizadas mais próximas à Linha do Equador recebem mais radiação solar, tornando-se mais aquecidas. Consequentemente nas regiões polares, o índice de radiação é menor e seu aquecimento também. Assim, para ter-se um equilíbrio, ocorrem diversas trocas de massas de ar entre as regiões mais quentes e as mais frias (Cera; Ferraz, 2015; Sampaio *et al.*, 2023). Esta movimentação ocorre graças às diferentes pressões atmosféricas de cada temperatura, como por exemplo, o ar quente que é menos denso, tendendo-se sempre a subir e diminuir a pressão da atmosfera. Já o ar frio tende a descer e provocar uma pressão maior, visto que é mais denso. Coerentemente, esses movimentos acontecem simultaneamente, e esse choque de diferentes temperaturas provoca ventos fortes e variações climáticas (Martins; Kubota; Silva, 2015; Goulart; Fogaça, 2023).

As principais responsáveis pela circulação atmosférica são as chamadas células de movimentação, divididas em três subtipos. A célula tropical caracteriza-se pela movimentação na porção superior da atmosfera, iniciando na Linha do Equador e indo em direção aos polos, e sempre em baixa

latitude. Já a célula de Ferrel, ocorre em latitudes intermediárias, tendo como principal característica a movimentação em porções inferiores da atmosfera. E por fim, a célula Polar refere-se quando o ar alcança os polos, descendo e deslocando-se mais próxima a superfície, voltando para as zonas tropicais (Franco; Defeo; Piola, 2020). Esse intenso dinamismo da circulação de massas de ar na atmosfera é uma das principais causas das drásticas oscilações de temperatura nos oceanos, desencadeando diversos fenômenos climáticos, incluindo as MC (Abbass; Qasim; Song, 2022).

Dentre os principais impactos gerados por essas variações climáticas é possível citar o degelo acelerado nos polos e consequentemente a subida do nível dos oceanos, alterações de disponibilidade de recursos hídricos, aumento da frequência de eventos climáticos extremos, como enchentes e tempestades (Li *et al.*, 2023). A elevação do nível do mar representa uma ameaça significativa para comunidades costeiras, ecossistemas costeiros e infraestruturas críticas em todo o mundo, exigindo ações urgentes para mitigar as causas das MC e adaptar-se aos impactos inevitáveis e que já são percebidos.

Além disso, as MC afetam diretamente a biodiversidade das espécies (Ortiz *et al.*, 2021). A distribuição geográfica de muitas espécies depende das características climáticas, das interações biológicas e de restrições de dispersão (Bates *et al.*, 2014). Com isso, espécies que são mais sensíveis e não conseguem se adaptar a essas novas condições, correm o risco de entrar em extinção (Cavanaugh *et al.*, 2013). Assim, espécies mais resistentes e com maior capacidade de adaptação, possuem mais chances de sobrevivência frente a essas novas características climáticas (Bates *et al.*, 2014).

Segundo o Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas (IPCC) de 2022, deverão se intensificar os eventos extremos de precipitação, especialmente em regiões tropicais, regiões que mais apresentam diversidade de espécies (Moreira *et al.*, 2023). O aumento das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), um dos principais causadores do efeito estufa, gera um fenômeno nos oceanos, chamado acidificação (Basso, 2012). Esse fenômeno ocorre quando, por meio de um conjunto de reações químicas, a água do mar absorve CO<sub>2</sub>, causando uma diminuição do pH da água e modificando suas características, como a diminuição da quantidade de íons de carbonato na água, um elemento necessário para a formação dos esqueletos e das conchas de alguns animais marinhos (Antônio *et al.*, 2008).

Nos ecossistemas de água doce, as variações dos eventos de precipitação causam flutuações no volume, gerando alterações importantes para a vida aquática (Mosley, 2015). Durante eventos climáticos com grandes volumes de precipitação, o aumento do escoamento superficial acelera os processos erosivos, modificando as características dos leitos dos rios (Nobre *et al.*, 2020). Já em períodos de seca, altas concentrações de matéria orgânica e contaminantes que podem estar presentes na água, podem causar a mortalidade de diferentes espécies (Cortez *et al.*, 2022). Tanto grandes

volumes quanto baixos volumes são prejudiciais para os corpos hídricos, pois desencadeiam alterações em diversos parâmetros físico-químicos, como turbidez, nutrientes, sólidos suspensos, temperatura e pH e impactam na dinâmica trófica e disponibilidade do ecossistema, afetando seu equilíbrio como um todo (Guo *et al.*, 2018). Além dos impactos na biodiversidade causados pelas variações climáticas, torna-se importante discutir aspectos relacionados com o crescimento demográfico global e o impacto das mudanças do clima na saúde da população.

### ***Crescimento demográfico global e impactos das MC na saúde***

Em 2023, a população mundial atingiu a marca de 8 bilhões de pessoas e segundo uma estimativa da Organização das Nações Unidas, essa marca será de 9,7 bilhões de pessoas até 2050 (CB USA, 2023; ONU, 2019). Além disso, a população está apresentando uma maior expectativa de vida, e uma diminuição na taxa de fertilidade (ONU, 2019). Essa reconfiguração social reflete nos resultados observados na maioria dos panoramas realizados ao redor de todo o mundo, que preveem uma retração na progressão de crescimento populacional, no entanto, o progresso da população ainda é um problema atual (Bastos, 2006).

