

Quão preparados estão os jovens para enfrentar os desafios climáticos? Evidências do estado do Pará, no Brasil



Agradecimentos

Este documento foi elaborado por Mario Piacentini (OCDE) e Elvire Jégu (OCDE). Marta Cignetti desenhou a capa.

A OCDE agradece sinceramente o valioso apoio à organização da coleta de dados prestado por Djana Contier, Tatiana Laganá, Professor Mauro Márcio Tavares da Silva, da Secretaria de Educação do Pará (Brasil), e Martim Ancona, do Banco Interamericano para o Desenvolvimento.

A OCDE também expressa sua gratidão à Presidência da COP29 pelo apoio ao projeto.

1. Introdução

Contexto e desafios

As mudanças climáticas e os desafios relacionados a ela, como a perda de biodiversidade, estão afetando de forma crescente as sociedades, os ecossistemas e as economias em todo o mundo (OECD, 2021^[1]). As evidências das mudanças climáticas induzidas pelo ser humano são inequívocas, e seus impactos vão muito além do meio ambiente - são também sociais, culturais, éticos, políticos e econômicos, atingindo com maior intensidade os grupos mais vulneráveis (OECD, 2021^[1]). Em resposta, muitos países estabeleceram metas ambiciosas, desde o objetivo da União Europeia de alcançar emissões líquidas nulas até 2050 (European Commission, 2019^[2]) até o Plano Nacional de Descarbonização da Costa Rica (Government of Costa Rica, 2019^[3]), impulsionados pelo momentum do Acordo de Paris de 2015, adotado na COP21.

Enfrentar de maneira eficaz as mudanças climáticas exige inovação, coerência de políticas, instituições sólidas e coordenação em todos os níveis — do global ao local (UNDESA, 2024^[4]). A educação desempenha um papel crucial na construção da compreensão pública e do apoio necessário para esses esforços. Uma educação de qualidade pode capacitar as futuras gerações com o conhecimento, as habilidades e os valores essenciais para compreender os desafios climáticos e apoiar políticas climáticas eficazes. Embora muitos países já tenham começado a integrar o tema das mudanças climáticas em seus currículos, a ausência de uma medida internacional padronizada de alfabetização climática dificulta o estabelecimento de metas claras e o acompanhamento do progresso.

A importância de uma avaliação internacional

A forte influência do PISA sobre as políticas nacionais de educação oferece uma oportunidade única para fortalecer o compromisso internacional com a educação climática. Uma métrica padronizada do PISA para a alfabetização climática permitiria que os países avaliassem com que eficácia seus sistemas educacionais preparam os estudantes para compreender e responder aos desafios climáticos. Esses dados poderiam orientar reformas curriculares, formação de professores, desenvolvimento de recursos e o engajamento das comunidades. O ciclo de quatro anos do PISA permitiria ainda que os países acompanhassem o progresso e se adaptassem a contextos em constante evolução ao longo do tempo.

Uma métrica desse tipo também reforçaria o monitoramento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, em especial o ODS 4, sobre educação inclusiva e de qualidade. Ela apoiaria diretamente a Meta 4.7, referente à Educação para o Desenvolvimento Sustentável e à Cidadania Global, e contribuiria para a Meta 13.3, ao promover a educação, a conscientização e a capacidade institucional para enfrentar as mudanças climáticas.

Este relatório apresenta os resultados de um projeto piloto realizado no estado do Pará, no Brasil, que testou uma nova avaliação de alfabetização climática que poderá ser incluída no PISA 2029. O piloto demonstra que é possível medir, de forma confiável, os conhecimentos, atitudes e habilidades dos estudantes sobre o tema climático, e que essas evidências podem subsidiar políticas educacionais.

Caixa 1. Esforços de política e currículo no Pará

O Estado do Pará vem assumindo um papel pioneiro na educação ambiental, com a adoção, em 2023, da Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima. A partir de 2024, um componente curricular obrigatório está sendo implementado em todas as etapas da educação básica. Sua abordagem pedagógica fundamenta-se na interdisciplinaridade, na valorização dos saberes amazônicos e na liderança juvenil, com o objetivo de promover a conscientização climática ao longo de toda a trajetória escolar.

Ao final do ensino fundamental II, espera-se que os estudantes demonstrem compreensão crítica do contexto amazônico, analisem os sistemas produtivos e seus impactos ambientais, e se envolvam com temas relacionados à conscientização climática, justiça ambiental e ação comunitária. Ao concluir o ensino médio, os estudantes devem dominar conceitos ambientais e científicos avançados, avaliar criticamente modelos econômicos e ecológicos, e exercer cidadania ativa e protagonismo transformador.

A implementação é apoiada por recursos pedagógicos que incluem estudos de caso contextualizados, atividades práticas e orientações metodológicas, complementadas por programas de formação docente, dos quais cerca de 65% dos professores deverão participar no período de 2024–2025. Outras iniciativas permitem que as escolas desenvolvam projetos de sustentabilidade, como captação de água da chuva e gestão de resíduos. Um selo de reconhecimento também destacará as escolas com práticas ambientais exemplares e incentivará a participação estudantil em conferências e fóruns.

O conceito de alfabetização climática

A educação sobre mudanças climáticas capacita os estudantes a compreender e responder a um dos desafios mais determinantes do nosso tempo. Ela permite compreender a complexa interação entre os sistemas naturais e humanos, lidar com informações conflitantes, avaliar criticamente evidências e pontos de vista, e transformar a conscientização em ações significativas.

A alfabetização ambiental aborda de forma mais ampla a relação entre as pessoas e o planeta, enquanto a alfabetização climática concentra-se mais especificamente nos conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para compreender as causas e os impactos das mudanças climáticas, avaliar estratégias de mitigação e adaptação, e contribuir — individual e coletivamente — para soluções sustentáveis.

No marco conceitual do PISA, a alfabetização climática é definida como a capacidade de compreender como o sistema climático funciona, como as ações humanas o afetam e como as mudanças climáticas impactam as pessoas e os ecossistemas. Essa capacidade combina conhecimento com pensamento crítico e sistêmico; a habilidade de avaliar evidências, informações e diferentes perspectivas; e a agência para construir, individual e coletivamente, futuros sustentáveis. A alfabetização climática é um processo contínuo de aprendizagem, que se inicia com as bases adquiridas na escola, mas se estende ao longo de toda a vida.

As competências de alfabetização climática

Tabela 1.1. As quatro competências e seus componentes

Competências	Componentes		
1. Compreender e explicar as mudanças climáticas induzidas pelo ser humano	Compreender e explicar o clima e outros sistemas terrestres	Compreender e explicar as interações entre os seres humanos, o clima e outros sistemas terrestres	Compreender e explicar formas de mitigar e se adaptar às mudanças climáticas
2. Aplicar raciocínio baseado em evidências para os desafios climáticos	Identificar evidências confiáveis sobre mudanças climáticas induzidas pelo ser humano	Investigar questões climáticas utilizando modelos e dados	Integrar diversas fontes de evidência para informar decisões sobre questões climáticas
3. Engajar-se com argumentos e perspectivas sobre mudanças climáticas	Identificar e avaliar diferentes tipos de alegações sobre mudanças climáticas	Identificar e avaliar perspectivas, valores e visões de mundo diversos sobre mudanças climáticas	Construir argumentos e comunicar sobre mudanças climáticas
4. Exercitar a agência para futuros climáticos	Visualizar futuros justos e sustentáveis	Formular estratégias e planejar projetos	Refletir criticamente sobre projetos e soluções

Source: PISA 2029 Climate Literacy Framework (OECD, 2025^[5]).

O marco do PISA para alfabetização climática utiliza o termo competência como a capacidade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos e emocionais (ou seja, conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) para lidar de forma adequada e eficaz com diversas situações do mundo real. Esses elementos fundamentais são mutuamente reforçados: o conhecimento estimula a curiosidade e a preocupação, as habilidades transformam o conhecimento em ação, e as atitudes e valores moldam tanto a motivação quanto o julgamento, permitindo o desenvolvimento da capacidade do estudante assumir um papel ativo e responsável no próprio processo de aprendizagem. As competências (e seus componentes) apresentadas na Tabela 1.1 são profundamente interconectadas e não lineares.

O marco conceitual define quatro níveis de proficiência para os componentes de cada competência (OECD, 2025^[5]).

Operacionalizando as competências: uma coleta piloto de dados no Brasil

O PISA fez uma tentativa explícita de medir a alfabetização ambiental dos estudantes no ciclo de 2025, com a introdução do tema “Agência no Antropoceno” como um adendo ao marco de ciências. Esse novo constructo foi avaliado por meio de um subconjunto de itens da avaliação de ciências.

O Conselho Diretor do PISA está considerando a possibilidade de continuar esse esforço em 2029 e nos ciclos futuros, integrando a medição da alfabetização climática aos domínios existentes, em vez de utilizar uma avaliação separada. Essa decisão reflete várias considerações: o teste do PISA já é longo e exigente, e a adição de um novo domínio poderia desestimular a participação de alguns países. A integração também reforça o caráter interdisciplinar da alfabetização climática, que é melhor abordada por meio de diferentes disciplinas. Por fim, incorporar a alfabetização climática aos domínios já estabelecidos oferece a melhor garantia de que dados de tendência serão coletados ao longo dos ciclos, em vez de apenas por meio de uma iniciativa isolada.

O desenvolvimento dos materiais de teste e questionário para a avaliação da alfabetização climática será orientado por laboratórios cognitivos e coletas piloto de dados, com o objetivo de avaliar em que medida

os novos materiais de avaliação: a) são compreendidos pelos estudantes, b) avaliam aspectos-chave do marco conceitual e c) geram respostas que refletem a proficiência dos estudantes em todas as competências do marco. O feedback obtido nesses pilotos conduzirá um processo iterativo de refinamento dos itens, ajudando a identificar e corrigir possíveis vieses ou interpretações equivocadas desde o início. A relevância internacional e a validade dos itens do teste também serão aprimoradas por meio das contribuições dos centros nacionais participantes do PISA, que irão revisar todo o conteúdo e sinalizar qualquer potencial viés.

