



OUTROS TEMAS

O futuro da educação no Brasil diante das mudanças climáticas

The future of education in Brazil in the face of climate change

Anelise Gregis

Estivalet¹

orcid.org/0000-0003-0036-6558

anegregis@gmail.com

Recebido em: 9 jun. 2025

Aprovado em: 22 out. 2025

Publicado em: 10 nov. 2025.

Resumo: A educação é uma das áreas mais frequentemente prejudicadas por eventos climáticos extremos. No ano em que o Brasil sediará a COP30, que será realizada na Amazônia, buscamos fomentar a discussão sobre os impactos dos eventos climáticos extremos na educação. Como base para o debate, trazemos os resultados de uma pesquisa realizada com estudantes, professores e gestores de escolas de todo o país, entre agosto e setembro de 2024. Concluiu-se que ainda é preciso avançar muito, e com maior rapidez, não só na adaptação das infraestruturas escolares aos eventos climáticos extremos, na criação de protocolos e planos de emergência, mas também no apoio psicossocial a toda a comunidade escolar que sofre com os efeitos das mudanças climáticas.

Palavras-chave: educação; mudanças climáticas; Brasil.

Abstract: Education is one of the area's most frequently affected by extreme weather events. In the year in which Brazil will host COP30, which will be held in the Amazon, we seek to foster discussion on the impacts of extreme weather events on education. As a basis for the debate, we present the results of a survey conducted with students, teachers and school administrators from all over the country, between August and September 2024. It was concluded that there is still a need for much and faster progress not only in adapting school infrastructures to extreme weather events, in creating protocols and emergency plans, but also in providing psychosocial support to the entire school community that suffers from the effects of climate change.

Keywords: education; climate change; Brazil.

Introdução

A educação é uma das áreas mais frequentemente prejudicadas por eventos climáticos extremos. As mudanças climáticas afetam a educação em vários níveis, danificando a infraestrutura das escolas, dificultando o ensino e agravando a crise global de aprendizagem (UNICEF, 2022). Os desafios impostos trazem diversos obstáculos à comunidade escolar, aprofundando ainda mais as vulnerabilidades das comunidades já impactadas por outros problemas.

O ano de 2024 não foi somente o mais quente da história. Foi também aquele em que o estado do Rio Grande do Sul, situado ao sul do Brasil, enfrentou sua maior catástrofe climática, superando a tragédia até então registrada como a mais grave: a enchente de 1941 (Guimarães, 2009)



Artigo está licenciado sob forma de uma licença
[Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

¹ Center for Education Research at Stanford University, Stanford, California, United States.

Ainda em 2024, segundo pesquisa do Equidade.info (2024)², o país registrou o maior número de dias sem aulas devido aos eventos climáticos extremos, sendo a região Sul a mais afetada, registrando 66% desses casos até setembro. Em todo o território nacional, a média de dias letivos suspensos praticamente triplicou em comparação a 2023, passando de cerca de 4 para 11 dias sem aulas (Equidade.info, 2024).

Nesse contexto, estima-se que mais de 370 mil crianças estudem em escolas localizadas em áreas de risco nas capitais do Brasil. Essas instituições estão em locais suscetíveis a condições hidrometeorológicas e climáticas capazes de deflagrar processos como inundações, enxurradas e deslizamentos. Além disso, 57% das escolas situadas em áreas de risco não possuem área verde. Mais da metade delas (51,3%) tem, em sua maioria, estudantes negros, enquanto somente 4,7% apresentam maioria de estudantes brancos (Instituto Alana, 2024).

Dados do Equidade.info (2024) salientam que, nos últimos anos, os eventos climáticos extremos causaram não apenas prejuízos à infraestrutura de mais da metade das escolas do Brasil, como também trouxeram danos à saúde da comunidade escolar. Entre os fatores que mais contribuíram para esses prejuízos, estão calor extremo (33%), tempestades (29%), secas (17%), incêndios (14%) e enchentes (13%). Mais de 54% dos gestores escolares afirmaram que estudantes, docentes ou membros do corpo de funcionários da escola tiveram danos à sua saúde, particularmente à saúde mental, devido a algum evento climático extremo.

Os danos abrangem, de acordo com o Equidade.info (2024), não só a infraestrutura das escolas e a saúde da comunidade escolar, mas também têm potenciais efeitos sobre a fluência e a compreensão de leitura, visto que um número maior de dias sem aulas está associado a pior desem-

penho nesses aspectos entre os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. No âmbito do currículo e da formação docente, praticamente 70% dos professores afirmaram que as escolas não possuem um currículo específico sobre mudanças climáticas e sustentabilidade, e mais de dois terços dos docentes não receberam preparo para abordar esses temas em sala de aula.

Contribuindo com o agravamento deste quadro, 77% das escolas brasileiras não possuem um plano de emergência com procedimentos e orientações de evacuação e abrigo em caso de desastres naturais. Mais de 70% das escolas carecem de dispositivos de drenagem, como bombas d'água e canais de escoamento e, mesmo naquelas que os possuem, os equipamentos não estão funcionando adequadamente para prevenir inundações em períodos de chuvas intensas. Por fim, apenas 1 em cada 3 escolas conta com proteção adequada contra ventos fortes. Uma boa notícia é que 95% dos estudantes do Ensino Médio entendem que o planeta está passando por mudanças climáticas, ainda que esse percentual caia para menos de 50% entre os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental (Equidade.info, 2024).

Atualmente, de acordo com a UNICEF (2021), o Brasil ocupa a 71ª posição, de um total de 200 países, no *ranking* do Índice de Risco Climático da Infância (IRCI)³, que classifica as nações com base em sua vulnerabilidade a estresses ambientais e eventos climáticos extremos. Quanto mais próxima da primeira posição, maior é a chance de as crianças estarem expostas a riscos climáticos. O IRCI é formado por duas categorias: distúrbios climáticos e ambientais⁴, e vulnerabilidade infantil⁵. O IRCI do Brasil é de 5,3, resultado potencializado pela alta pontuação da categoria distúrbios climáticos e ambientais, que ficou em 7,3. Entre as nações que registraram altos valores na categoria distúrbios climáticos e ambientais,

² Trata-se de documento interno, não publicado.

³ O IRCI aglutina 57 variáveis, quantificando o risco em 163 países.

⁴ Pilar 1 – Exposição a riscos, choques e tensões climáticas e do meio ambiente: inclui variáveis como escassez de água, inundações fluviais e costeiras, ciclones tropicais, enfermidades transmitidas por vetores, ondas de calor, contaminação do ar, do solo e da água.

⁵ Pilar 2 – Vulnerabilidade da infância: saúde e nutrição infantil; educação; água, saneamento e higiene (WASH); pobreza, ativos de comunicação e proteção social.

estão vários países africanos, como Nigéria e Camarões, além de outros situados no sul global, como Paquistão, Bangladesh, Índia, Filipinas, China e Tailândia.

No ano em que o Brasil sediará a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de 2025 (COP30), que será realizada na Amazônia, ao debater os reflexos dos eventos climáticos extremos na educação, buscamos, com este artigo, fomentar a discussão sobre caminhos e alternativas para reduzir os impactos desses eventos na educação.