Notavelmente, a expansão urbana descontrolada acontece em locais de grande suscetibilidade a eventos climáticos extremos, devido a uma falta de planejamento urbano que dificulta a alocação crescente da população (Silva *et al.*, 2015). Para mitigar esses impactos é importante que sejam desenvolvidas políticas públicas que promovam a ocupação eficiente dos espaços, investimentos em transporte público de baixo carbono e preservação de áreas naturais dentro e ao redor dos municípios.

Além disso, o aumento da expansão urbana promove um efeito rebote, onde as ações antrópicas desenfreadas geram um aceleração das MC, que afetam a saúde direta ou indiretamente (Alpino *et al.*, 2022). Com o aumento da temperatura global, a população fica sujeita ao aumento de episódios de maus súbitos, insolação e desidratação. Ainda, pode agravar doenças respiratórias e cardiovasculares (Liu *et al.*, 2021). No que se refere a poluição atmosférica também provocada por essas variações, o ar fica repleto de poluentes, como principalmente material particulado e ozônio, aumentando e agravando a incidência de doenças respiratórias, como bronquite e doença pulmonar obstrutiva crônica e até câncer (Marazziti *et al.*, 2021).

Outro impacto de suma importância, principalmente na saúde pública, é a propagação de vetores e doenças em eventos extremos, como inundações e enchentes. O contato com água derivada de inundações é potencial vetor de diversas infecções virais e bacterianas, hepatites, infecções de peles, leptospirose e até tétano (Crawford *et al.*, 2022). As inundações possuem um impacto muito significativo na saúde humana já que afeta principalmente comunidades carentes que são expostas a contaminação da água potável e a propagação de doenças transmitidas pela água.

Além disso, a segurança alimentar e nutricional tornou-se um problema não somente causado pelas diferenças socioeconômicas, mas também pelas MC (Alpino *et al.*, 2022). Desde 1990, estudos demonstram que as MC também estão associadas à fome no mundo, devido à oscilação na produção de alimentos, causadas pelo calor extremo, secas e inundações (Myers *et al.*, 2017). Ocorre que fenômenos climáticos extremos, como secas prolongadas e inundações prejudicam a produção agrícola resultando na queda das colheitas e no aumento do preço dos alimentos. Há de se considerar que as projeções futuras a respeito do clima e os impactos de ordem socioeconômico e ambiental são extremamente negativos (Kotz; Levermann; Wenz, 2024) demonstrando que a sociedade deve se mobilizar para enfrentar tamanho desafio.

A partir dessa linha de entendimento, o crescimento demográfico global continua a moldar nosso planeta de várias maneiras, sendo que à medida que a população aumenta, os impactos das MC na saúde tornam-se mais evidentes e preocupantes. Diante desse cenário, há de se pensar em medidas urgentes de mitigação e adaptação de forma a proteger a saúde da população, assim como voltar os olhares para a Educação Ambiental, tão necessária como mecanismo de conscientização dos estudantes a respeito das MC.

### ***Educação Ambiental e cenários futuros***

De acordo com o sexto IPCC, caso ações não sejam realizadas na mitigação dos efeitos causados pelas mudanças do clima, todas as sociedades serão atingidas, em maior ou menor grau (IPCC, 2021; Zezzo; Coltri, 2022). Estes efeitos já podem ser notados na temperatura média anual, onde estudos demonstram que cada década tem sido mais quente do que a anterior. Os períodos compreendidos entre os anos de 2011 a 2020 apresentou uma elevação da temperatura média global na ordem de 1,1° C quando comparado com o período entre 1850 a 1900. A depender de como a sociedade venha a abordar a mudança do clima, projeta-se ainda um aumento médio da temperatura de 4 °C até o ano de 2100, (IPCC, 2022; ONU, 2022). Além disso, estudos indicam que as regiões semiáridas tendem a sofrer maior desertificação causada pelas MC (Silva *et al.*, 2023). Diante desses possíveis cenários futuros, compreender a problemática imposta pelas MC é necessário para propor ações mais efetivas (Barros; Pinheiro, 2021).

Sendo assim, a percepção sobre as MC pode influenciar a busca de soluções a eventos tão adversos para a sociedade (Spence *et al.*, 2021). A Educação Ambiental consiste em formar e conscientizar as pessoas, especialmente as crianças, sobre a influência do clima nos seres vivos. Nesse sentido, torna-se importante discutir em sala de aula a temática ambiental já desde os anos iniciais como sentido de formar indivíduos com consciência ambiental e pensamento crítico, capazes de questionarem, se posicionarem e implementarem ações frente às questões climáticas (Otto *et al.*, 2019).

No Brasil, existe legislação específica que busca prestigiar o ensino de questões ambientais em sala de aula. Trata-se da Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999 que dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e outras providências (Planalto Federal, 1999). No entanto, nesta Lei não são abordadas as alterações climáticas e suas especificidades. Porém, recentemente foi homologada a Lei nº 14.926/2024 que altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2024).

Essa Lei é um avanço importante e pode contribuir com o fortalecimento de discussões em sala de aula a respeito da preservação do meio ambiente como um todo. O que se percebe atualmente é que a temática sobre Educação Ambiental no currículo é negligenciada já que é abordada em segundo plano na formação dos estudantes. Esse fato é perceptível através da predominância de disciplinas desta natureza com o status de optativas no currículo, ausência de discussões mais aprofundadas sobre as questões ambientais e falta de uma perspectiva ambiental com maior criticidade no meio acadêmico (Pereira; Oliveira, 2024; Melo, 2024).