Um primeiro estudo piloto de uma versão inicial do teste foi realizado no estado do Pará, no Brasil, durante o mês de setembro de 2025. O piloto incluiu um teste linear com itens divulgados de “Agência no Antropoceno” (PISA 2025), bem como um conjunto de novos itens desenvolvidos por especialistas, abordando os novos elementos deste marco conceitual.

A OCDE colaborou com a Secretaria de Educação do Pará para aplicar o teste piloto e o questionário a estudantes de aproximadamente 15 anos, coletando dados de 7.950 participantes, majoritariamente de áreas urbanas. A amostra apresentou uma tendência para escolas de renda média-baixa, variando de dois desvios-padrão abaixo da média nacional até meio desvio-padrão acima (Anexo A). A aplicação do teste ocorreu em formato online, por meio de computadores ou tablets, e a equipe brasileira visitou diversas escolas em Belém para garantir a implementação adequada.

Caixa 2. Resumo das descobertas

Os estudantes de quinze anos no Pará apresentam uma compreensão emergente, porém desigual, das mudanças climáticas. Seu conhecimento sobre questões ambientais locais, como a floresta amazônica, é relativamente sólido, mas a alfabetização climática mais ampla ainda é limitada. Estudantes que relatam maior familiaridade com questões climáticas apresentam melhor desempenho em tarefas do PISA que envolvem problemas ambientais do mundo real, destacando a importância das oportunidades de aprendizagem na escola.

Os resultados também revelam um claro gradiente socioeconômico, com estudantes de contextos mais favorecidos alcançando pontuações mais altas. As respostas ao questionário indicam que a maioria dos estudantes reconhece as causas humanas das mudanças climáticas e demonstra preocupação com suas consequências, combinando engajamento emocional com um senso de esperança de que a ação coletiva pode fazer a diferença.

As atividades escolares tendem a se concentrar em discussão e planejamento, em vez de aprendizagem prática e experiencial. No entanto, muitos estudantes expressam forte desejo de agir, especialmente em questões ambientais de relevância local. Notavelmente, aqueles que se beneficiaram de aprendizagem orientada para a autonomia têm muito mais probabilidade de sentir-se confiantes em sua capacidade de enfrentar os desafios climáticos e de adotar comportamentos favoráveis ao clima, evidenciando o papel crítico da educação experiencial em transformar conhecimento e conscientização em competência e engajamento em todos os grupos sociais.

2. Visão geral dos resultados

A avaliação incluiu um teste de conhecimento prévio, um conjunto de tarefas baseadas em cenários do PISA e um questionário para estudantes sobre conhecimentos, crenças, atitudes, emoções e ação em relação às mudanças climáticas.

Resultados do teste de conhecimento prévio

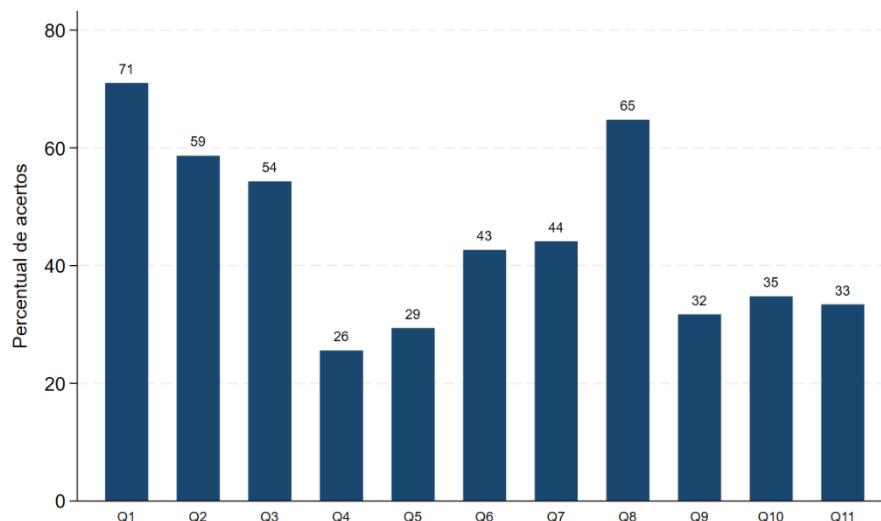
O teste começou com uma avaliação de conhecimento prévio, composta por duas partes. A primeira parte consistiu em onze questões de múltipla escolha sobre mudanças climáticas.

O desempenho nessas questões variou consideravelmente. Quatro itens foram respondidos corretamente por mais da metade dos estudantes — aqueles relacionados ao efeito estufa (Q1), à fonte dominante das variações climáticas em escala de século (Q2), à evolução da temperatura global desde a Revolução Industrial (Q3) e a principal causa da elevação do nível do mar (Q8).

Para os itens restantes, as taxas de acerto variaram entre 26% e 44%. Esses incluíram questões sobre a evolução hipotética do clima sem influência humana (Q4), o momento do consenso científico sobre as mudanças climáticas causadas pelo homem (Q5), a persistência do CO₂ na atmosfera (Q6), o maior responsável histórico de emissões de CO₂ (Q7), as causas da acidificação dos oceanos (Q9), a causa do branqueamento dos corais (Q10) e a regulação do sistema climático (Q11).

Todas as questões de múltipla escolha e suas opções de resposta estão apresentadas no Anexo B.

Figura 2.1. Resultados da avaliação de conhecimento prévio – parte 1



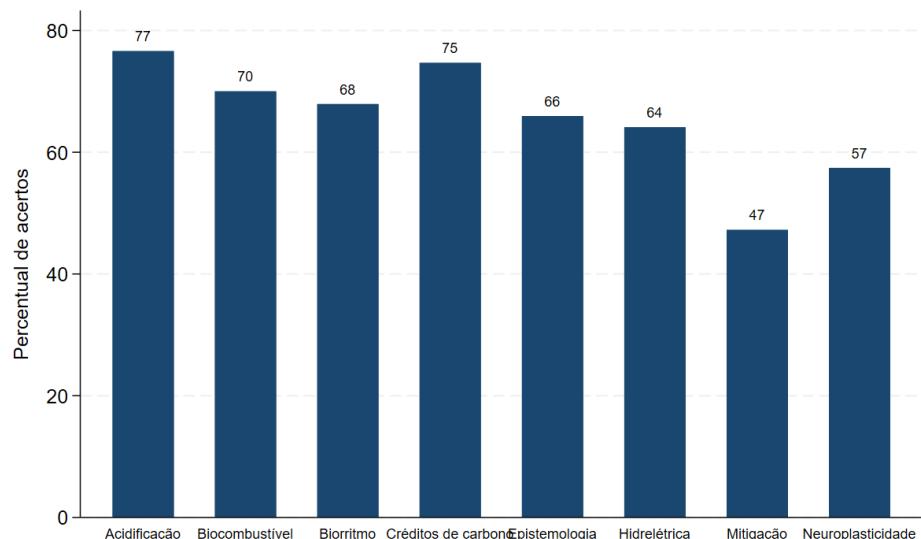
Nota: Esta figura apresenta o desempenho dos estudantes na seção de múltipla escolha da avaliação de conhecimento prévio. Cada barra representa a porcentagem de estudantes que responderam corretamente a um item. Por exemplo, 71% dos estudantes responderam corretamente ao item 1 (Q1).

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

A segunda parte da avaliação consistiu em um teste de vocabulário, no qual os estudantes receberam oito palavras e foram solicitados a identificar se cada uma estava relacionada às mudanças climáticas.

Os estudantes tiveram um desempenho relativamente melhor nesta seção, mas ainda encontraram dificuldades para reconhecer algumas palavras-chave. Pelo menos três em cada quatro estudantes reconheceram corretamente termos como “acidificação” e “créditos de carbono” como relacionados ao clima, enquanto menos da metade identificou “mitigação” como parte do léxico climático.

Figura 2.2 Resultados da avaliação de conhecimento prévio – parte 2



Nota: Esta figura apresenta o desempenho dos estudantes na seção de múltipla escolha da avaliação de conhecimento prévio. Cada barra representa a porcentagem de estudantes que responderam corretamente a um item. Por exemplo, 77% dos estudantes identificaram corretamente “Acidificação” como um termo relacionado ao clima.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

De modo geral, a avaliação de conhecimento prévio indica que muitos estudantes no Pará ainda não dominam de forma sólida noções e fatos essenciais sobre o clima. A correlação entre a avaliação de conhecimento prévio e as tarefas do PISA baseadas em cenários foi positiva, como esperado, mas não elevada. Uma possível razão para essa correlação modesta é que estudantes com fortes habilidades de leitura e interpretação de dados puderam inferir a resposta correta aos itens do PISA a partir das informações contidas nos cenários, mesmo que não possuíssem o conhecimento prévio relevante. Além disso, o conhecimento exigido na avaliação de conhecimento prévio nem sempre correspondia ao requerido nos itens do PISA, que abordavam tópicos diferentes.

Resultados do teste PISA

O teste foi composto por onze unidades, contendo um total de vinte e seis itens, sendo que cada unidade incluía entre uma e cinco questões. Dezenove itens eram de múltipla escolha e sete eram dissertativos. Dos vinte e seis itens, nove avaliaram a competência 1 (focando na compreensão das relações entre seres humanos e o clima), onze avaliaram a competência 2 (focando na aplicação do pensamento científico e da literacia de dados às questões climáticas), quatro avaliaram a competência 3 (focando nas habilidades relacionadas à mídia e informação) e dois avaliaram a competência 4 (focando na capacidade de planejar e revisar projetos e iniciativas). Alguns itens incluíam várias perguntas curtas, cada uma das quais foi tratada como um item separado para fins de pontuação e calibração do teste.