Metodologia

Neste artigo, apresentamos resultados de pesquisa realizada pela Stanford Graduate School of Education em parceria com o Observatório de Dados da Fundação Itaú. A coleta de dados foi feita por meio de entrevistas presenciais, utilizando questionários estruturados. A pesquisa foi conduzida pelo Equidade.info (2024) e entrevistou 2.715 estudantes, 362 professores e 214 gestores de escolas públicas e privadas (até dois gestores por escola) em todos os estados do Brasil, durante os meses de agosto e setembro de 2024. Com 95% de confiança, a margem de erro da pesquisa é de 1,88 pontos percentuais (p.p.) para as respostas dos estudantes, 5,15 p.p. para as dos professores e, 6,7 p.p. para as dos gestores escolares.

Resultados

Suspensão de dias letivos

Em 2023, 34% das escolas brasileiras registraram suspensões de dias letivos devido a eventos climáticos extremos e, em 2024, até o mês de setembro, 20%. Entre as regiões do Brasil, a mais afetada foi a Sul, com 57% das escolas em 2023 e 66% em 2024. No Rio Grande do Sul, 80% das

escolas tiveram suspensões de dias letivos em 2023 e 100% em 2024. Além da região Sul, escolas do Norte e do Nordeste do país também tiveram dias letivos afetados devido a eventos climáticos extremos. Mais de 50% dos gestores escolares dos estados de Amazonas (região Norte), Alagoas, Bahia e Pernambuco (região Nordeste) relataram suspensões de dias letivos em 2023 (Equidade.info, 2024).

Com relação ao total de dias letivos suspensos em 2023, o maior número foi registrado na região Norte, sendo o Amazonas o estado mais afetado, com 15 dias de suspensão. Em 2024, o estado manteve o maior número de dias letivos suspensos, porém registrando o dobro do número de dias em relação ao ano anterior (30 dias). Em seguida, tivemos o estado do Rio Grande do Sul, com 15 dias letivos suspensos. Nacionalmente, a média do número de dias suspensos praticamente triplicou de 2023 para 2024, passando de 4 para 11. Isso confirma que, à medida que os eventos climáticos extremos se tornam mais frequentes, cresce o número de dias letivos suspensos. Consequentemente, períodos prolongados sem aulas contribuem para o aumento do abandono escolar (Equidade.info, 2024).

Em 2024, mais de 1 milhão de estudantes brasileiros foram afetados por interrupções escolares⁶ relacionadas ao clima, principalmente pelas enchentes. Em toda a América Latina, foram aproximadamente 30 milhões. O continente registrou, em 2024, a maior frequência de suspensões ligadas ao clima em todo o mundo, com 27 ocorrências. No mapa abaixo, podemos observar que o maior número de estudantes afetados por esses eventos vive no sul do planeta, somando mais de 242 milhões, o que representa 97,6% do total global. Em todo o mundo, pelo menos 1 em cada 7 estudantes teve suas aulas interrompidas devido a riscos climáticos em 2024 (UNICEF, 2025).

Figura 1 – Número de alunos afetados por interrupções escolares relacionadas ao clima em 2024

⁶ A UNICEF define "interrupção escolar" como qualquer evento que leve à suspensão das atividades escolares regulares. Isso inclui o fechamento de escolas, mudanças nos horários escolares que resultem em redução da carga horária, antecipação das férias, atraso na reabertura das escolas (adiamento) ou destruição de escolas e salas de aula devido a riscos relacionados ao clima.



Fonte: UNICEF (2025).

De acordo com Venegas Marin et al. (2024), temperaturas elevadas e níveis reduzidos de hidratação podem prejudicar a capacidade das crianças de se concentrarem e reterem informações, afetando, em última análise, seu desempenho escolar. Além disso, estudantes que vivem em áreas atingidas por eventos climáticos extremos têm menor probabilidade de concluir o ensino básico do que aqueles que vivem em locais menos afetados (Groppo & Kraehnert, 2017). Considerando esse cenário, o fechamento das escolas no Chile elevou a probabilidade de abandono do Ensino Médio de 49% para 68% (Schady et al., 2023). Entre 2023 e 2024, o Rio Grande do Sul (Brasil), afetado por eventos climáticos extremos nos últimos dois anos, registrou queda de 5,2% no número de matrículas do Ensino Médio, enquanto o percentual nacional apresentou aumento de 1,5% no mesmo nível de ensino, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2025).

Proficiência de leitura dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental

Buscando avaliar a fluência e a compreensão de leitura entre os estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, a equipe do Equidade.info (2024) aplicou um teste que permite classificar a proficiência de leitura dos estudantes utilizando ambas as habilidades: compreensão de texto e leitura em voz alta. Após a leitura de uma tirinha em voz alta, foi feita a seguinte pergunta: "Você acha difícil ler?". Então, foram oferecidas as seguintes opções: 0. Não, acho fácil; 1. Às vezes acho um pouco difícil; 2. Sim, acho difícil; 9. Não sei ler ainda. Em seguida, caso o entrevistado respondesse algo diferente de "Não sei ler ainda", era apresentado o seguinte enunciado: "Agora, vamos mostrar uma tirinha para você ler em voz alta em até 30 segundos. Em seguida, vamos responder juntos à próxima pergunta".

Figura 2 – Tirinha Turma da Mônica



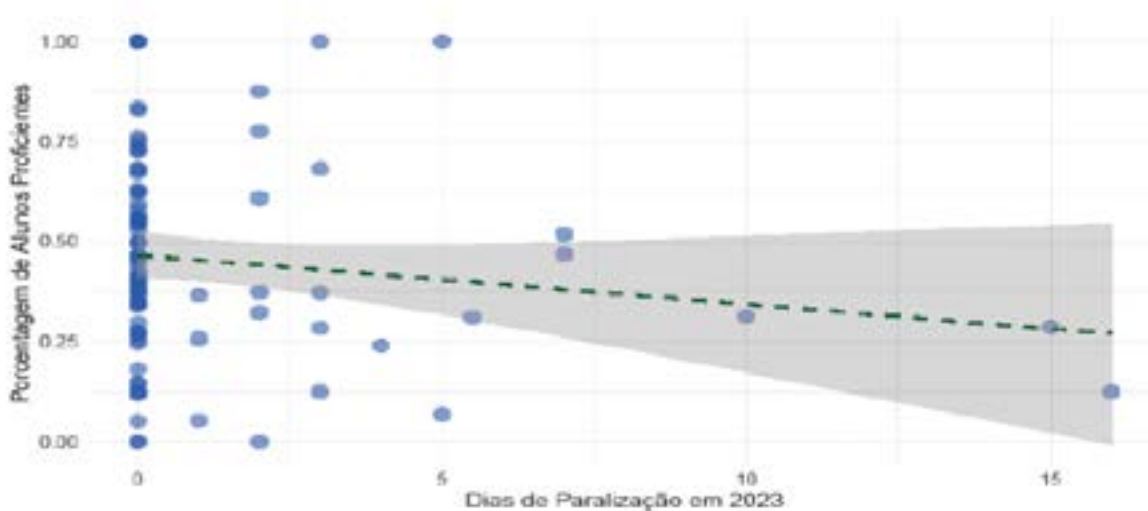
Fonte: Mauricio de Sousa Produções (2019) e Equidade.info (2024).