A sociedade começa a dar sinais de compreensão a respeito do sentido da vida, ele está intimamente relacionado com o sentido que desenvolvemos do nosso planeta e está além de uma visão estruturalista predatória de esgotamento dos recursos do planeta. Torna-se necessária uma grande obra global civilizatória pautada em princípios éticos antagônicos à exploração econômica, à dominação política e à exclusão social (Gadotti, 2008). A partir dessa linha de entendimento, discutir questões relacionadas ao meio ambiente no seio escolar é urgente, haja vista as previsões negativas em torno das mudanças do clima global, mudanças essas que podem ser irreversíveis.

É por isso que ações de Educação Ambiental são essenciais para promover a conscientização e a compreensão dos desafios ambientais enfrentados pelo nosso planeta, especialmente quando se trata de um público jovem. Essas ações englobam não apenas conhecimentos sobre ecossistemas, biodiversidade e recursos naturais, mas também incentiva a adoção de práticas sustentáveis e responsáveis em todas as dimensões da vida. Educar indivíduos desde cedo sobre a importância da conservação ambiental e os impactos de nossas ações sobre o meio ambiente pode capacitar as pessoas a se tornarem agentes de mudança positiva e contribuir com a consolidação de uma nova cultura escolar (Flores; Grings; Alves, 2024).

## **Aspectos metodológicos**

### ***Delineamento da pesquisa***

O estudo, quanto à sua natureza, pode ser considerado como aplicado, já que teve como objetivo a produção e divulgação de conhecimentos obtidos junto a estudantes de uma Instituição Federal de Ensino. No que se refere aos



objetivos, a pesquisa se caracteriza como sendo de caráter exploratória. Os estudos exploratórios são técnicas de investigação empírica que buscam, a partir da formulação de um problema, desenvolver hipóteses, aproximar o pesquisador de um ambiente e modificar e clarificar conceitos (Marconi; Lakatos, 2021).

Para desenvolver o estudo, os autores optaram por uma abordagem predominantemente quantitativa, porém com aspectos qualitativos. O método quantitativo apresenta como característica principal o uso da quantificação na coleta ou no tratamento dos dados, esse realizado através de técnicas estatísticas, desde as mais simples até as mais complexas. Já em pesquisas qualitativas os dados não podem quantificados e são analisados de maneira indutiva (Matias-Pereira, 2016).

### ***Participantes do estudo***

A pesquisa foi desenvolvida no IFRS *Campus Rolante*. A referida instituição de ensino oferece cursos voltados para a formação Técnica e Superior, sendo os cursos: i) Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio - manhã; ii) Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio - manhã; iii) Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio - tarde; iv) Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio - tarde; v) Técnico em Comércio Integrado ao Ensino Médio (PROEJA) - noite; vi) Técnico em Recursos Humanos concomitante/subsequente ao Ensino Médio - noite; vii) Superior em Tecnologia em Processos Gerenciais - noite; h) Superior em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – noite.

Participaram do presente estudo os estudantes de primeiro e segundo ano dos cursos Técnico em Informática, Técnico em Administração e Técnico em Agropecuária (turno da manhã e tarde) com um total de 195 respostas. Importante destacar que esses cursos possuem a duração de 4 anos e que participaram da pesquisa todos os estudantes que se encontravam devidamente matriculados nos respectivos cursos no primeiro semestre de 2024.

### ***Procedimentos utilizados***

Como ponto de partida, realizou-se revisão da literatura especializada sobre o tema MC e Educação Ambiental. A pesquisa foi realizada em artigos científicos de relevante fator de impacto nas bases de dados *Web of Science*, *Science Direct* e *SCOPUS*. O instrumento para a coleta de dados foi elaborado com base nos objetivos propostos para esse estudo e a partir de revisão da literatura especializada. A pesquisa foi desenvolvida durante o primeiro semestre do ano de 2024 e contou com a autorização da instituição de ensino e dos responsáveis legais pelos estudantes através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Foi realizado o teste piloto e o pré-teste como forma de validar o instrumento de pesquisa. O teste piloto foi aplicado com uma turma do 3º ano

do curso Superior em Processos Gerenciais e o pré-teste com uma turma do 4º ano do curso Técnico em Administração Integrado ao Ensino Médio do IFRS *Campus Rolante*. O teste piloto é uma ferramenta importante por ter um caráter formativo e por contribuir com o pesquisador no sentido de desenvolver o alinhamento das questões, contribuindo dessa forma com ajustes de ordem conceitual da pesquisa. O pré-teste passa a ser uma última rodada de testes que antecede a aplicação do instrumento de coleta de dados com o público-alvo (YIN, 2015).

O instrumento utilizado para a coleta de dados foi aplicado durante o mês de abril de 2024 através de formulário específico do *Google forms*, contendo 15 perguntas, sendo 14 fechadas e uma aberta. Foram coletadas 195 respostas junto aos estudantes que estavam tendo aula nos laboratórios de informática, fato esse que facilitou o preenchimento do questionário. Como forma de analisar os dados derivados do questionário utilizou-se o *Software IBM SPSS Statistics* (SPSS), versão 26.0.

## Análise e discussão dos resultados

O artigo buscou analisar a percepção de estudantes do IFRS, *Campus Rolante*, a respeito das MC e seus impactos de ordem socioeconômico e ambiental. Os resultados da pesquisa apresentaram convergências entre o que foi hipotetizado, a partir de revisão da literatura especializada, e demonstraram a importância de realização de novos estudos sobre o tema. O perfil dos participantes da pesquisa, como sexo, idade, curso escolhido e zona de moradia estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Perfil dos entrevistados.