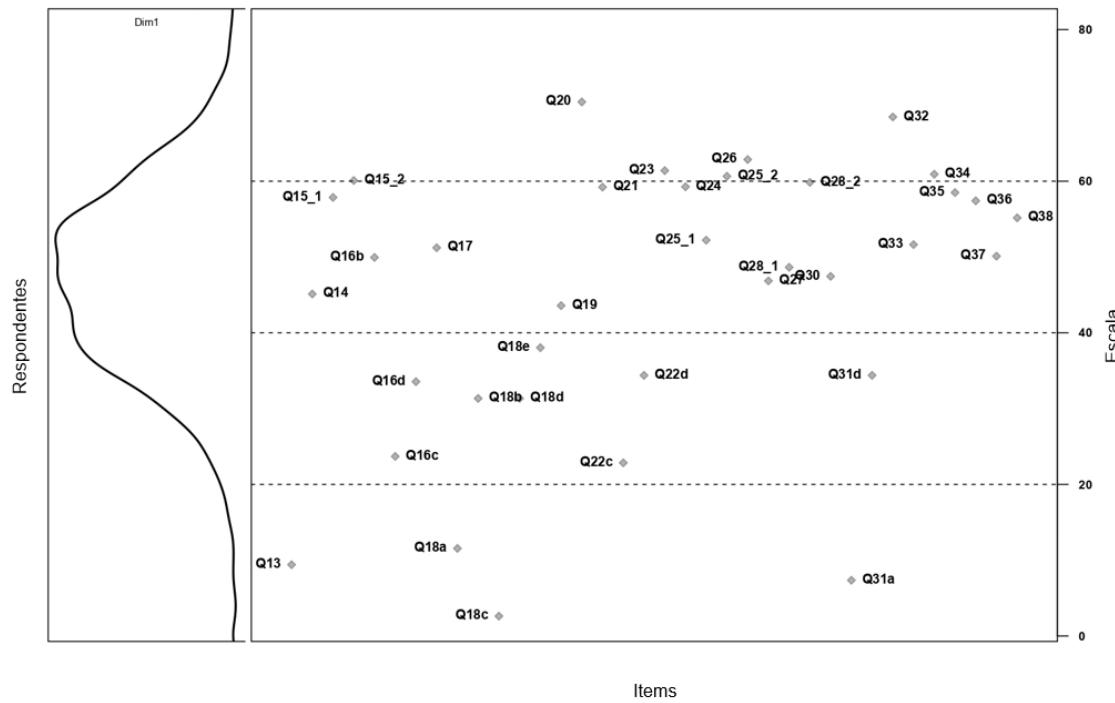
O teste abrangeu diferentes domínios do PISA e incluiu alguns itens divulgados de ciclos anteriores. Esse

desenho refletiu a conceituação da alfabetização climática no marco como uma competência interdisciplinar.

O desempenho dos estudantes variou amplamente entre competências, tipos de itens e tópicos. Os melhores resultados foram observados para as competências 2 e 3, enquanto a competência 4 apresentou o maior desafio. As competências 2 e 3 foram tipicamente avaliadas por meio de cenários que podiam ser resolvidos usando habilidades de compreensão de leitura e análise de dados, exigindo menos conhecimento específico sobre questões e soluções climáticas do que as competências 1 e 4. Esse padrão reforça os achados da avaliação de conhecimento prévio, sugerindo que os estudantes no Pará ainda precisam desenvolver uma compreensão mais sólida dos conceitos climáticos e das ações de mitigação.

O desempenho também apresentou uma diferença significativa por tipo de item. Os estudantes obtiveram pontuações muito mais altas em questões de múltipla escolha (cerca de 58% de acertos) do que em itens dissertativos (cerca de 25%). As questões abertas apresentaram uma maior proporção de respostas incompletas ou em branco, especialmente nas últimas partes do teste. Esses resultados indicam que os estudantes desempenham melhor em tarefas estruturadas com opções de resposta pré definidas, nas quais podem recorrer ao conhecimento factual e ao raciocínio causal. Em contraste, itens abertos exigem maior esforço cognitivo, expressão escrita e proficiência digital. Observações de campo confirmam que alguns estudantes enfrentaram dificuldades no uso de dispositivos digitais, especialmente ao digitar respostas com uso de teclado.

Figura 2.3. Mapa de Wright



Nota: O mapa de Wright mostra a habilidade dos estudantes (eixo esquerdo) e a dificuldade dos itens (eixo direito) em uma escala comum de 0 a 100. O alinhamento entre os dois indica quão bem os itens da avaliação correspondem à proficiência dos estudantes. Alguns itens incluíam subperguntas, cada uma tratada como um item separado, indicada por letras no ID do item (por exemplo, Q18c). Outros itens foram pontuados em 2 pontos, permitindo pontuação parcial (1 ponto). Para esses itens, um parâmetro de dificuldade foi calculado para o passo de 0 a 1, e outro para o passo de 1 a 2, indicados pelos sufixos _1 e _2. Os itens Q16a, Q22a, Q22b, Q29, Q31b e Q31c foram excluídos do mapa devido a parâmetros de discriminação baixos.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

O desempenho dependeu mais do formato da tarefa do que do tópico. As unidades com maiores pontuações — Pegada de Carbono dos Alimentos e Energia Renovável — consistiram exclusivamente em itens de múltipla escolha avaliando as competências 2 e 3, enquanto as unidades com menores pontuações — Microplásticos e Dióxido de Carbono — incluíram apenas itens dissertativos voltados às competências 1 e 4.

O mapa de Wright apresentado na Figura 2.3 aplica a Teoria da Resposta ao Item (TRI) para representar, em uma mesma escala, tanto os estudantes quanto os itens do teste. Isso significa que é possível visualizar quais itens são mais fáceis ou mais difíceis e onde os estudantes se situam em termos de proficiência. Essa abordagem mostra como cada item contribui para diferenciar estudantes com níveis distintos de competência, permitindo identificar, por exemplo, se uma questão é adequada para avaliar alunos com desempenho mais baixo ou mais avançado. Assim, o mapa fornece informações valiosas sobre a qualidade e o alinhamento dos itens, além de apoiar análises sobre a equidade da avaliação.

O mapa exibe a habilidade dos respondentes (eixo vertical esquerdo) e a dificuldade dos itens (eixo vertical direito) na mesma escala de 0 a 100. As habilidades dos estudantes se aproximam de uma distribuição normal, com a maioria concentrada em torno da média. De modo geral, a dificuldade dos itens está bem alinhada à habilidade dos estudantes, conforme indicado pela sobreposição entre as duas distribuições (intervalo de 20 a 75). No entanto, a ausência de itens no quintil superior sugere que, embora o teste meça de forma eficaz as competências da maioria dos respondentes, ele é menos sensível para distinguir o desempenho nos níveis mais elevados de habilidade.

Na extremidade inferior da escala de dificuldade (primeiro quintil), o item Q13 está entre os mais fáceis. Foi a questão inicial da unidade Pegada de Carbono dos Alimentos — um item de múltipla escolha que avalia a competência 2. Os estudantes interpretaram um gráfico mostrando qual ingrediente tinha a pegada mais influenciada pela embalagem e pelo transporte. Quase todos os estudantes (85%) responderam corretamente.

O item Q18b, localizado no segundo quintil, foi ligeiramente mais difícil. Parte da unidade Energia Renovável, esta questão de múltipla escolha avaliou a competência 3. Os estudantes tiveram que distinguir afirmações factuais de julgamentos de valor em uma lista sobre energia renovável. Para Q18b — “O dano ao ecossistema causado por hidrelétricas é inaceitável” — 61% identificaram corretamente como um julgamento de valor.

Na metade da escala de dificuldade (terceiro quintil), o item Q30 fazia parte da unidade Desmatamento na Amazônia e avaliava a competência 1. Os estudantes deveriam selecionar, entre quatro opções, o mecanismo que melhor explicava como as mudanças nas áreas florestais influenciam as emissões de CO₂. Cerca de metade (49%) escolheu a resposta correta — fotossíntese — enquanto quase um em cada cinco estudantes acreditou erroneamente que desmatar florestas aumenta a produção de oxigênio e, portanto, os níveis de CO₂.

No intervalo superior (quarto quintil), o item Q32 esteve entre os mais desafiadores. Pertencente à unidade Elevação do Nível do Mar, era uma questão dissertativa que avaliava a competência 4. Os estudantes foram solicitados a descrever duas medidas para reduzir os impactos da elevação do nível do mar sobre as comunidades costeiras e a infraestrutura urbana. A pontuação máxima exigia medidas de adaptação científicamente válidas e apropriadas ao contexto, expressas de forma clara e coerente. Apenas 10% dos estudantes atenderam a esses critérios, refletindo a alta demanda cognitiva e a dificuldade de articular ideias complexas por escrito em um computador.

Caixa 3. Exemplos de respostas que atenderam aos critérios para pontuação máxima

Q32 – Unidade Elevação do Nível do Mar

Pergunta: Grandes cidades costeiras podem ser fortemente afetadas pela elevação do nível do mar nas próximas décadas. Descreva duas ações que podem ser adotadas para reduzir os impactos sobre a população e a infraestrutura urbana.

Resposta: “Adoção de táticas para impedir a passagem da água, como barreiras ou até mesmo desviar a água por meio de canais, construção de casas com pisos elevados e palafitas para aumentar a altura das residências, políticas de prevenção de desastres e, para implementar todas essas medidas, investimento em educação e infraestrutura.”

Q28 – Unidade Desmatamento na Amazônia

Pergunta: Cite duas atividades humanas que contribuem para o desmatamento na Amazônia.

Respostas: “A queima de lixo em áreas rurais pode provocar incêndios florestais, e fábricas que cortam muitas árvores para utilizar em sua produção.”; “Expansão agrícola e exploração madeireira ilegal.”

A análise do mapa de Wright confirma, portanto, que os estudantes têm mais probabilidade de obter sucesso em tarefas de múltipla escolha do que em questões dissertativas, e em itens que avaliam as competências 2 e 3 em comparação com as competências 1 e 4. A Tabela 2.1 resume esses resultados.