Após a leitura da tirinha, o estudante respondia à seguinte pergunta: "Mônica, a menina da tirinha, parece feliz por algum motivo. Escolha a resposta que diz por que ela está feliz". Estas foram as alternativas oferecidas: 1. Está dentro de casa e não vai se molhar; 2. A chuva está molhando a flor; 3. A flor do jardim cresceu; 4. A chuva está parando; 5. Não consegui ler no tempo; 6. Consegui ler, mas não entendi; 7. Entendi, mas esqueci depois. Após essa resposta sobre a interpretação da tirinha, o pesquisador de campo registrava o desempenho do estudante através da seguinte pergunta: "Com base na leitura em voz alta da tirinha, responda: 1. O aluno(a) não conseguiu ler nada; 2. O aluno(a) leu apenas algumas palavras corretas; 3. O aluno(a) leu quase todas as palavras corretas; 4. O aluno(a) leu perfeitamente" (Equidade.info, 2024).

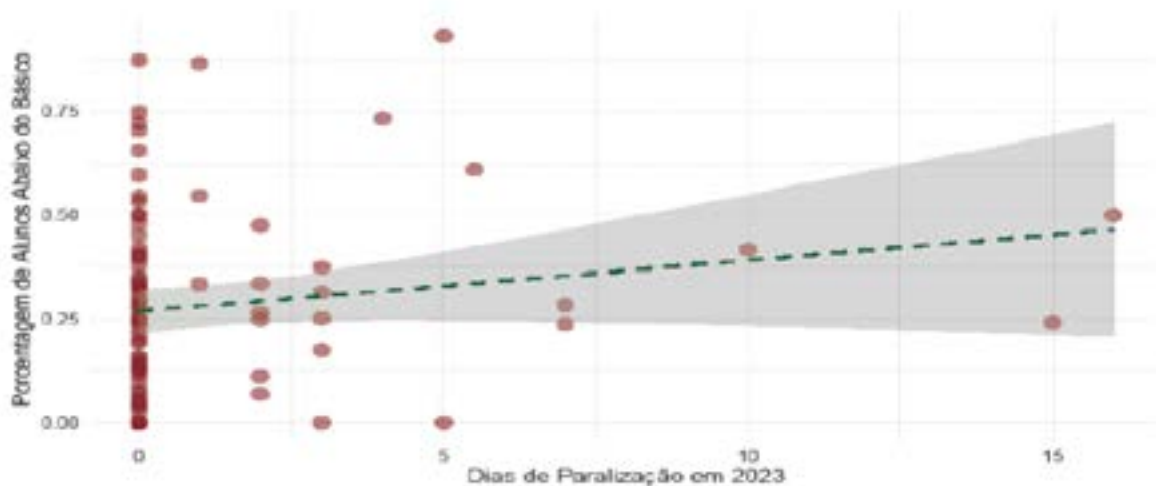
Os resultados foram contabilizados da seguinte forma: estudantes que responderam corretamente à pergunta de interpretação de texto (opção 1) e que, segundo a avaliação dos pesquisadores de campo, leram quase todas ou todas as palavras corretamente (opções 3 ou 4) foram classificados como "proficientes". A classificação "abaixo do básico" foi realizada de duas formas: primeiro,

quando o entrevistado afirmava não saber ler, deixando de realizar o exercício; e, segundo, quando o estudante respondia incorretamente à pergunta de interpretação de texto, afirmando não ter entendido, ou não conseguiu ler dentro do tempo de 30 segundos (opções 2, 3, 4, 5 ou 6), sendo que, nesses casos, os pesquisadores registravam que ele não leu nada ou apenas algumas palavras corretamente (opções 1 ou 2).

É importante salientar que um estudante pode não ser classificado nem como proficiente nem como abaixo do básico. Isso ocorre porque os desfechos de proficiência e abaixo do básico são determinados, respectivamente, pelo sucesso ou pela dificuldade em ambas as habilidades, e não individualmente. Nos gráficos a seguir, podemos ver a dispersão dos percentuais de estudantes do 2º e 3º ano do Ensino Fundamental classificados nessas duas categorias por escola, considerando o número de dias letivos suspensos por eventos climáticos extremos em 2023. Os resultados expostos nos gráficos evidenciam que escolas com maior número de suspensões apresentam menor proporção de estudantes classificados como proficientes e maior proporção daqueles classificados como abaixo do básico.

Gráfico 1 – % Proficientes

Fonte: Equidade.info (2024).

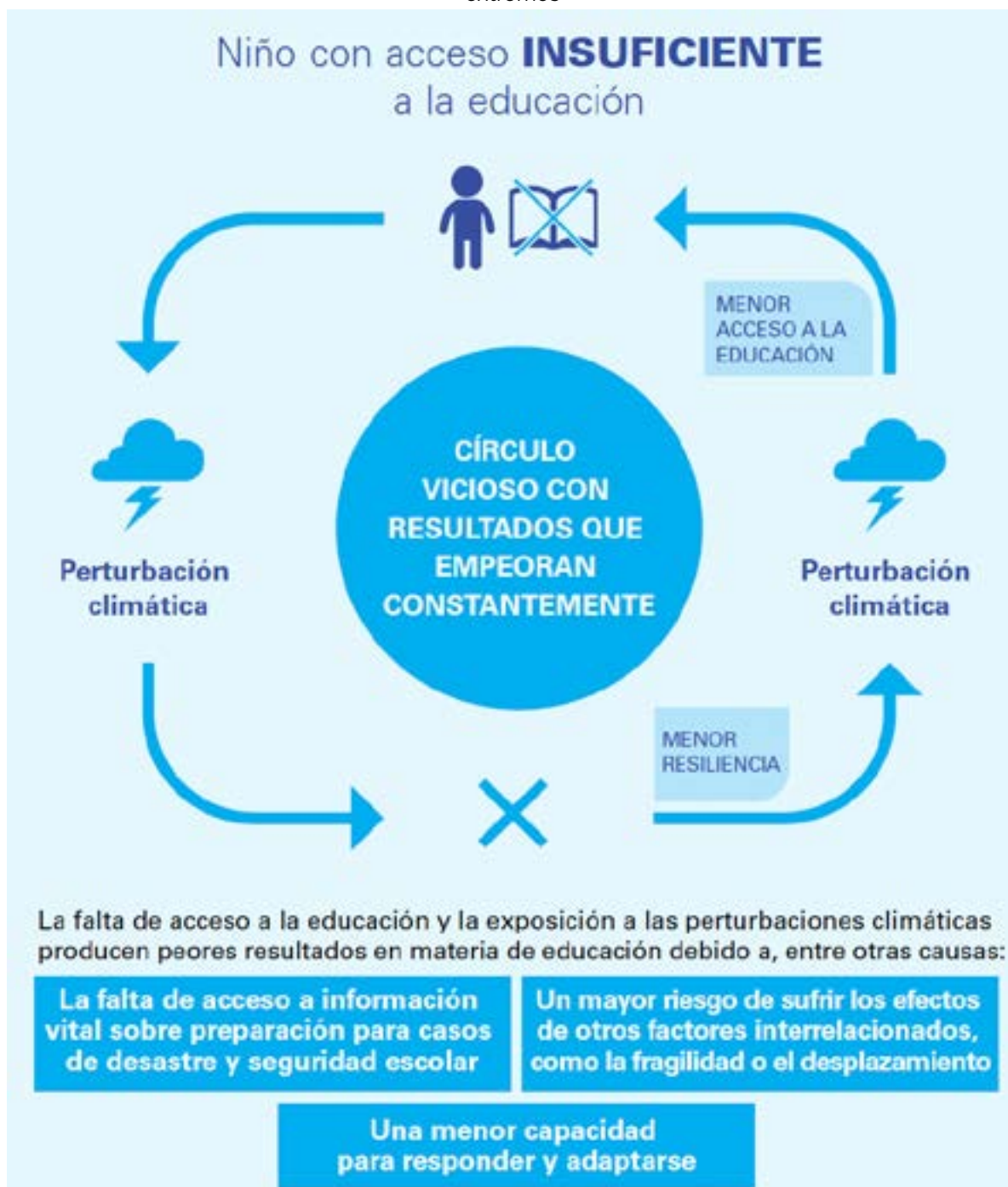
Gráfico 2 – % Abaixo do básico

Fonte: Equidade.info (2024).