Variáveis	Categorias	n (%)
Sexo	Feminino	119 (61,0)
	Masculino	76 (39,0)
Idade	15 anos	81 (41,5)
	16 anos	96 (49,2)
	17 anos	15 (7,8)
	18 anos	03 (1,5)
Curso	Administração	61 (31,3)
	Agropecuária	84 (43,1)
	Informática	50 (25,6)
Moradia	Zona rural	45 (23,1)
	Zona urbana	150 (76,9)

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Os dados apresentados na Tabela 1, relativos ao perfil dos entrevistados, demonstram que 61,0% eram do sexo feminino e que 90,7% possuíam a idade compreendida entre os 15 e 16 anos. Dos participantes do estudo, 31,3% cursavam Administração, 43,1% Agropecuária e 25,6%

escolheram o curso Técnico em Informática. Cabe destacar que a maioria dos estudantes era do sexo feminino, alinhado com o Relatório Anual Socioeconômico da Mulher (2024) que apontou a predominância feminina (58,2%) nos cursos técnicos e profissionalizantes de nível médio. Buscou-se também saber onde residiam os estudantes, sendo que a maioria deles (76,9%) respondeu que era na zona urbana. Os adolescentes também possuíam idade muito baixa, apresentando média de 15,69 anos (desvio padrão de 0,679). A Tabela 2 apresenta a percepção dos estudantes a respeito das causas e o impacto das mudanças do clima.

**Tabela 2:** Percepção das causas e o impacto das MC.

<b>Clima está mudando</b>		<b>Causas das MC</b>	
Concordo	192 (98,5%)	Humanas	68 (34,9%)
Não sei	03 (1,5%)	Naturais	03 (1,5%)
		Naturais e humanas	119 (61%)
		Não sei	05 (2,6%)
<b>A região é afetada pelas MC</b>		<b>Sua escola realiza ações</b>	
Sim	170 (87,2%)	Sim	162 (83,1%)
Não	02 (1,0%)	Não	33 (16,9%)
Não sei	23 (11,8%)		
<b>Frequência que ouviu falar sobre MC</b>		<b>Principal fonte de conhecimento</b>	
Anualmente	12 (6,2%)	Escola	31 (15,9%)
Mensalmente	64 (32,8%)	Internet	101 (51,8%)
Semanalmente	110 (56,4%)	Redes sociais	38 (19,5%)
Não ouviu falar	09 (4,6%)	Televisão	25 (12,8%)

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Como é possível observar na Tabela 2, a maioria dos entrevistados (98,5%) possui a percepção de que o clima está mudando no mundo, estando de acordo com pesquisas que tratam sobre MC (Mesquita *et al.*, 2019; IPCC, 2022; Abbass; Qasim; Song, 2022). No que diz respeito às causas das MC, os estudantes, de forma majoritária, atribuem aos eventos naturais e às ações antrópicas (61%) e somente ações antrópicas (34,9). Esse resultado evidencia a relação direta do ser humano com as MC e alinha-se com estudos semelhantes sobre a temática (Mesquita *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2024).

Os participantes da pesquisa (87,2) possuem a compreensão de que a região do Paranhana/RS já é afetada pelas MC. Há de se considerar a influência das inundações recorrentes que ocorrem na região nessas respostas, porém, é possível que esses números fossem maiores em caso da pesquisa ter sido desenvolvida após o evento extremo de inundação ocorrida no estado do Rio Grande do Sul no ano de 2024. A Instituição de Ensino onde foi realizada a pesquisa não se apresenta isolada da realidade local, pelo contrário, mantém relação de proximidade com uma região que sofre frequentemente com inundações e busca desenvolver ações voltadas à conscientização ambiental. Isso é comprovado pelas respostas dos estudantes, já que 83,1% deles alegou que o IFRS *Campus Rolante* realiza ações voltadas à conscientização sobre os impactos das MC. Dos 33 estudantes que

sinalizaram de forma negativa, 22 são do curso de Agropecuária. É possível que tais ações estejam previstas nos planos de ensino da turma e que ainda venham a ser desenvolvidas durante o ano de 2024.

Os estudantes foram questionados a respeito da frequência que ouvem falar sobre as MC. A esse respeito, a maioria (56,4) sinalizou ser de forma semanal e mensal (32,8%), em conformidade com pesquisa de Gomes *et al.*, (2024). Buscou-se também conhecer como os jovens estudantes se informam a respeito das MC. A maior parte dos entrevistados (51,8%) informa que é através da internet, em seguida indicam que é através das redes sociais (19,5%), da escola (15,9%) e da televisão (12,8%). Esses resultados estão alinhados com pesquisas semelhantes a esta (Mesquita *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2024) que apontam a internet como sendo uma fonte importante de informação dos estudantes a respeito das MC. Foi também perguntado aos estudantes se eles teriam interesse em compreender melhor o que são as MC e seus efeitos, sendo que 85% dos entrevistados sinalizaram de forma positiva, demonstrando a importância de desenvolver ações dessa natureza no ambiente escolar.

O presente estudo buscou também verificar a existência de relação entre a percepção dos estudantes a respeito das causas das MC com: i) o curso matriculado; ii) a escolaridade do pai; iii) a escolaridade da mãe; iv) a moradia da família; v) a renda total mensal da família. Foi utilizado o teste qui-quadrado para verificar a existência de relação entre as variáveis. A Tabela 3 apresenta a relação entre a percepção dos estudantes a respeito das MC com o curso matriculado.