Tabela 2.1. Propriedades dos itens por quintis de dificuldade

Item	Dificuldade	Percentual de acertos	Competências	Tipo de item	Diferenças de gênero	Diferenças socioeconômicas
Q13	10 (1º quintil)	85%	Competência 2	Múltipla escolha	Não	Sim
Q18b	32 (2º quintil)	61%	Competência 3	Múltipla escolha	Sim (meninas têm melhor desempenho)	Não
Q30	47 (3º quintil)	49%	Competência 1	Múltipla escolha	Não	Sim
Q32	67 (4º quintil)	10%	Competência 4	Resposta aberta	Não	Sim

Nota: Esta tabela resume itens selecionados da avaliação posicionados em diferentes níveis de dificuldade, ilustrando a variação por tipo de item, competência e características dos grupos. Ela apresenta o percentual de respostas corretas, a competência correspondente e as diferenças observadas por gênero e contexto socioeconômico.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

3. Análise por grupos

Em média, as meninas apresentam desempenho ligeiramente superior ao dos meninos, em cerca de um ponto percentual. Essa diferença de gênero, entretanto, é pequena (Tabela 2.1). Em contraste, estudantes de escolas frequentadas por alunos de contextos socioeconômicos médio a médio-alto superam seus pares de grupos menos favorecidos por margens substanciais. Em média, estudantes de contextos médio a médio-alto pontuam 6 pontos a mais do que aqueles de contextos médio-baixos e 11 pontos a mais do que estudantes de contextos socioeconômicos baixos. Mesmo entre grupos adjacentes, as diferenças permanecem significativas: estudantes de contextos médio-baixos obtêm cerca de 5 pontos percentuais a mais do que os de contextos socioeconômicos baixos.

Esse gradiente persiste em todos os níveis de dificuldade dos itens. Embora as diferenças de desempenho sejam visíveis mesmo em questões mais fáceis, elas se tornam mais acentuadas à medida que as tarefas aumentam em complexidade. Para os itens mais fáceis (aqueles do primeiro quintil da distribuição de dificuldade dos itens, ver Figura 2.3), estudantes de contextos médio a médio-alto pontuam 2 pontos a mais do que os de contextos médio-baixos e 5 pontos a mais do que os de contextos socioeconômicos baixos. No entanto, para os itens mais difíceis (aqueles do quarto quintil da distribuição de dificuldade), essas diferenças aumentam para 6 e 10 pontos, respectivamente. Esse achado sugere que estudantes de contextos mais favorecidos têm maior probabilidade de obter sucesso em tarefas cognitivamente exigentes, que requerem compreensão mais profunda ou resolução de problemas complexos.

As diferenças por tipo de item revelam um padrão similar. As disparidades socioeconômicas são observadas tanto em questões de múltipla escolha quanto em itens dissertativos, mas as diferenças são muito maiores nos itens dissertativos. Nessas tarefas mais exigentes, estudantes de contextos médio a médio-altos superam os de contextos socioeconômicos baixos por 15 pontos, enquanto a diferença entre grupos médio-baixos e baixos é de 5 pontos. Isso pode refletir oportunidades desiguais para desenvolver habilidades de expressão escrita e digital, que são mais mobilizadas em formatos dissertativos.

Por fim, as diferenças de desempenho por status socioeconômico são consistentes em todas as quatro competências avaliadas. As maiores diferenças são observadas na competência 4, que captura a capacidade de agência dos estudantes — ou seja, a capacidade de contribuir para soluções, tomar decisões com intencionalidade e propósito e engajar-se de forma colaborativa em prol de futuros sustentáveis. Nessa dimensão, estudantes de contextos médio a médio-altos pontuam 10 pontos a mais do que os de contextos médio-baixos e 14 pontos a mais do que os de contextos socioeconômicos baixos. Esses achados indicam que as disparidades socioeconômicas vão além do conhecimento factual, influenciando o desenvolvimento de habilidades de raciocínio mais complexo e reflexão crítica relacionadas às questões climáticas.

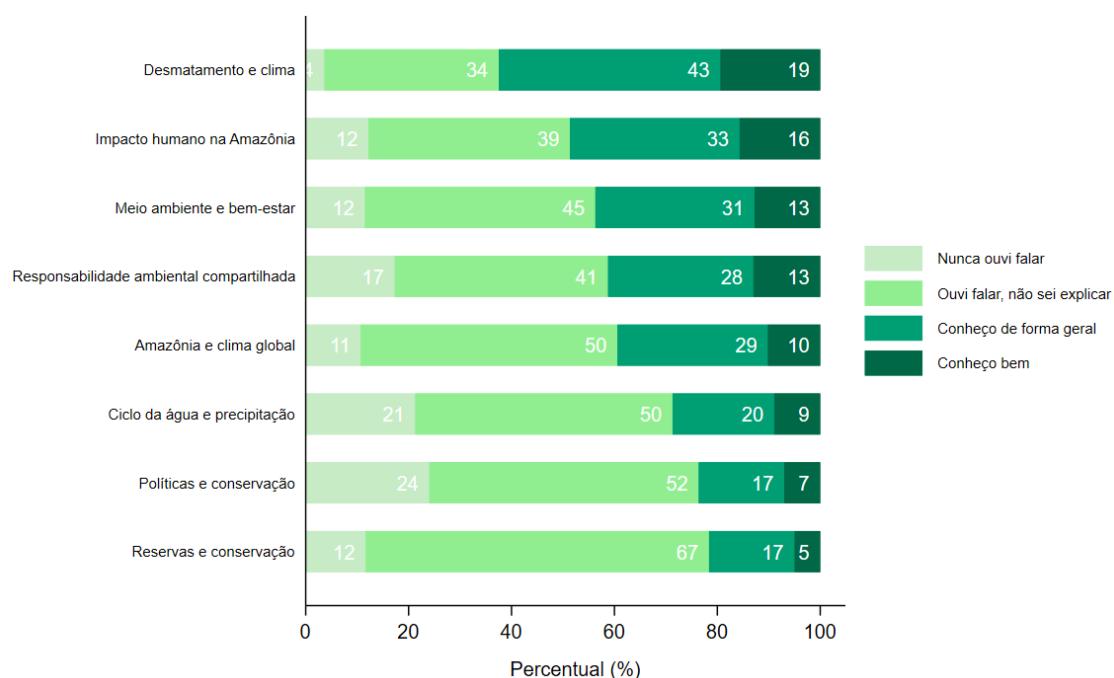
4. Resultados do questionário para estudantes

Além do teste, os estudantes responderam a um questionário composto por seis unidades diferentes abordando os conhecimentos, crenças, atitudes, emoções e agência dos estudantes em relação às mudanças climáticas.

Conhecimento autoavaliado sobre mudanças climáticas

A primeira escala do questionário explora o conhecimento autodeclarado dos estudantes sobre mudanças climáticas. Os estudantes receberam oito afirmações sobre temas como a influência da Floresta Amazônica no clima global, os efeitos do desmatamento e dos incêndios no clima mundial, a relação entre problemas ambientais e bem-estar da comunidade, e o papel das políticas públicas e da responsabilidade coletiva no enfrentamento desses desafios. Para cada afirmação, os estudantes indicaram seu nível de familiaridade com o tema. Essa unidade permite captar como os estudantes percebem sua própria compreensão, tanto de questões ambientais locais — especialmente aquelas relacionadas à Amazônia — quanto de dinâmicas climáticas globais mais amplas.

Figura 4.1. Conhecimento autodeclarado dos estudantes sobre mudanças climáticas



Nota: Esta figura apresenta o conhecimento autodeclarado dos estudantes sobre oito temas relacionados ao clima, abrangendo questões ambientais locais e globais. As barras indicam a proporção de estudantes que selecionaram cada opção de resposta. Proporções maiores nas categorias à direita (cores mais claras) refletem níveis mais elevados de conhecimento autoavaliado. Consulte o Anexo C para a lista completa dos itens do questionário incluídos nesta figura.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

De modo geral, os estudantes relatam conhecimento limitado sobre mudanças climáticas. Eles sentem

que dominam mais os temas altamente contextualizados para eles, como a Floresta Amazônica. Por exemplo, 62% dos estudantes afirmam conhecer os efeitos do desmatamento e dos incêndios na Amazônia sobre o clima, e aproximadamente um em cada cinco se sente confiante para explicar o tema a outras pessoas. Em contraste, o conhecimento sobre o impacto de políticas públicas e acordos internacionais na conservação da Amazônia é menos difundido: cerca de metade dos estudantes já ouviu falar, mas apenas 7% relatam conhecer o tema suficientemente bem para explicá-lo.

Caixa 4. A Floresta Amazônica e sua importância regional no Pará

O Estado do Pará situa-se no coração da região amazônica, um dos ecossistemas mais biodiversos do planeta e um regulador chave do clima global. A Floresta Amazônica desempenha um papel vital na manutenção dos ciclos regionais e globais de carbono e água, tornando sua conservação essencial tanto para o bem-estar local quanto para a estabilidade ambiental.

No Pará, a Amazônia faz parte do ambiente imediato e da vida cotidiana dos estudantes. Questões como desmatamento, queimadas e o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental são centrais no debate público e nos meios de subsistência locais.

Refletindo esse contexto, a avaliação de alfabetização climática e o questionário incluíram diversos itens relacionados à Amazônia, abordando temas como as ligações entre desmatamento e emissões de CO₂ e o impacto de políticas públicas na conservação florestal. Fundamentar a aprendizagem climática nesse contexto regional oferece reflexões valiosas sobre como os estudantes no Pará compreendem e se relacionam com desafios ambientais que são tanto locais quanto globais.

A análise da relação entre o conhecimento autodeclarado e o desempenho nos itens do PISA indica que os estudantes com maior conhecimento sobre clima apresentam melhor desempenho no teste. Aqueles que declararam conhecimento acima da mediana pontuam cerca de 5 pontos a mais em uma escala de 0 a 100 do que seus pares. Embora as diferenças de gênero sejam desprezíveis, estudantes de contextos socioeconômicos médio-baixos e médio a médio-altos pontuam aproximadamente 5 e 11 pontos a mais, respectivamente, do que aqueles de famílias de baixa condição socioeconômica.