Segundo a UNICEF (2021), os eventos climáticos extremos não prejudicam somente a aprendizagem, mas também afetam a capacidade das crianças de lidar com essas situações, geran-

do um círculo vicioso com resultados que se agravam constantemente, como demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – O acesso à educação afeta a capacidade da criança de lidar com os eventos climáticos extremos



Fonte: UNICEF (2021).

A pesquisa desenvolvida a partir de resultados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), em 58 países desenvolvidos e em desenvolvimento, concluiu que cada dia quente adicional (acima de 26,7°C), nos três anos anteriores aos exames, reduziu a aprendizagem em 0,0018 desvios-padrão, o equivalente a 1,08

dias (Park et al., 2021). Na China, a ocorrência de temperaturas superiores a 32°C em dias de exames, em comparação com uma faixa mais moderada de 22°C–24°C, diminuiu as notas de matemática em 0,066 desvios-padrão (Zhang et al., 2024).

A partir dessas informações, Venegas Marin

et al. (2024) concluíram que esses impactos foram mais intensos nos dias letivos e afetaram desproporcionalmente os países mais pobres. Considerando esse contexto, constatou-se que estudantes do sexo feminino e aquelas que residem em áreas rurais foram as mais vulneráveis a esses efeitos (Vu, 2022). No que se refere aos dias frios, nas regiões acostumadas a temperaturas mais altas, dias letivos com baixas temperaturas também têm impacto negativo na aprendizagem. No caso da Austrália, por exemplo, 10 dias letivos frios com temperatura máxima abaixo de 15,6°C reduziram as notas de estudantes em testes em 1,2% do desvio-padrão, ou 4% de um ano de aprendizagem (Johnston et al., 2021).

O aumento de 1°C nos dois anos anteriores à Avaliação Nacional da Educação Básica (SAEB), realizada no Brasil, representou uma perda de aprendizagem de 0,03 desvios-padrão nas notas dos testes, ou 10% de um ano de aprendizagem. Em outra pesquisa, constatou-se que, nos municípios que registraram aumento da temperatura média de 0,6 °C na última década, os estudantes perderam cerca de 1% da aprendizagem por ano devido a esse aumento. Considerando uma combinação de aprendizagem totalmente cumulativa nos primeiros anos e mais independente nos posteriores, constata-se que uma criança que ingressa hoje no 1º ano, em um município que já enfrenta altas temperaturas, perderá entre 0,66 e 1,5 anos de aprendizagem ao concluir o 12º ano (Venegas Marin et al., 2024).

De acordo com o Instituto Alana (2024), 64% das escolas brasileiras estão em territórios que

registraram até 1°C acima da média. Além disso, em um terço das capitais, pelo menos 50% das escolas localizam-se em áreas que apresentam acréscimo de, no mínimo, 3,57°C em relação à média urbana. Ainda, cerca de 35% das escolas localizadas em regiões mais quentes têm estudantes negros como maioria, enquanto apenas 8,6% das que enfrentam a mesma condição possuem maioria de estudantes brancos. Nesse sentido, 16,5% das escolas de maioria branca estão em territórios que registram 3,57°C acima da média, enquanto isso acontece em 36,4% das escolas de maioria negra. Entre as dez capitais com maior proporção de escolas localizadas em áreas que apresentaram temperatura de 3,57°C acima da média urbana, cinco estão na região Norte, três no Nordeste, uma no Espírito Santo (Vitória) e uma no Rio Grande do Sul (Porto Alegre) (Instituto Alana, 2024).

Danos à infraestrutura

No que se refere aos danos causados por eventos climáticos extremos às estruturas das escolas brasileiras, mais de 50% dos gestores relataram prejuízos de infraestrutura. Entre os fatores que mais contribuíram para esses impactos, 33% foram decorrentes de calor extremo, 29% de tempestades, 17% de secas, 14% de incêndios e 13% de enchentes. O mapa abaixo demonstra a proporção de escolas com danos de infraestrutura devido a eventos climáticos extremos por estado.

Figura 4 – Escolas com infraestrutura danificada devido a eventos climáticos extremos por Unidade da Federação



Fonte: Elaborado pela autora (2025), adaptado de Equidade.info (2024).

Em nível nacional, as escolas da região Norte e Centro-Oeste foram as mais afetadas pelo calor extremo, principalmente aquelas situadas em Rondônia (Norte) e Goiás (Centro-Oeste). 85% das escolas de Rondônia sofreram danos devido à seca e mais de 50% das escolas de Goiás relataram prejuízos decorrentes da seca e de incêndios. No Mato Grosso, 97% das escolas registraram danos causados por incêndios (50%), e no Mato Grosso do Sul, 95% tiveram algum tipo de dano à infraestrutura, sendo que, em 65% dos casos, a causa foi o calor extremo e a seca (Equidade.info, 2024).

Para Venegas Marin et al. (2024), a duração dos dias letivos suspensos é maior quando a infraestrutura escolar é vulnerável. No Brasil,

constatou-se um aumento considerável no número de faltas em dias chuvosos, principalmente devido às dificuldades de transporte. Estima-se que as inundações provoquem até 12 faltas por ano entre os estudantes mais pobres e vulneráveis (Cadag et al., 2017).

Condições de infraestrutura para mitigação dos danos

Os gestores das escolas brasileiras afirmaram que 85% das instituições possuem sistema de ventilação natural e quase 80% dispõem de ventiladores. No entanto, praticamente 90% não possuem equipamentos para regular a umidade do ar e a temperatura do ambiente, e 91% não

contam com aparelhos de aquecimento que funcionem adequadamente (Equidade.info, 2024).

No que se refere às áreas verdes, 55% das escolas apresentam esse espaço, como jardins e hortas. Entre as 10 capitais brasileiras com maiores percentuais de escolas sem áreas verdes, 7 estão na região Nordeste do país. Além disso, 52,4% das instituições localizadas em favelas e comunidades urbanas não têm área verde (Instituto Alana, 2024).

Mais de 70% das escolas carecem de dispositivos de drenagem, como bombas d'água e canais de escoamento; mesmo entre aquelas que os possuem, os equipamentos não funcionam adequadamente para prevenir inundações em caso de chuvas fortes. Apenas 1 em cada 4 escolas dispõe desses equipamentos em pleno funcionamento, e somente 1 em cada 3 tem proteção adequada contra ventos fortes.