**Tabela 3:** Relação entre a percepção dos estudantes e o curso matriculado

<b>Causas das MC</b>	<b>Administração</b>	<b>Agropecuária</b>	<b>Informática</b>
Humanas	15 (22,1%)	37 (54,4%)	16 (23,5%)
Não sei	01 (20%)	04 (80%)	0
Naturais	01 (33,3%)	02 (66,7%)	0
Naturais/ humanas	44 (37%)	41 (34,5%)	34 (28,6%)

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Conforme é possível observar na Tabela 3, dentre os estudantes que percebem que as causas das MC são humanas, 54,4% estão matriculados no curso técnico em Agropecuária. Já os que percebem que as causas são naturais, 66,7% cursam Agropecuária e dos estudantes que percebem ser naturais e humanas, 37% são do curso técnico em Administração. Como o valor da significância foi igual a 0,064, os autores aceitam a hipótese nula já que não existe relação de dependência entre as variáveis relacionadas ( $\chi^2 = 11,910$ ;  $p > 0,05$ ). A Tabela 4 apresenta a relação entre a percepção dos estudantes a respeito das MC com a escolaridade do pai.

**Tabela 4:** Relação entre a percepção dos estudantes com a formação do pai.

<b>Causas das MC</b>	<b>E.F</b>	<b>E.F.I</b>	<b>E.M.</b>	<b>E.S.</b>	<b>P.G</b>
Humanas	06 (8,8%)	10 (14,7%)	38 (55,9%)	09 (13,2%)	02 (2,9%)
Não sei	01 (20%)	02 (40%)	02 (40%)	0	0
Naturais	01 (33,3%)	0	02 (66,7%)	0	0
Naturais e humanas	21 (17,6%)	26 (21,8%)	43 (36,1%)	18 (15,1%)	07 (5,9%)

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

A Tabela 4 demonstra que os entrevistados que percebem que as causas das MC são humanas, 55,9% são filhos de pais que possuem o Ensino Médio completo. Já os estudantes que percebem que as causas são naturais, 33,3% possuem pais com Ensino Fundamental completo e dos que percebem que as causas das mudanças climáticas são naturais e humanas, 36,1% possuem pais com Ensino Médio completo. Como o valor da significância foi igual a 0,601, aceitamos a hipótese nula já que não há relação de dependência entre as variáveis analisadas ( $\chi^2 = 13,019$ ;  $p > 0,05$ ). A Tabela 5 apresenta a relação entre a percepção dos estudantes a respeito das MC com a escolaridade da mãe.

**Tabela 5:** Relação entre a percepção dos estudantes com a formação da mãe.

<b>Causas das MC</b>	<b>E.F</b>	<b>E.F.I</b>	<b>E.M.</b>	<b>E.S.</b>	<b>P.G</b>
Humanas	05 (7,4%)	07 (10,3%)	21 (30,9%)	20 (29,4%)	14 (20,6%)
Não sei	01 (20%)	01 (20%)	02 (40%)	01 (20%)	0
Naturais	01 (33,3%)	0	01 (33,3%)	01 (33,3%)	0
Naturais e humanas	11 (9,2%)	15 (12,6%)	48 (40,3%)	21 (17,6%)	21 (17,6%)

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

Conforme demonstrado na Tabela 5, os estudantes que percebem que as causas das MC são humanas, 39,9% deles possuem mães com o Ensino Médio completo, dos que percebem que as causas são naturais, 33,3% têm mães com Ensino Fundamental ou Ensino Médio completo ou Ensino Superior e dos que percebem que as causas são naturais e humanas, 40,3% possuem mães com o Ensino Médio completo. Como o valor da significância foi igual a 0,839, aceitamos a hipótese nula já que não existe relação de dependência entre as variáveis apresentadas ( $\chi^2 = 9,692$ ;  $p > 0,05$ ). A Tabela 5 também demonstra que as mães dos estudantes possuem maior formação acadêmica do que os pais, possível de verificar a partir do número de mães com Ensino Superior e Pós-graduação.

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 2: 334-353, 2025.

O estudo buscou verificar a existência de relação entre a percepção dos estudantes a respeito das causas das MC e a zona de moradia da família. Dentre os estudantes que percebem que as causas das mudanças climáticas são humanas, 75,0%, residem na zona urbana, dos que percebem que as causas são naturais, 66,7% moram na zona rural e dos que percebem que as causas são naturais e humanas, 79,0% moram na região urbana. Como o valor da significância foi igual a 0,300, aceitamos a hipótese nula já que não existe relação de dependência entre as variáveis analisadas ( $\chi^2 = 3,666$ ;  $p > 0,05$ ).

Buscou-se verificar a existência de relação entre a percepção dos estudantes a respeito das causas das MC com a renda total mensal da família. Isso se deve ao fato da renda mensal familiar dos estudantes ser muito baixa (renda per capita de R\$ 932,19). Os estudantes que frequentam o IFRS Campus Rolante são, majoritariamente, moradores gaúchos dos municípios de Rolante, Riozinho, Taquara, Três Coroas, Igrejinha e Parobé. Conforme dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022) o salário médio mensal dos trabalhadores formais desses municípios é de 1,88 salários mínimos. Dentre os estudantes que percebem que as causas das mudanças climáticas são humanas, 33,8%, possuem renda familiar entre R\$ 1000,01 e R\$ 2000,00, dos que percebem que as causas são naturais, 66,7% têm renda familiar entre R\$ 1000,01 e R\$ 2000,00 e dos que percebem que as causas são naturais e humanas, 26,1% têm renda familiar entre R\$ 1000,01 e R\$ 2000,00. Como o valor da significância foi igual a 0,455, aceitamos a hipótese nula já que não existe relação de dependência entre as variáveis ( $\chi^2 = 18,015$ ;  $p > 0,05$ ).