A análise ao nível dos itens revela que os estudantes que relatam conhecimento acima da mediana obtêm os maiores ganhos em questões dissertativas que avaliam a competência 1, as quais exigem que articulem e apliquem sua compreensão sobre questões climáticas. Esses itens são cognitivamente exigentes, pois requerem que os estudantes gerem, estruturem e expressem raciocínios, em vez de simplesmente reconhecer respostas corretas. Em contraste, questões que avaliam outras competências — como interpretação de dados, leitura de gráficos, avaliação de perspectivas ou demonstração de agência — apresentam ganhos menores, sugerindo que essas habilidades dependem menos diretamente do conhecimento prévio.

De modo geral, o conhecimento climático autodeclarado pelos estudantes é um forte preditor de desempenho em diversas tarefas, demonstrando que maior conhecimento não apenas facilita a lembrança de fatos, mas também capacita os estudantes a aplicar a aprendizagem em contextos mais complexos de resolução de problemas. Esses achados indicam que políticas e estratégias educacionais que ampliem o conhecimento climático podem melhorar significativamente a alfabetização climática, preparando os estudantes para enfrentar desafios reais no contexto das mudanças climáticas.

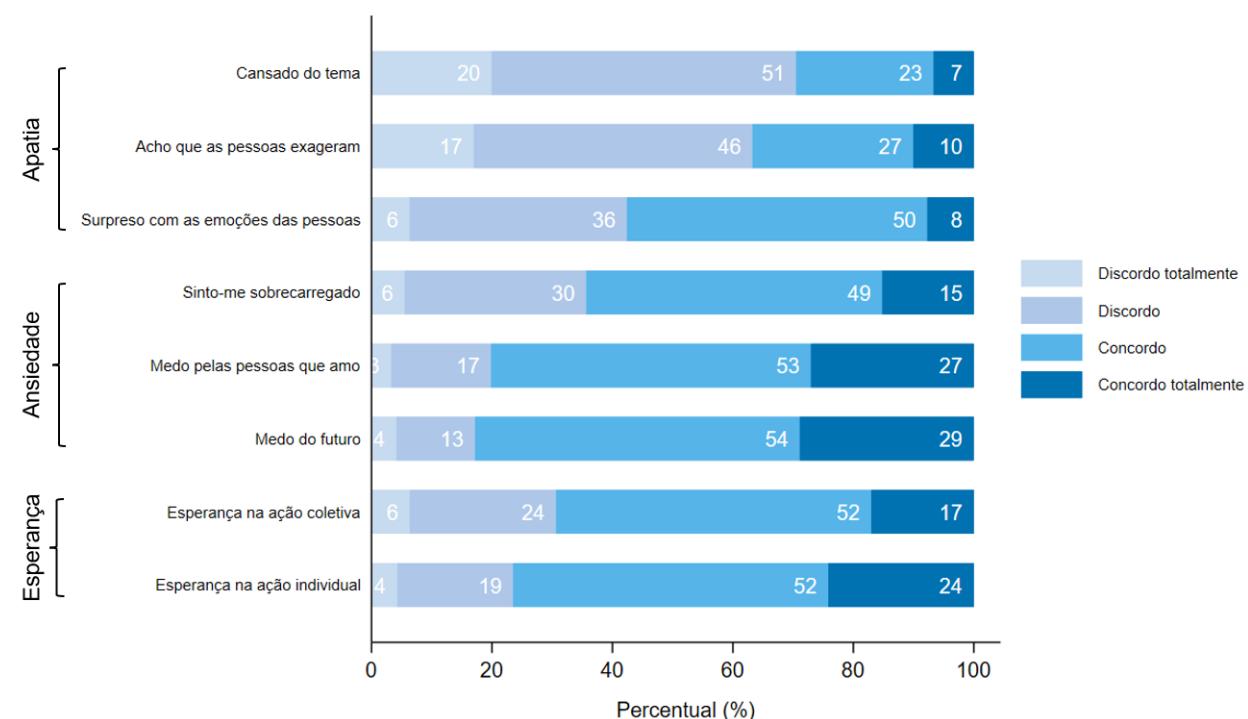
Crenças sobre o clima

Os estudantes também foram questionados sobre suas crenças em relação às mudanças climáticas, indicando o grau de concordância com uma série de afirmações. De modo geral, 88% dos estudantes reconhecem que as mudanças climáticas são causadas principalmente por atividades humanas, e a maioria reconhece que tanto os comportamentos cotidianos dos indivíduos (84%) quanto às atividades das empresas (82%) têm impacto sobre o clima, embora cerca de um em cada cinco estudantes ainda discorde.

Emoções relacionadas ao clima e estratégias de enfrentamento

As demais unidades do questionário abordaram as emoções dos estudantes em relação às mudanças climáticas, incluindo diversas medidas de apatia, ansiedade e esperança construtiva. Os estudantes também foram questionados sobre suas estratégias de enfrentamento.

Figura 4.2. Emoções dos estudantes diante das mudanças climáticas



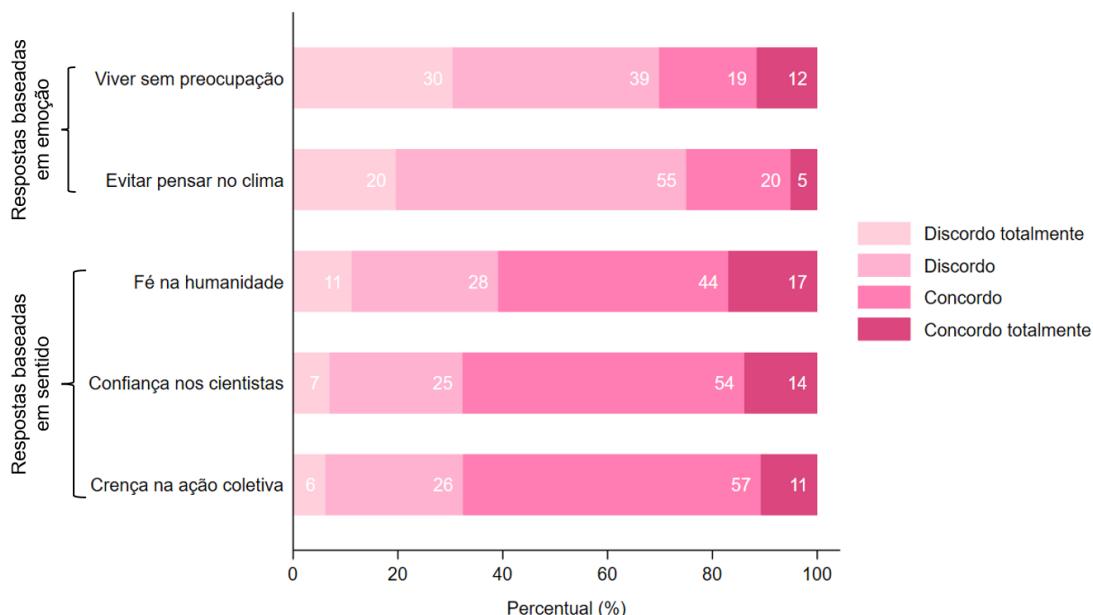
Nota: Esta figura apresenta as respostas emocionais dos estudantes às mudanças climáticas, incluindo apatia, ansiedade e esperança construtiva. As barras indicam a proporção de estudantes que concordam ou discordam das afirmações sobre como as mudanças climáticas afetam suas emoções e perspectivas em relação ao futuro. Para os itens relacionados à apatia, proporções maiores nas categorias à direita (cores mais claras) refletem níveis mais baixos de preocupação com as mudanças climáticas. Para os itens que capturam ansiedade e esperança construtiva, proporções maiores nas categorias à direita indicam maior intensidade dessas emoções. Consulte o Anexo C para a lista completa dos itens do questionário incluídos nesta figura.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

A maioria dos estudantes demonstra forte engajamento com as mudanças climáticas, apresentando sinais limitados de apatia. Por exemplo, 71% negam estar “cansados de ouvir sobre mudanças climáticas”. Sua consciência e empatia estão associadas a altos níveis de ansiedade: 83% relatam que pensar sobre mudanças climáticas os faz temer pelo futuro, 80% temem seus impactos sobre si mesmos e seus entes

queridos, e quase três quartos (74%) se sentem sobrecarregados pelos riscos que elas representam. A ansiedade tende a aumentar com o conhecimento — estudantes que relatam maior conhecimento sobre mudanças climáticas têm 16 pontos percentuais a mais de probabilidade de expressar esses sentimentos. Apesar dessas preocupações, os estudantes demonstram esperança construtiva. A maioria acredita que ações individuais (76%) e coletivas (69%) podem fazer a diferença. As meninas tendem a apresentar empatia ligeiramente maior em relação às mudanças climáticas, enquanto não são observadas diferenças consistentes por status socioeconômico.

Figura 4.3. Estratégias de enfrentamento dos estudantes frente às emoções relacionadas ao clima



Nota: Esta figura apresenta como os estudantes relatam lidar com emoções relacionadas às mudanças climáticas, distinguindo entre estratégias voltadas para gerenciar seus sentimentos e estratégias voltadas para encontrar propósito ou compreensão na situação. As barras indicam a proporção de estudantes que concordam ou discordam das afirmações que descrevem diferentes formas de gerenciar emoções relacionadas ao clima. Proporções maiores nas categorias à direita (cores mais claras) refletem maior concordância com cada abordagem de enfrentamento. Consulte o Anexo C para a lista completa dos itens do questionário incluídos nesta figura.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

Os estudantes preferem abordagens que os ajudem a encontrar propósito ou compreensão em vez de respostas baseadas apenas nas emoções ao lidar com os desafios impostos pelas mudanças climáticas. A maioria não evita pensar sobre o tema: 69% discordam da afirmação “Eu só quero aproveitar a vida sem pensar muito no futuro” e 75% discordam da afirmação “Não quero pensar sobre mudanças climáticas”.