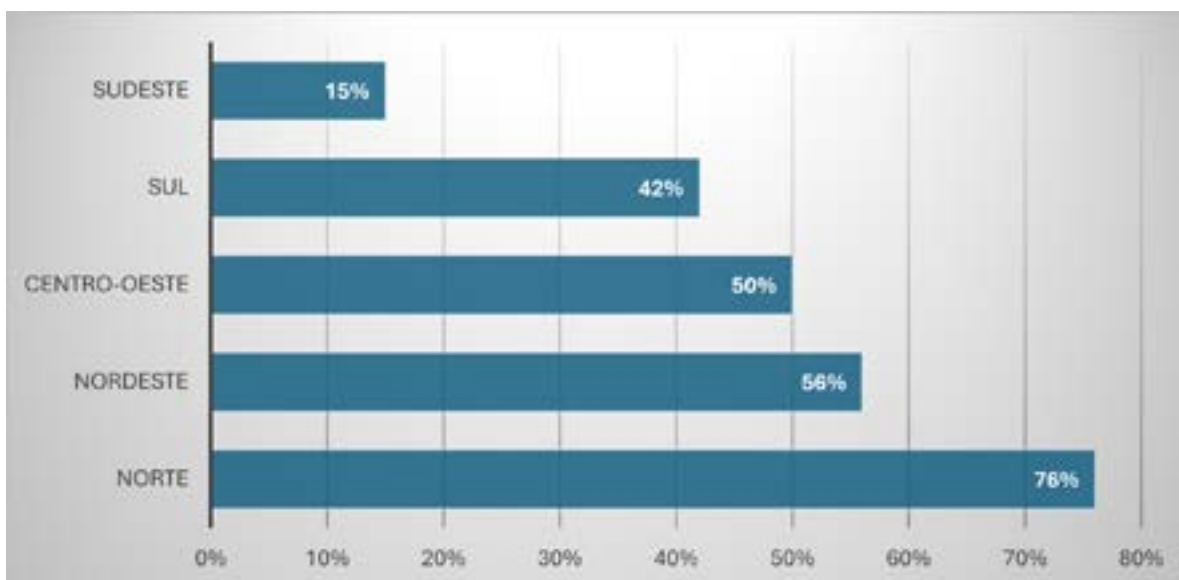
Nesse cenário, constatamos que 77% das escolas brasileiras não possuem um plano de emergência com procedimentos e orientações

de evacuação e abrigo em situações de desastres naturais. 4 em cada 5 gestores afirmaram ter realizado ou participado de treinamentos regulares voltados à comunidade escolar sobre como agir diante de eventos climáticos extremos, contudo mais de 90% dos gestores relataram que as escolas não realizam nem participam de simulações para enfrentar esses eventos.

Danos à saúde da comunidade escolar

Mais de 54% dos gestores entrevistados pela equipe do Equidade.info (2024) afirmaram que os eventos climáticos extremos ocasionaram prejuízos à saúde da comunidade escolar. No gráfico abaixo, podemos ver que a região Norte do Brasil apresentou o maior percentual, ficando mais de 20 pontos acima da média nacional, que foi de 55%. Mesmo no Sudeste, onde se registrou o menor percentual, ao menos 15% dos estudantes, professores ou funcionários tiveram a saúde afetada por eventos climáticos extremos.

Gráfico 3 – Danos à saúde de estudantes, professores e funcionários devido a eventos climáticos extremos por macrorregião



Fonte: Elaborado pela autora (2025), adaptado de Equidade.info (2024).

As mudanças climáticas, principalmente as variações extremas de temperatura, influenciam cotidianamente a frequência cardíaca dos estudantes (Simmons et al., 2008). Cada grau Celsius

de aumento na temperatura corporal eleva o número de batimentos cardíacos por minuto (Davis et al., 2021).

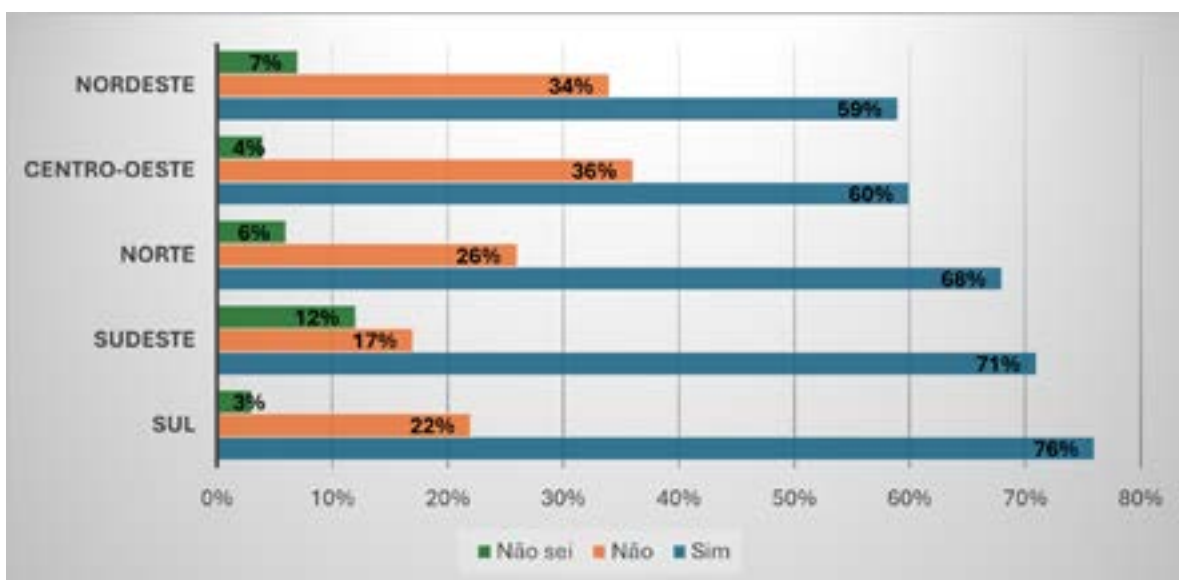
Consequentemente, as taxas respiratórias e a

temperatura corporal também se elevam (Davies & Maconochie, 2009). As altas temperaturas causam sintomas como garganta seca, sede, dores de cabeça e tontura, diminuindo a concentração e o bem-estar e gerando fadiga (Yeganeh et al., 2018). Por isso, as altas temperaturas acabam resultando em quedas no desempenho escolar dos estudantes, que podem chegar a 12% (Porras-Salazar et al., 2018; Wargocki et al., 2019). A exposição de crianças a altas temperaturas nos primeiros anos de vida ou mesmo no útero pode levar a uma diminuição de 1,5 no nível de escolaridade, visto que aumenta a probabilidade do abandono escolar (Randell & Gray, 2018).

Entendimento sobre mudanças climáticas

65% dos estudantes brasileiros entendem que o planeta está passando por mudanças climáticas. Como podemos ver no gráfico abaixo, ao responderem à pergunta: “Você acredita que o planeta está passando por mudanças climáticas?”, o maior percentual de estudantes que tem essa percepção está na região Sul do país, recentemente atingida por intensas enchentes (Equidade.info, 2024).