Foi desenvolvida também uma questão aberta para os estudantes responderem: “O que você entende como MC?”. As respostas obtidas demonstram que os estudantes conhecem o significado de MC e que se preocupam com o futuro do planeta. Um dos entrevistados respondeu que “entende que MC são transformações que mudam o meio em que vivemos, como temperatura e clima. Penso que são de longo prazo, naturais e humanas, mas que estão se transformando em curto prazo devido às ações humanas”.

Outro estudante respondeu que “MC estão relacionadas com o aumento na temperatura terrestre, derretimento de geleiras, aquecimento global, chuvas torrenciais, secas extremas dentre outras coisas”. Já outro participante da pesquisa disse que “são ações inconsequentes dos seres humanos na natureza que acaba causando um colapso na parte climática”. Grande parte das respostas dos entrevistados aparece alinhada com o conceito clássico de mudanças climáticas, sendo atribuída à atividade humana, que alteram a composição da atmosfera global e que é adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos de tempo comparáveis (UNFCCC, 1992).

Um dos participantes da pesquisa demonstra preocupação com a situação do planeta, entende que é necessário que a sociedade se conscientize sobre as MC e que os responsáveis são os seres humanos.

Conforme ele, “se o ser humano não se conscientizar sobre o assunto, nós não vamos conseguir salvar o planeta, entendendo também que as mudanças são respostas do planeta sobre nossas ações”. As respostas dos estudantes a essa questão aberta demonstram claramente preocupação com o futuro do planeta e alinham-se com o conceito de sustentabilidade (Ahi; Searcy, 2013) e com resultados de pesquisas semelhantes a esta (Mesquita *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2024). Os resultados do presente estudo demonstram a importância da adoção de ações que tratam de questões ambientais em ambientes educacionais, pois podem contribuir para a criação de condições favoráveis a uma aprendizagem alinhada a princípios coletivos e integradores (Leonel; Castro; Rosário, 2024).

### Considerações finais

A Educação Ambiental é fundamental para promover a conscientização em relação ao meio ambiente e contribuir com a mudança de comportamento das pessoas. Estudos dessa natureza desenvolvidos junto a jovens estudantes são relevantes e necessários, pois pode despertar o senso de responsabilidade individual e coletiva no que tange a utilização dos recursos naturais e à conservação do meio ambiente. Ademais, compreender os problemas ambientais locais e globais como mudanças climáticas, poluição e perda da biodiversidade é um passo importante na direção da sustentabilidade.

Os resultados da presente pesquisa evidenciaram que os estudantes reconhecem a existência das MC, entendem que a região do Paranhana/RS já é afetada pela mudança do clima e apontam os processos antropogênicos como os principais causadores. Além disso, é importante destacar que o IFRS Campus Rolante é citado pelos estudantes por promover ações voltadas à conscientização ambiental, demonstrando que a Instituição de Ensino cumpre com a sua missão institucional de enfrentamento as desigualdades sociais, econômicas, culturais e ambientais. O estudo demonstrou que a Instituição de Ensino em estudo não se apresenta isolada da realidade local, pelo contrário, mantém relação de proximidade com uma região onde a economia é predominantemente pautada na produção de calçados e que busca se aproximar das dimensões da sustentabilidade.

A pesquisa também apontou que a maioria dos estudantes pesquisados ouve falar sobre as MC de forma semanal e que a principal fonte de conhecimento é a internet, também que possuem interesse em ter uma melhor compreensão a respeito das mudanças climáticas e seus efeitos. Esses achados ressaltam a importância da Lei nº 14.926 de 2024 que altera a Lei nº 9.795 de 1999, colocando o Brasil em evidência com uma política nacional de Educação Ambiental atualizada e de enfrentamento às mudanças do clima. É necessário destacar que não foram encontradas relações de dependência entre a percepção dos estudantes sobre as MC e variáveis como o curso matriculado, a escolaridade dos pais, a moradia da família e a renda familiar, evidenciando a importância do IFRS Campus Rolante na formação de jovens

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 2: 334-353, 2025.

capazes de desenvolver junto aos seus familiares a cultura de respeito ao meio ambiente.

Como limitação do estudo, entende-se que essa pesquisa é restrita a apenas uma instituição de ensino, sendo assim, os resultados encontrados não podem ser generalizados, além de que a maioria dos estudantes possuía idade entre os 15 e 16 anos, o que demanda cautela nas conclusões por se tratar de um público ainda muito jovem. Possivelmente, estudos similares, aplicados em outros cenários possam apresentar resultados distintos dos ora encontrados abrindo espaço para o desenvolvimento de novas pesquisas. Além disso, o estudo foi desenvolvido em período anterior às inundações ocorridas no estado do Rio Grande do Sul no ano de 2024.

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. O primeiro autor agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) pelo apoio à pesquisa.

### Referências

ABBASS, K.; QASIM, M. Z.; SONG, H.; MURSHED, M.; MAHMOOD, H.; YOUNIS, I. A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. **Environmental Science Pollution**, v. 29, p. 42539–42559, 2022.

AHI, P.; SEARCY, C. A comparative literature analysis of definitions for green and sustainable supply chain management. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 329-341, 2013.

ALPINO, T. M. A.; MAZOTO, M. L.; BARROS, D. C.; FREITAS, C. M. Os impactos das mudanças climáticas na Segurança Alimentar e Nutricional: uma revisão da literatura. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 273-286, 2022.