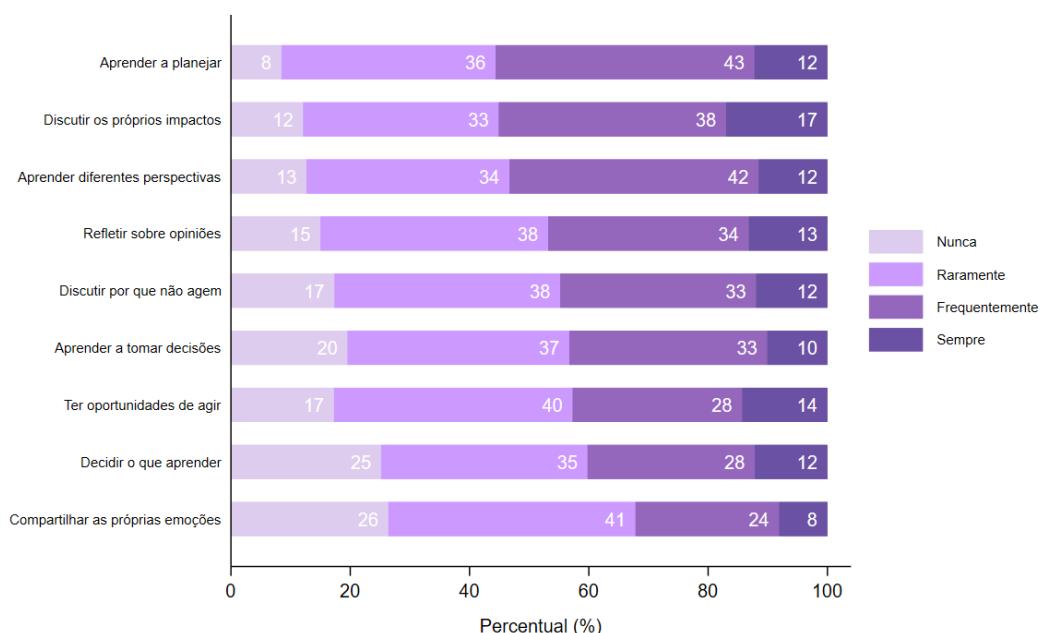
A maioria dos estudantes demonstra fé na capacidade da humanidade de resolver problemas (61%), confiança de que os cientistas encontrarão soluções para as mudanças climáticas (68%) e crença de que muitas pessoas estão tomando medidas para enfrentá-las (68%). As diferenças de gênero são pequenas, com os meninos mais propensos que as meninas a adotar respostas de evitação, enquanto não há diferenças claras por status socioeconômico.

De modo geral, esses achados indicam que os estudantes não apenas estão cientes dos riscos climáticos, mas também geralmente adotam estratégias construtivas para compreendê-los e se engajar com eles.

Ação e responsabilidade no contexto das mudanças climáticas

O questionário concluiu com três escalas relacionadas às oportunidades dos estudantes de aprender e atuar de forma autônoma e responsável (exercer agência) no contexto das mudanças climáticas. A primeira enfocou o que os estudantes aprendem na escola para enfrentar as mudanças climáticas; a segunda explorou quanto eles percebem saber sobre possíveis soluções e quão preparados se sentem para contribuir na abordagem dos desafios climáticos; e a terceira examinou seu envolvimento em iniciativas relacionadas ao clima.

Figura 4.4. Aprendizagem voltada à agência na escola



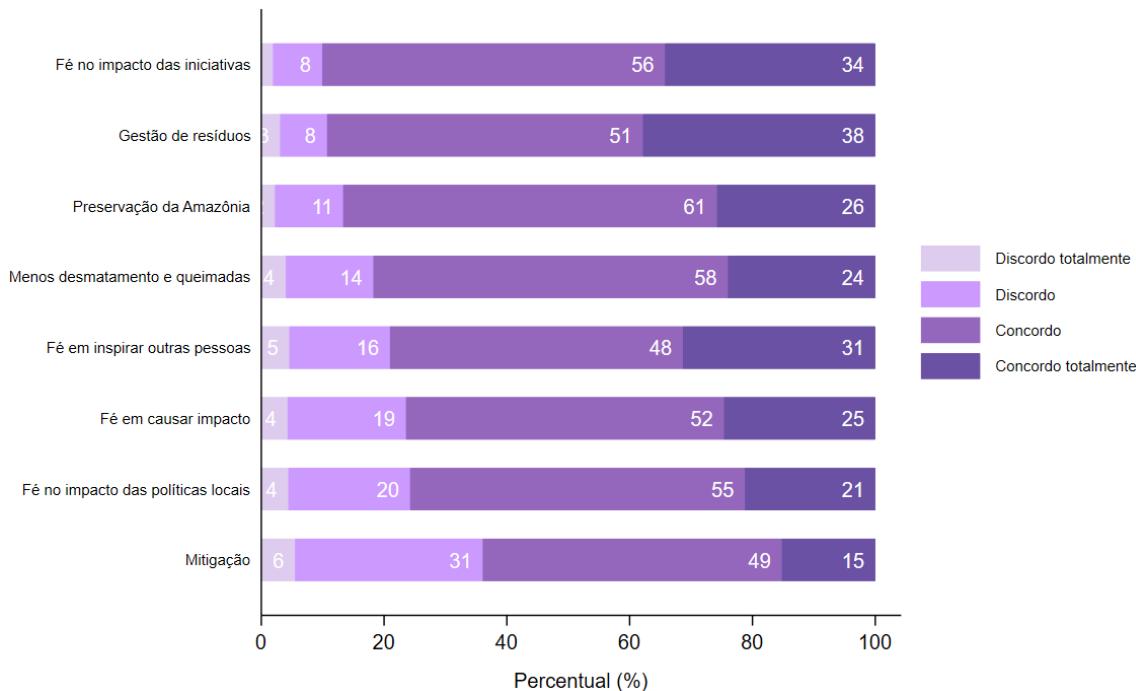
Nota: Esta figura apresenta em que medida os estudantes relatam oportunidades de aprendizagem na escola que incentivam reflexão, planejamento e engajamento coletivo em torno de temas relacionados ao clima. As barras indicam a proporção de estudantes que concordam ou discordam das afirmações descrevendo essas experiências. Proporções maiores nas categorias à direita (cores mais claras) refletem exposição mais frequente à aprendizagem voltada à agência. Consulte o Anexo C para a lista completa dos itens do questionário incluídos nesta figura.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

As experiências dos estudantes na escola sugerem que a aprendizagem sobre o clima é, em grande parte, orientada à discussão e ao planejamento, em vez de ao engajamento experencial ou à tomada de decisão compartilhada. Embora a maioria dos estudantes (55%) relate aprender a planejar iniciativas, menos (42%) têm oportunidades de participar diretamente dessas iniciativas, indicando que grande parte da aprendizagem se concentra no desenvolvimento da conscientização e do planejamento, em vez de vivenciar a agência na prática. O engajamento em pensamento crítico e reflexão é um pouco mais comum: cerca de metade dos estudantes relata discutir diferentes perspectivas sobre mudanças climáticas (54%) ou refletir sobre os impactos de seus próprios comportamentos e escolhas (55%). As oportunidades de participação democrática, como aprender sobre processos decisórios e se envolver neles, são mais limitadas, com 40 a 43% dos estudantes relatando tais experiências. Além disso, relativamente poucos estudantes têm a oportunidade de compartilhar suas emoções sobre mudanças climáticas no ambiente escolar (32%). Em conjunto, esses achados sugerem que, embora a escola ofereça alguns caminhos para a aprendizagem ativa, autônoma e com propósito, particularmente por meio do planejamento e do diálogo, o engajamento e a participação em decisões permanecem pouco desenvolvidos, apontando para áreas

potenciais de fortalecimento do engajamento e empoderamento dos estudantes na educação climática. Por exemplo, há evidências de que a exposição ao ensino baseado em investigação é um fator relacionado à conscientização ambiental e ao otimismo dos estudantes (Echazarra, 2018^[6]).

Figura 4.5. Percepção dos estudantes sobre sua agência frente às mudanças climáticas



Nota: Esta figura apresenta as percepções dos estudantes sobre seu próprio conhecimento e capacidade de contribuir para enfrentar desafios climáticos e ambientais. As barras indicam a proporção de estudantes que concordam ou discordam das afirmações sobre sua percepção de habilidade para fazer a diferença. Proporções maiores nas categorias à direita (cores mais claras) indicam maior senso de agência e percepção de eficácia. Consulte o Anexo C para a lista completa dos itens do questionário incluídos nesta figura.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