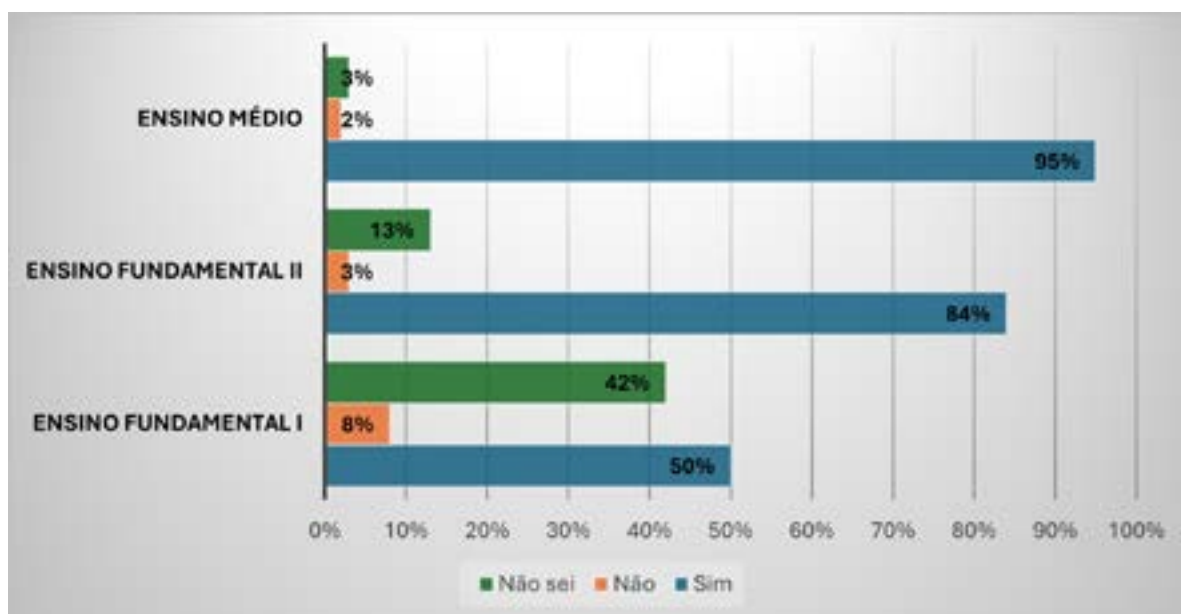
Gráfico 4 – Entendimento sobre mudanças climáticas por macrorregião



Fonte: Equidade.info (2024).

Além disso, concluiu-se que o entendimento sobre as mudanças climáticas se desenvolve ao longo da trajetória escolar, já que somente metade dos estudantes do Ensino Fundamen-

tal acredita que o planeta está passando por mudanças climáticas, enquanto esse percentual alcança 95% no Ensino Médio.

Gráfico 5 – Entendimento sobre mudanças climáticas por nível de ensino

Fonte: Equidade.info (2024).

A pesquisa consultou, ainda, os estudantes do Ensino Médio sobre o principal fator causador das mudanças climáticas, e 90% dos estudantes

identificaram a ação humana como uma das principais responsáveis — metade deles em associação com fenômenos naturais.

Gráfico 6 – Entendimento sobre o fator causador das mudanças climáticas

Fonte: Equidade.info (2024).

Esses resultados convergem com os resultados encontrados por Angrist et al. (2023), em pesquisa sobre capital humano e mudanças climáticas. De acordo com os autores, cada ano

adicional no nível de escolaridade pode aumentar as crenças pró-clima em 6,3% e o comportamento pró-clima em 8,5%. Em nível global, a educação constitui o fator que mais influencia a

conscientização sobre as mudanças climáticas (Lee et al., 2015). O nível educacional também apresenta forte correlação com a preocupação ambiental e o apoio a políticas que beneficiem o meio ambiente (Chankrajang & Muttarak, 2017).

Formação docente

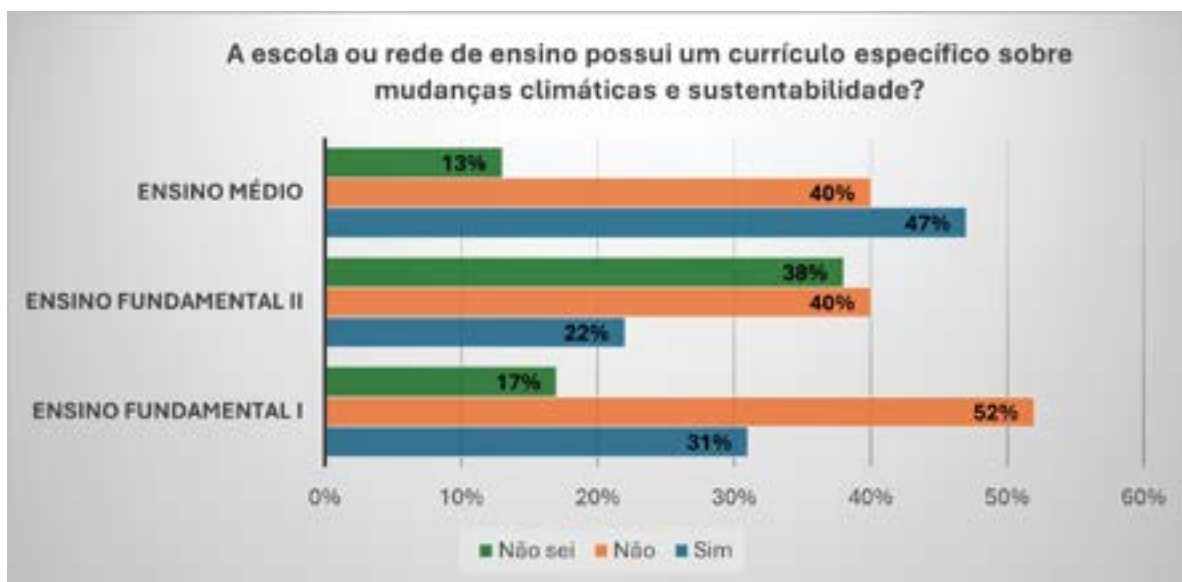
Cerca de 70% dos professores brasileiros entrevistados afirmaram que as escolas não possuem um currículo específico ou adaptado sobre mudanças climáticas e sustentabilidade. Já 57,2% dos gestores afirmaram que as escolas não oferecem formação para o ensino desses temas. Outros 30% relataram que as formações ocorrem ocasionalmente, enquanto somente 12,8% declarou que as capacitações ocorrem com regularidade (Equidade.info, 2024).

Exemplos de outros países, como o Camboja — que sofre frequentes inundações, tempestades e secas —, indicam que integrar o tema dos eventos

climáticos ao currículo do Ensino Fundamental amplia o conhecimento dos estudantes sobre a questão. Nesse cenário, são incorporados exemplos e informações ao currículo já existente, sem aumento da carga horária. Outras atividades, como formações e simulações, também são implementadas, fortalecendo a resiliência dos estudantes e das escolas frente às mudanças climáticas (Chet et al., 2023). Esse tipo de mudança também foi adotado pelo governo da Tailândia, que reformulou o Currículo Básico da Educação, incorporando conteúdos sobre eventos climáticos extremos (Juwitasari, 2022).

No Gráfico 7, podemos verificar que a inclusão do tema das mudanças climáticas, no Brasil, é mais frequente entre professores do Ensino Médio (47%), enquanto, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, o maior percentual de respostas indicou desconhecimento sobre a presença desse tema no currículo (52%).