ANTÔNIO, K. R. N.; KLINE, D. E.; DIAZ-PULIDO, G.; POMBA, S. HOEGH-GULDBERG, O. A acidificação dos oceanos causa branqueamento e perda de produtividade nos construtores de recifes de coral. **Proc. Natl. Acad. Ciência**, v. 105, p. 17442-17446. 2008.

BARROS, H. C.; PINHEIRO, J. Q. Reflexões sobre a comunicação das mudanças climáticas e o cuidado ambiental: a visão de professores no contexto escolar. **Educar em Revista**, v. 37, p. 1-22. 2021.

BARRY, R. G.; CHORLEY, R. J. **Atmosphere, Weather and Climate**. Third Edition. London: Methuen, p. 403, 1976.

BASSO, D. Produção de carbonato por algas vermelhas calcárias e mudanças globais. **Biodiversitas**, v. 34, p. 13-33. 2012.

Revbea, São Paulo, V. 20, Nº 2: 334-353, 2025.



BASTOS, R. L. A. Crescimento populacional, ocupação e desemprego dos jovens: a experiência recente da Região Metropolitana de Porto Alegre. **Revista brasileira de Estudos Populacionais**, v. 23, n. 2, p. 301-315, 2006.

BATES, A. E.; PECL, G. T.; FRUSHER, S.; HOBDA, A. J.; WERNBERG, T.; SMALE, D. A.; COLWELL, R. K. Defining and observing stages of climate-mediated range shifts in marine systems. **Glob. Environ. Chang**, v. 26, p. 27-38. 2014.

BRASIL. **Lei nº 9.795**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

BRASIL. Senado Federal. **Lei nº 14.926**, de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental.

BRASIL. Ministério das Mulheres. **Relatório Anual Socioeconômico da Mulher**. Brasília: Ministério das Mulheres Abril, 2024.

CAVANAUGH, K. C.; KELLNER, J. R.; FORDE, A. J.; FELLER, I. C. Poleward Expansion of Mangroves is a Threshold Response to Decreased Frequency of Extreme Cold Events. **Biological Sciences**, v. 111, n. 2, p. 723-727, 2013.

CB USA. Census Bureau United States. Disponível em: <https://www.census.gov/>. Acesso em 30 jun. 2024.

CERA, J. C.; FERRAZ, S. E. T. Variações climáticas na precipitação no sul do Brasil no clima presente e futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, 30, 81-88. 2015.

CORTEZ, F.; MONICELLI, F.; CAVALCANTE, H.; BECKER, V. Effects of prolonged drought on water quality after drying of a semiarid tropical reservoir, Brazil. **Limnologia**, v. 93, p. 1259-1269. 2022.

CRAWFORD, S. E.; BRINKMANN, M.; OUELLET, J. D.; LEHMKUHL, F.; REICHERTER, K.; SCHWARZBAUER, J.; HOLLERT, H. Remobilization of pollutants during extreme flood events poses severe risks to human and environmental health. **Journal of hazardous materials**, v. 421, 2022.

DOMINGUEZ, J. M. L.; GUIMARÃES, J. K. Effects of Holocene climate changes and anthropogenic river regulation in the development of a wave-dominated delta: The São Francisco River (eastern Brazil). **Marine Geology**, v. 435, 106-126. 2021.

FLORES, C. D. B.; GRINGS, J. A.; ALVES, A. P. F. A Teoria e a Prática da Educação Ambiental, da Cultura Escolar e da Sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 5, p. 239-258, 2024.

FRANCO, B.C.; DEFEO, O.; PIOLA, A. R. Climate change impacts on the atmospheric circulation, ocean, and fisheries in the southwest South Atlantic Ocean: a review. **Climatic Change**, 162, p. 2359–2377, 2020.

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 2: 334-353, 2025.

GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade**. Inclusão Social, v. 3, n. 1, p. 75-78, 2008.

GOMES, L. A.; BRASILEIRO, T. S. A.; SADALA, K. Y.; GAMA, A. P.; SOUZA, L. T. R. D. Educação e Mudanças Climáticas: a percepção dos estudantes de uma escola do interior da Amazônia sobre as mudanças climáticas. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 1, p. 341-371, 2024.

GOULAR, A. Á.; FOGAÇA, T. K. **Introdução à climatologia: conceitos, pesquisas e ensino**. Editora Intersaberes. 2023.

GUO, C.; ZHU, H. W.; ZHU, M.; YU, L.; ZHANG, Y.; LIU, M.; ZHANG, Y.; QIN, B. Extreme weather event may induce Microcystis blooms in the Qiantang River, Southeast China. **Environ. Sci. Pollut. Res. Int.**, v. 25, p. 22273-22284, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades 2024**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 17 jun. 2024.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/> Acesso em: 17 jun. 2024.

KOTZ, M.; LEVERMANN, A.; WENZ, L. The Economic Commitment of Climate Change. **Nature**, v. 628, 2024.

LEONEL, R. d. S.; CASTRO, A. d. O.; ROSÁRIO, K. D. S. d. Educação Ambiental: desafios e possibilidades no cotidiano da educação fundamental no Brasil. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 8, 2024.

LI, X.; HU, Y.; YANG, J.; WEI, M.; GUO, J.; LAN, J.; HU, S. Climate variations in the past 250 million years and contributing factors. **Paleoceanography and Paleoclimatology**, v. 38, n. 2, 2023.

LIU, S.; XING, J.; WANG, S.; DING, D.; CUI, Y.; HAO, J. Health benefits of emission reduction under 1.5 C pathways far outweigh climate-related variations in China. **Environmental Science & Technology**, n. 55, v. 16, p.10957-10966, 2021.