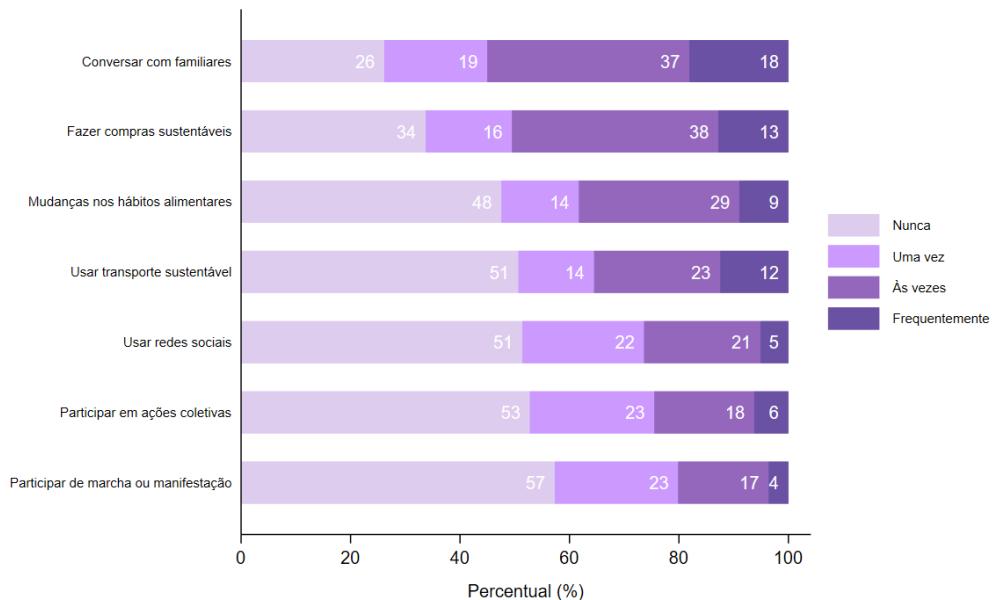
A Figura 4.5 mostra que os estudantes no Pará expressam um forte senso de agência quando se trata de ações ambientais tangíveis — como gestão de resíduos ou preservação florestal —, com cerca de 80 a 90% afirmando saber o que fazer. No Pará, onde a Floresta Amazônica é uma realidade próxima, é marcante que quase nove em cada dez estudantes se sintam capacitados para ajudar a preservá-la. No entanto, menos estudantes se sentem confiantes para lidar com os aspectos mais abstratos ou sistêmicos das mudanças climáticas, como mitigar seus efeitos (64%), sugerindo que os estudantes se conectam mais facilmente com questões ambientais que fazem parte de seu cotidiano. Os resultados também indicam altos níveis de otimismo e percepção de eficácia entre os estudantes. A maioria acredita que as ações climáticas — sejam pessoais, sociais ou institucionais — são eficazes. A confiança é particularmente alta em relação à ideia de que iniciativas ambientais melhoraram a vida das pessoas (90%). Embora a crença no impacto de políticas locais seja menor (76%), ainda reflete um senso relativamente forte de consciência cívica e confiança na ação coletiva.

Além disso, o senso de agência dos estudantes diante dos desafios climáticos está fortemente relacionado ao quanto vivenciam oportunidades de aprendizagem que estimulam a ação e a responsabilidade na escola (avaliada pelo conjunto de afirmações apresentadas na Figura 4.4). Aqueles que relatam exposição acima da mediana têm 25 pontos percentuais a mais de probabilidade de se sentirem confiantes em sua capacidade de fazer a diferença do que seus pares com menor exposição. Isso é ilustrado na Figura 4.7. Essa relação destaca o papel importante das experiências escolares no fomento não apenas do

conhecimento climático, mas também da confiança e do senso de empoderamento dos estudantes. A associação se mantém robusta mesmo ao considerar gênero e contexto socioeconômico, sugerindo que a aprendizagem voltada à agência beneficia estudantes de diferentes grupos.

De modo geral, esses achados indicam que experiências de aprendizagem que promovem a autonomia e a responsabilidade desempenham um papel crucial em ajudar os jovens a se verem como contribuintes capazes para soluções climáticas, reforçando o valor de abordagens participativas e baseadas em investigação na educação climática.

Figura 4.6. Engajamento dos estudantes em iniciativas e comportamentos relacionados ao clima



Nota: Esta figura ilustra a frequência com que os estudantes relatam se engajar em comportamentos relacionados ao clima em sua vida cotidiana, abrangendo desde hábitos individuais até iniciativas coletivas. As barras indicam a proporção de estudantes que selecionaram cada opção de resposta. Proporções maiores nas categorias à direita (cores mais claras) representam maior frequência de engajamento. Consulte o Anexo C para a lista completa dos itens do questionário incluídos nesta figura.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

A escala final examina com que frequência os estudantes participam de diferentes tipos de iniciativas climáticas, abrangendo desde hábitos individuais no dia a dia até atividades coletivas ou voltadas à advocacia.

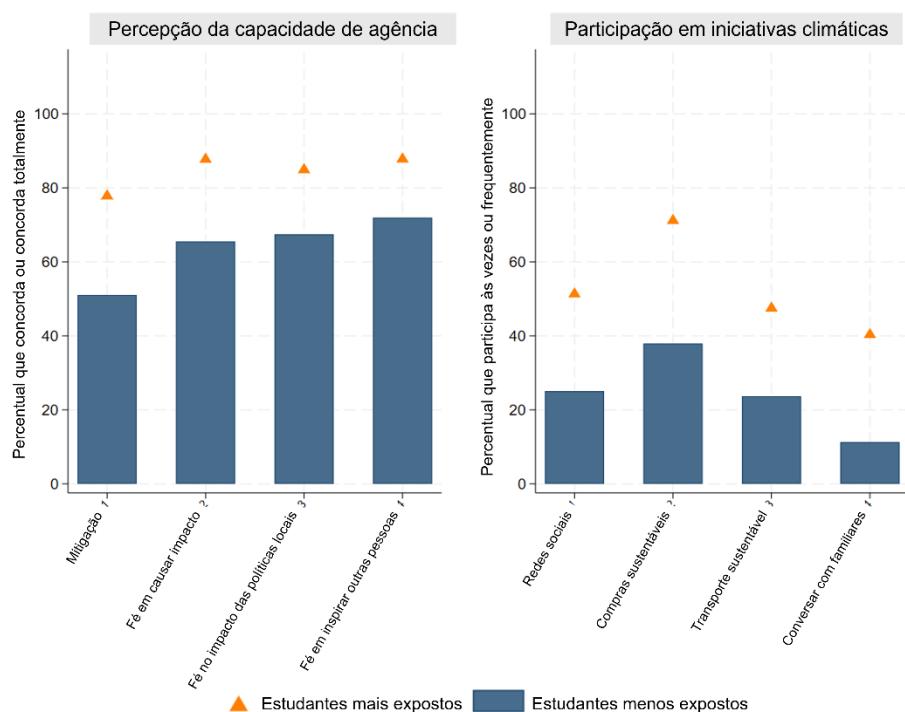
Os estudantes tendem a se engajar mais em ações que se encaixam facilmente em suas rotinas diárias. Cerca de metade deles relatam que às vezes (38%) ou frequentemente (13%) fazem compras mais sustentáveis, e quase dois terços afirmam discutir mudanças climáticas com familiares pelo menos ocasionalmente (37% às vezes, 18% frequentemente). Menos estudantes, no entanto, relatam optar por meios de transporte mais sustentáveis (23% às vezes, 12% frequentemente).

A participação em formas organizadas ou voltadas à advocacia permanece relativamente limitada. Mais da metade dos estudantes afirma nunca ter ajudado a organizar ações coletivas relacionadas ao clima (53%) ou participado de uma marcha ou protesto (57%), e apenas uma minoria pequena relata fazê-lo frequentemente (6% e 4%, respectivamente). De forma semelhante, o uso de redes sociais para fins relacionados ao clima é modesto, com pouco mais de um quarto dos estudantes declarando que se engajam nessas atividades às vezes (21%) ou frequentemente (5%).

Esses resultados revelam uma lacuna persistente entre as atitudes dos estudantes e seu engajamento real. Embora 71% dos estudantes afirmem não estar cansados de ouvir sobre mudanças climáticas e se preocupem com o tema, apenas uma proporção muito menor participa ativamente de iniciativas e comportamentos relacionados ao clima.

Um estudo anterior da OCDE revelou um padrão semelhante no Brasil: muitos estudantes autodeclarados entusiastas do meio ambiente não transformavam suas atitudes em comportamentos — 53% não faziam escolhas de consumo baseadas em considerações éticas ou ambientais, e 56% não se engajavam em atividades pró-ambientais, números próximos à média da OCDE (OECD, 2022^[7]).

Figura 4.7. Exposição à aprendizagem que promovem a autonomia e a responsabilidade e a percepção de agência dos estudantes, bem como participação em iniciativas climáticas



Nota: Esta figura ilustra a agência percebida pelos estudantes e a participação em iniciativas climáticas em função da exposição à aprendizagem voltada à agência na escola. Os estudantes mais expostos correspondem aos 25% que relatam maior exposição a esse tipo de aprendizagem, enquanto os estudantes menos expostos são os 25% que relatam menor exposição, conforme declarado no questionário.

Fonte: Cálculos da OCDE com base em dados do piloto da avaliação de alfabetização climática no Pará, Brasil (2025).

A aprendizagem voltada à agência pode ajudar a reduzir essa lacuna, conectando as atitudes dos estudantes com suas ações. A análise mostra que os estudantes com maior exposição à aprendizagem voltada à agência têm cerca de 29 pontos percentuais a mais de probabilidade de se engajar em iniciativas e comportamentos relacionados ao clima do que aqueles com menor exposição. A Figura 4.7 ilustra essas diferenças. As meninas também têm aproximadamente 6 pontos percentuais a mais de probabilidade do que os meninos de relatar esse tipo de engajamento. Esses achados sugerem que a educação voltada à agência promove envolvimento prático com questões climáticas entre diferentes grupos sociais, reforçando a ideia de que abordagens de aprendizagem experencial podem transformar conscientização em participação significativa.

Evidências de pesquisas anteriores da OCDE indicam ainda que os estudantes têm mais probabilidade

de se engajar quando observam seus pares participando de iniciativas ambientais, destacando o potencial de ações em toda a escola para construir agência coletiva e sustentar o compromisso individual (OECD, 2022^[7]).

5. Conclusão

Este estudo-piloto representa um importante primeiro passo para o desenvolvimento de uma métrica internacional de literacia climática no âmbito do PISA. Realizado em colaboração com a Secretaria de Educação do Pará, teve como objetivo testar novos instrumentos para medir o conhecimento, atitudes, emoções e senso de agência dos estudantes em relação às mudanças climáticas. O piloto fornece evidências valiosas sobre o estado da alfabetização climática entre estudantes no Pará e sobre como os sistemas educacionais podem ajudar os jovens a compreender e responder a um dos desafios centrais de seu tempo.

Os resultados apontam para uma alfabetização climática limitada entre estudantes de 15 anos no Pará. Os estudantes tiveram desempenho melhor em tarefas estruturadas com opções predefinidas do que em questões abertas que exigiam produção escrita digital, maior conhecimento prévio e maior engajamento cognitivo. Esses padrões sugerem que fortalecer tanto o conhecimento factual quanto a capacidade dos estudantes de formular e explicar ideias é essencial para melhorar sua habilidade de agir com base em informações climáticas. Diferenças socioeconômicas importantes no desempenho revelam oportunidades desiguais para desenvolver a alfabetização climática e competências relacionadas. Estudantes de contextos mais favorecidos consistentemente alcançaram pontuações mais altas, especialmente em tarefas que exigiam níveis mais elevados de conhecimento, inferência e respostas abertas.