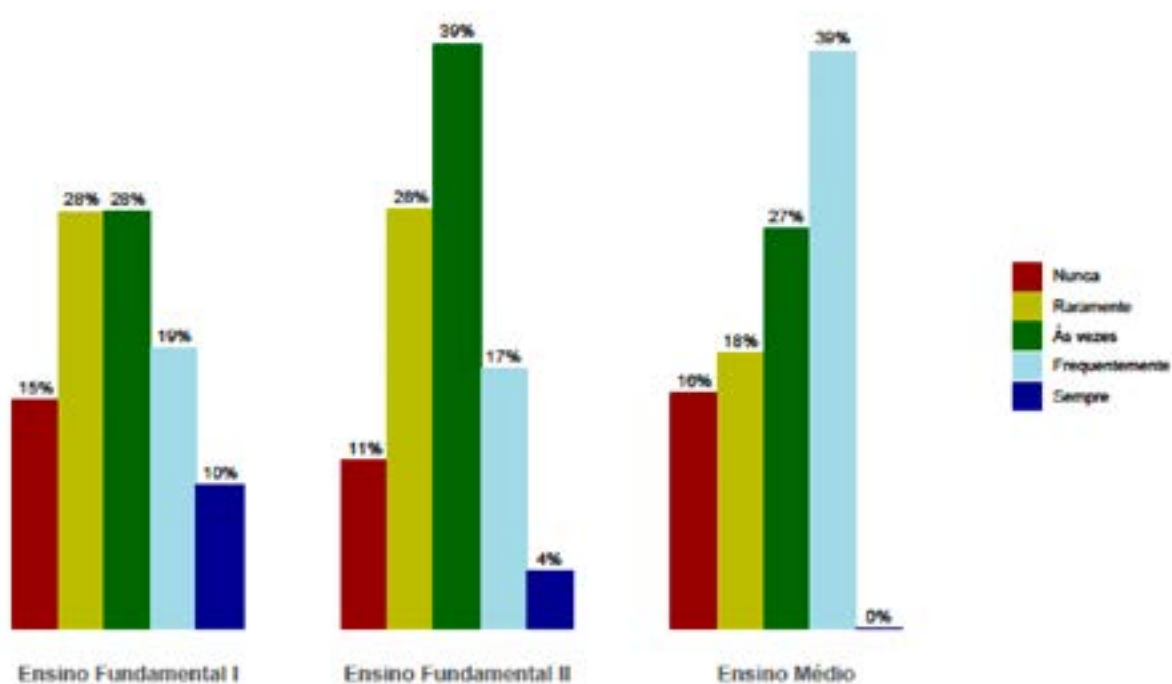
Gráfico 7 – Currículo sobre mudanças climáticas e sustentabilidade



Fonte: Equidade.info (2024).

Ao serem questionados sobre a frequência da ocorrência de debates, atividades ou projetos relacionados a eventos climáticos, quase 14% dos professores brasileiros responderam que nunca ocorrem e somente 4% afirmaram que sempre acontecem. No Gráfico 8, podemos ver os percen-

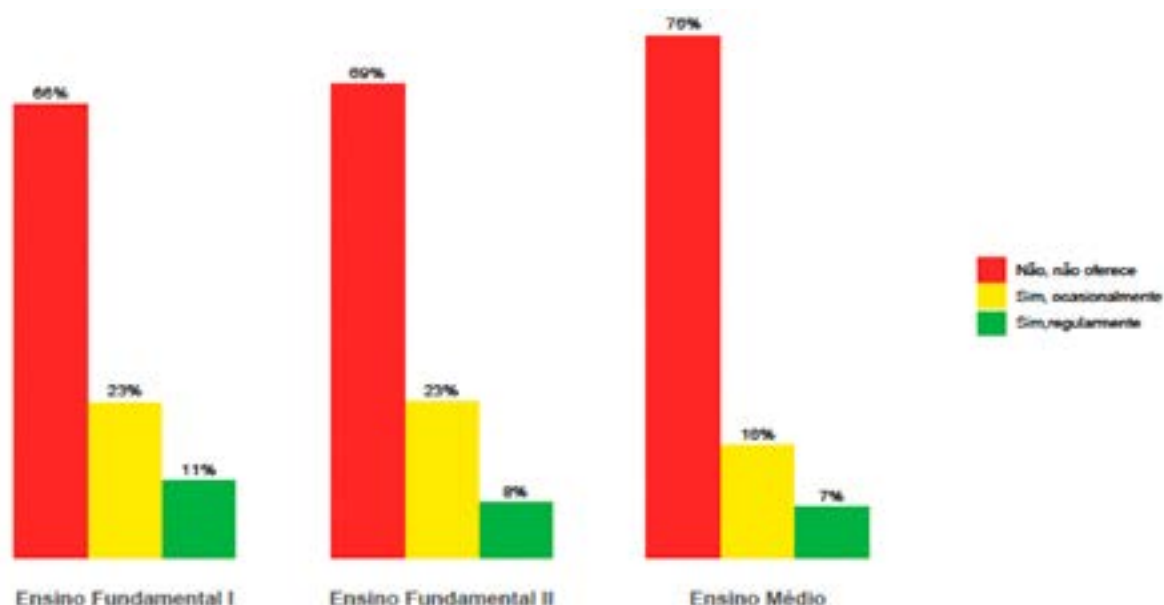
tuais de respostas conforme a etapa de ensino. Chama a atenção que, independentemente da etapa, mais de 10% dos entrevistados declararam que a escola nunca promove debates, atividades ou projetos relacionados a eventos climáticos.

Gráfico 8 – Frequência da promoção de debates, atividades ou projetos sobre o clima

Fonte: Equidade.info (2024).

No que se refere à oferta de formações sobre mudanças climáticas e sustentabilidade, em nível nacional, independentemente da etapa de ensino, mais de 60% dos professores afirmaram não ter recebido nenhum tipo de formação sobre esses

temas. Ademais, apenas 10% dos professores responderam que recebem esse tipo de capacitação com regularidade. O Gráfico 9 detalha os resultados por etapa de ensino (Equidade.info, 2024).

Gráfico 9 – Formação para professores sobre como abordar questões climáticas

Fonte: Equidade.info (2024).

Estudos indicam que, para que os professores possam ter sucesso na gestão de riscos, eles precisam receber formação eficaz sobre redução dos impactos de eventos climáticos extremos e desenvolvimento de resiliência. Segundo Venegas Marin et al. (2024), uma pesquisa realizada em seis países de baixa e média renda concluiu que quase 81% dos professores afirmaram incluir temas climáticos em suas aulas, contudo mais de 74% erraram ao menos uma das cinco questões sobre mudanças climáticas.

Considerações finais

33 anos após a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), o Brasil sediará, novamente, o principal evento relacionado ao clima e ao meio ambiente, desta vez na Amazônia. Como vimos, muitos são os desafios que se impõem com relação às mudanças climáticas e, em particular, no âmbito educacional. Apesar de alguns avanços ocorridos em nível nacional, com a incorporação da educação ambiental às Diretrizes Curriculares Nacionais⁷ (2013) e, em nível local, com a inserção de temas como Educação Climática e Justiça Ambiental no currículo escolar do estado do Rio Grande do Sul, ainda há muito a ser feito para que as mudanças climáticas e os eventos climáticos extremos tenham menores impactos na educação, principalmente nos países do sul global — os mais afetados pelas mudanças no clima.