MARAZZITI, D.; CIANCONI, P.; MUCCI, F.; FORESI, L.; CHIARANTINI, I.; DELLA VECCHIA, A. Climate change, environment pollution, COVID-19 pandemic and mental health. **Science of the total environment**, v. 773, p. 145-182, 2021.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2021.

MARTINS, G.; KUBOTA, P. Y.; SILVA, C. M. S Características da circulação atmosférica e precipitação utilizando modelos acoplados MCGA/IBI. **Boletim de Geografia**, v. 33, n. 2, p. 100-114, 2015.

MATIAS-PEREIRA, J. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: Atlas, 2016.

MELO, J. P. d. Educação Ambiental e Sustentabilidade: recomendações para o desenvolvimento da práxis educativa. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 2, p. 60-70, 2024.

MESQUITA, P. d. S.; BRAZ, V. d. S.; MORIMURA, M. M.; BURSZTYN, M. Percepções de Universitários sobre as Mudanças Climáticas e seus Impactos: estudo de caso no Distrito Federal. **Ciência & Educação**, v. 25, n. 1, p. 181-198, 2019.

MOREIRA, C. V. M.; COSTA, M. R. A.; BECKER, V. Impacts of extreme precipitation events in water quality: a scientometric analysis in global scale. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 35, 2023.

MOSLEY, L. M. Drought impacts on the water quality of freshwater systems, review and integration. **Earth Sci. Rev.**, v. 140, p. 203-214, 2015.

MYERS, S. S.; SMITH, M. R.; GUTH, S.; GOLDEN, C. D.; VAITLA, B.; MUELLER, N. D.; DANGOUR, A. D.; HUYBERS, P. Climate change and global food systems: potential impacts on food security and undernutrition. **Rev. Public Health**, v. 38, p. 259-277, 2017.

NOBRE, R. L. G.; CALIMAN, A.; CABRAL, C. R.; ARAÚJO, F. C.; GUÉRIN, J.; DANTAS, F. C. C.; QUESADO, L. B.; VENTICINQUE, E. M.; GUARIENTO, R. D.; AMADO, A. M.; KELLY, P.; VANNI, M. J.; CARNEIRO, L. S. Precipitation, landscape properties and land use interactively affect water quality of tropical freshwaters. **Sci. Total Environ.**, v. 716, p. 13704-13712, 2020.

OLIVA, F. G. Climatologia e variabilidade dos principais sistemas meteorológicos atuantes no Brasil, relação com chuvas intensas e impactos associados. **GeoPuc**, v. 12, p. 74-99, 2019.

ONU - Organização das Nações Unidas Brasil, **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. Publicado em: 17 jun. 2019.

ONU - Organização das Nações Unidas Brasil. **ONU confirma 2021 entre os sete anos mais quentes da história**. Publicado em: 20 jan. 2022.

ORTIZ, A. D. M.; OUTHWAITE, C. L.; DALIN, C.; NEWBOLD, T. A review of the interactions between biodiversity, agriculture, climate change, and international trade: research and policy priorities. **One Earth**, v. 4, p. 88-101. 2021.

OTTO, I. M.; KIM, K. M.; DUBROVSKY, N.; LUCHT, W. Shift the Focus from the Super-Poor to the Super-Rich. **Nature Climate Change**, v.9, p.82-84, 2019.

PANZERI, C. G.; EVANGELISTA JUNIOR, C. d. S. Educação Ambiental Popular em Unidade de Conservação: educadores ambientais locais serra do Itapeti. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 295-309, 2024.

Revbea, São Paulo, São Paulo, V. 20, Nº 2: 334-353, 2025.

PEREIRA, M. M. d. S.; OLIVEIRA, I. T. d. Educação Ambiental no Currículo dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas: uma análise de teses e dissertações (2012-2022). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.19, n. 2, p.09-29, 2024.

SAMPAIO, E. J. R.; SAGRILO, A. V.; FARIAS, R. D. J. D. C.; LIMA, E. A. D. **Efeito das variáveis climáticas em sistema de geração fotovoltaica**. Editora Ilustração, 2023.

SILVA, J. A. B.; FONTANA, R. L. M.; COSTA, S. S.; RODRIGUES, A. J. Teorias demográficas e o crescimento populacional no mundo. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**, V. 2, n. 3, p. 113-124, 2015.

SILVA, L. A. P.; SILVA, C. R.; SOUZA, C. M. P.; BOLFE, E. L.; SOUZA, J. P. S.; LEITE, M. E. Mapping of aridity and its connections with climate classes and climate desertification in future scenarios – Brazilian semi-arid region. **Sociedade & Natureza**, v. 35, p. 1-12, 2023.

SPENCE, A.; POORTINGA, W.; BUTLER, C.; PIDGEON, N. F. Perceptions of climate change and willingness to save energy related to flood experience. **Nature Climate Change**, London, v. 1, n. 1, p. 46-49, 2011.

TORRES, M. F. O.; FERREIRA, R. A., VASCO, A. N., SILVA-MANN, R. Temporal geomorphic modifications and climate change impacts on the lower course of the São Francisco River, Brazil. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 32, p. 063-076. 2023.

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância. **Um bilhão de crianças estão "extremamente expostas" aos impactos da crise climática** – UNICEF. Publicado em: 20 ago. 2021.

UNITED NATIONS. United Nations framework convention on climate change. United Nations, 1992.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZEZZO, L. V.; COLTRI, P. P. Educação em mudanças climáticas no contexto brasileiro: uma revisão integrada. **Terra & Didática**, v. 18, p. 1-12, 2022