No entanto, o país ainda precisa avançar rapidamente não só na adaptação das infraestruturas escolares aos eventos climáticos extremos e na criação de protocolos e planos de emergência, mas também no apoio psicossocial a toda a comunidade escolar que sofre os efeitos das mudanças climáticas. Além disso, é necessário investir na formação docente e na adaptação dos currículos à educação climática. O conjunto dessas ações certamente contribuirá para o enfrentamento da crise global de aprendizagem, que atinge de forma mais assustadora os países

mais pobres e do sul global, assim como para ampliar a conscientização sobre como as mudanças climáticas afetam o cotidiano de populações em todo o mundo.

Referências

- Angrist, N. et al. Building Resilient Education Systems: Evidence from Large-Scale Randomized Trials in Five Countries. NBER Working Paper, 31208(2023), <https://doi.org/10.3386/w31208>
- Cadag, J. R. D., Petal, M., Luna, E., Gaillard, J., Pambid, L., & Santos, G. V. (2017). Hidden disasters: Recurrent flooding impacts on educational continuity in the Philippines. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 25, 72–81. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2017.07.016>
- Chankrajang, T., & Muttarak, R. (2017). Green returns to education: Does schooling contribute to pro-environmental behaviours? Evidence from Thailand. *Ecological Economics*, 131, 434–448. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.09.015>
- Chet, C., Sok, S., Chen, T., Sou, V., & Chey, C. O. (2023). Pupil participation in the comprehensive school safety framework at primary schools in Stung Treng province, Cambodia. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 96, 103932. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103932>
- Davies, P., & Maconochie, I. (2009). The relationship between body temperature, heart rate and respiratory rate in children. *Emergency Medicine Journal*, 26(9), 641–643. <https://doi.org/10.1136/emj.2008.061598>
- Davis, C., Cannon, S., & Fuller, S. (2021). The storm after the storm: the long-term lingering impacts of hurricanes on schools. *Disaster Prevention and Management*, 30(3), 264–278. <https://doi.org/10.1108/DPM-03-2020-0055>
- Groppo, V., & Kraehnert, K. (2017). The impact of extreme weather events on education. *Journal of Population Economics*, 30(2), 433–472. <https://doi.org/10.1007/s00148-016-0628-6>
- Guimarães, R. (2009). A enchente de 41. Porto Alegre: Libretos.
- Instituto Alana. (2024). O acesso ao verde e a resiliência climática nas escolas das capitais brasileiras. São Paulo: Instituto Alana. https://alana.org.br/wp-content/uploads/2024/12/Relatorio_O_acesso_ao_verde.pdf
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). (2025). Censo Escolar 2024. https://censobasico.inep.gov.br/censobasico_2024/
- Johnston, D., Knott, R., Mendolia, S., & Siminski, P. M. (2021). Upside-down down-under: Cold temperatures reduce learning in Australia. *Economics of Education Review*, 85, 102172. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2021.102172>

⁷ As Diretrizes Curriculares Nacionais norteiam a Base Nacional Comum Curricular, responsável por orientar a organização, a articulação, o desenvolvimento e a avaliação das propostas pedagógicas de todas as redes de ensino brasileiras.

Juwitasari, R. (2022). Saving Lives Through Education for Disaster Preparedness and Awareness: Lessons from Japan, Indonesia, and Thailand. Berlin: Heinrich Boll Stiftung.

Lee, T. M., Markowitz, E., Howe, P., Ko, C., & Leiserowitz, A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*, 5(11), 1014–1020. <https://doi.org/10.1038/nclimate2728>

Park, R. J., Behrer, A. P., & Goodman, J. (2021). Learning is inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States. *Nature Human Behaviour*, 5(1), 19–27. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-00959-9>

Porras-Salazar, J. A., Wyon, D. P., Piderit-Moreno, B., Contreras-Espinoza, S., & Wargocki, P. (2018). Reducing classroom temperature in a tropical climate improved the thermal comfort and the performance of elementary school pupils. *Indoor Air*, 28(6), 892–904. <https://doi.org/10.1111/ina.12501>

Randell, H., & Gray, C. (2019). Climate change and educational attainment in the global tropics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(18), 8840–8845. <https://doi.org/10.1073/pnas.1817480116>

Schady, N., Holla, A., Sabarwal, S., Silva, J., & Yi Chang, A. (2023). Collapse and Recovery: How the COVID-19 Pandemic Eroded Human Capital and What to Do about It. Washington, DC: World Bank.

Simmons, S. E., Saxby, B. K., McGlone, F. P., & Jones, D. A. (2008). The effect of passive heating and head cooling on perception, cardiovascular function and cognitive performance in the heat. *European Journal of Applied Physiology*, 104, 271–280. <https://doi.org/10.1007/s00421-008-0677-y>

United Nations Children's Fund (UNICEF). (2021, August). The Climate Crisis is a Child Rights Crisis: Introducing the Children's Climate Risk Index. UNICEF. <https://www.unicef.org/media/105376/file/UNICEF-climate-crisis-child-rights-crisis.pdf>

United Nations Children's Fund (UNICEF). (2022, June 23). The State of Global Learning Poverty: 2022 Update. UNICEF. <https://www.unicef.org/media/122921/file/StateofLearningPoverty2022.pdf>

United Nations Children's Fund (UNICEF). (2025, January). Learning interrupted: Global snapshot of climate-related school disruptions in 2024. UNICEF. <https://www.unicef.org/reports/learning-interrupted-global-snapshot-2024>

Venegas Marin, S., Schwarz, L., & Sabarwal, S. (2024). The Impact of Climate Change on Education and What to Do about It. Washington, DC: World Bank.

Vu, T. M. (2022). Effects of heat on mathematics test performance in Vietnam. *Asian Economic Journal*, 36(1), 72–94. <https://doi.org/10.1111/asej.12259>

Wargocki, P., Porras-Salazar, J. A., & Contreras-Espinoza, S. (2019). The relationship between classroom temperature and children's performance in school. *Building and Environment*, 157, 197–204. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.04.046>

Yeganeh, A. J., Reichard, G., McCoy, A. P., Bulbul, T., & Jazizadeh, F. (2018). Correlation of ambient air temperature and cognitive performance: A systematic review and meta-analysis. *Building and Environment*, 143, 701–716. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.07.002>

Zhang, X., Chen, X., & Zhang, X. (2024). Temperature and low-stakes cognitive performance. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 11(1), 75–96.

Anelise Gregis Estivalet

Bacharela e Licenciada em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Especialista em Estudos de Gênero pelo Conselho Latino-Americano de Ciências Sociais (CLACSO). Mestra em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Doutora em Ciências Sociais pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), com estágio doutoral na Université Paris Descartes – Sorbonne. Pós-doutora pela Universidade de Brasília (UnB). Foi Visiting Scholar na Faculdade de Educação da Stanford University.

Endereço para correspondência

Rua Euclides Goulart, 348

Belém Novo, 91780-300

Porto Alegre, RS, Brasil

Os textos deste artigo foram revisados pela Texto Certo Assessoria Linguística e submetidos para validação dos autores antes da publicação.