O questionário aplicado aos estudantes complementa esses achados. A maioria reconhece que as mudanças climáticas são provocadas por atividades humanas, expressa preocupação com seus impactos e mantém a esperança de que a ação coletiva pode fazer a diferença. As escolas desempenham um papel central na formação dessas atitudes: estudantes que relatam maior exposição à aprendizagem voltada à agência — como discutir soluções climáticas, explorar diferentes perspectivas ou refletir sobre contribuições pessoais e coletivas — são significativamente mais propensos a se sentir confiantes em sua capacidade de enfrentar desafios climáticos e a se engajar em comportamentos favoráveis ao clima. No entanto, permanece uma lacuna entre as intenções expressas pelos estudantes e suas ações efetivas, sugerindo que escolas e organizações da sociedade civil precisam fazer mais para ajudar os jovens a identificar formas concretas de transformar suas aspirações em ações significativas e eficazes.

Em conjunto, esses achados destacam o potencial da educação climática para capacitar estudantes como cidadãos informados, confiantes e engajados. Fortalecer a alfabetização climática exigirá integrar conteúdos relevantes em diferentes disciplinas, promover a aprendizagem baseada em investigação e garantir acesso equitativo à educação climática para todos os estudantes. Apoiar os professores e fomentar abordagens de ensino voltadas à agência pode ajudar a reduzir a lacuna entre conscientização e ação, preparando os aprendizes de hoje com conhecimento e confiança para contribuir para um futuro sustentável.

Referências

- Echazarra, A. (2018), "Have 15-year-olds become "greener" over the years?", *PISA in Focus*, No. 87, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/6534cd38-en>. [6]
- European Commission (2019), *Going climate-neutral by 2050 – A strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate-neutral EU economy*, Publications office, <https://data.europa.eu/doi/10.2834/02074> (accessed on 2 November 2024). [2]
- Government of Costa Rica (2019), *National Decarbonization Plan*, <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NationalDecarbonizationPlan.pdf> (accessed on 2 November 2024). [3]
- OECD (2025), *PISA 2029 Climate Literacy Framework*. [5]
- OECD (2022), *Are Students Ready to Take on Environmental Challenges?*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/8abe655c-en>. [7]
- OECD (2021), "The inequalities-environment nexus: Towards a people-centred green transition", *OECD Green Growth Papers*, No. 2021/01, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/ca9d8479-en>. [1]
- UNDESA (2024), *UN DESA Policy Brief No. 162: Multilevel Governance for Climate Change Mitigation and Adaptation*, <https://desapublications.un.org/policy-briefs/un-desa-policy-brief-no-162-multilevel-governance-climate-change-mitigation-and%20text=Multilevel%20governance%20including%20commonly%20used,as%20with%20non%2Dstate%20actors>. [4]

Annex A. Composição socioeconômica da amostra

The SAEB 2021 Socioeconomic Level Indicator (INSE)

O Indicador de Nível Socioeconômico (INSE), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), mede as condições socioeconômicas dos estudantes brasileiros. Os dados mais recentes são de 2021.

O INSE 2021 é construído a partir das respostas dos estudantes a um questionário de 17 itens, abrangendo duas dimensões principais: o nível de escolaridade dos pais e a posse de bens e serviços no domicílio. O indicador é estimado utilizando a Teoria de Resposta ao Item (TRI), especificamente o Modelo de Resposta Graduada, que permite colocar itens com categorias de resposta ordenadas em uma única escala latente socioeconômica. As pontuações latentes dos estudantes foram padronizadas de acordo com a escala do INSE de 2019 e divididas em oito níveis socioeconômicos (I-VIII), nos quais cada nível corresponde a uma faixa específica de desvios-padrão em torno da média nacional.

A unidade de análise do INSE é o estudante individual, mas os resultados são frequentemente agregados para escolas, municípios ou estados. O indicador é projetado para contextualizar avaliações educacionais, descrevendo as condições de vida dos estudantes e sua potencial relação com os resultados de aprendizagem.

Distribuição socioeconômica da amostra do estudo

A amostra do presente estudo é composta por 7.950 estudantes do estado do Pará, Brasil. Quando comparada à distribuição nacional do INSE 2021, a amostra é representativa da distribuição do estado. (ver Tabela A.1).

Tabela A A.1. Distribuição socioeconômica em nível nacional e na amostra do estudo

Level	Percentagem em nível nacional (2021)	Percentagem na amostra do estudo (2025)
Sem INSE	18,5%	8,8%
Level II	12,6%	12,0%
Level III	48,9%	60,3%
Level IV	19,1%	18,1%
Level V	0,8%	0,8%

Utilizando as descrições de nível do INEP, o grupo representado na amostra do estudo pode ser resumido da seguinte forma:

- Baixo status socioeconômico (Nível II): Estudantes de um a dois desvios-padrão abaixo da média

nacional. Os domicílios geralmente possuem bens básicos – geladeira, televisão e banheiro –, com acesso limitado a itens como computador, carro ou Wi-Fi. A escolaridade dos pais varia de ensino fundamental incompleto a ensino médio completo.

- Classe média baixa (Nível III): Estudantes de meio a um desvio-padrão abaixo da média. A maioria possui geladeira, máquina de lavar, Wi-Fi e televisão, com alguns bens adicionais (freezer, smartphones). A escolaridade dos pais normalmente varia de ensino fundamental completo a ensino médio completo.
- Classe média a média alta (Níveis IV-V): Estudantes em torno ou ligeiramente acima da média nacional. Os domicílios são bem equipados (Wi-Fi, TV a cabo, freezer, micro-ondas, carro, escrivaninha), e os pais frequentemente possuem ensino médio completo ou educação superior.

A composição socioeconômica da amostra é mais estreita e de nível inferior em relação à população estudantil nacional, refletindo as disparidades regionais mais amplas observadas entre o Pará e as regiões mais desenvolvidas do Brasil.

Annex B. Itens de amostra da avaliação de literacia climática

A seguir está a lista de questões de múltipla escolha da avaliação de conhecimentos prévios.

1. O que é o efeito estufa?

- Certos gases na atmosfera retêm calor, aumentando a temperatura na Terra
- A vida na Terra "exala" gases que aquecem a atmosfera
- A inclinação da Terra muda a quantidade de energia solar que a Terra recebe
- O Sol está emitindo mais energia ao longo do tempo

2. Quais são as principais fontes de variação climática ao longo de um século?

- Mudanças nos gases de efeito estufa
- Variações na atividade solar
- Erupções vulcânicas
- Variações na órbita terrestre

3. Como a temperatura média global mudou desde a Revolução Industrial?

- Esfriou em 0,1 °C
- Aqueceu em 0,1 °C
- Aqueceu entre 1 °C a 1,5 °C
- Aqueceu entre 1,5 °C a 2 °C

4. Variações na órbita da Terra, emissões solares e outros fatores causam mudanças no clima. Se o impacto humano nas emissões de gases de efeito estufa fosse removido, como estaria o clima hoje por conta própria?

- Esfriando
- Aquecendo
- Permanecendo estável

Variando sem um padrão definido

5. Desde quando os cientistas concordam que as mudanças climáticas estão sendo causadas pelos seres humanos?

- Década de 1850
- Década de 1920
- Década de 1950
- Década de 1980

6. Por quanto tempo o CO₂ permanece na atmosfera?

- A maior parte do CO₂ é removida em uma década
- O CO₂ permanece na atmosfera entre 5 e 10 anos
- O CO₂ persiste na atmosfera por décadas ou séculos
- O CO₂ desaparece completamente a cada ano através dos ciclos sazonais

7. Qual país emitiu mais dióxido de carbono (CO₂) historicamente?

- China
- Estados Unidos
- Federação Russa
- Índia

8. Qual é a principal causa do aumento do nível do mar?

- Derretimento de geleiras e calotas polares
- Aceleração dos rios
- Rochas e solo sendo arrastados para o mar
- Aumento das chuvas sobre os oceanos

9. O que causa a acidificação dos oceanos?

- CO₂ dissolvido na água do mar
- Protetor solar na água
- Poluição oceânica
- Aumento da temperatura da água do mar

10. Qual é a principal causa do branqueamento dos corais?

- CO₂ dissolvido na água do mar
- Protetor solar na água
- Poluição oceânica
- Aumento da temperatura da água do mar

11. Qual desses ciclos não influencia o clima da Terra?

- Ciclo da água
- Ciclo do carbono
- Ciclo do nitrogênio
- Ciclo dos combustíveis fósseis

A seguir estão os visuais dos itens discutidos na Seção 2 do relatório.

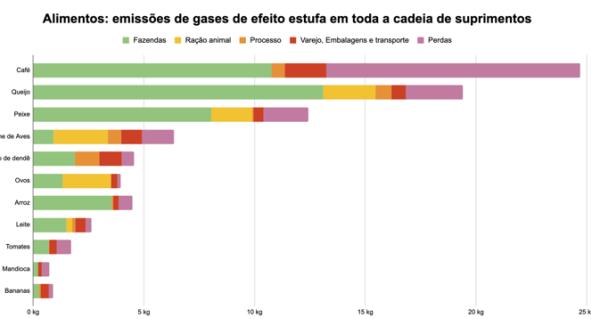
Figura A B.1. Item Q13

Pegada Carbono dos Alimentos

A pegada de carbono é definida como a quantidade total de emissões de gases de efeito estufa liberadas em todas as etapas do ciclo de vida de um produto, desde sua produção e transporte até seu uso e descarte.

A indústria alimentícia responde por aproximadamente 22% das emissões de gases de efeito estufa geradas por atividades humanas.

Diferentes alimentos têm diferentes pegadas de carbono. O gráfico mostra as emissões de gases de efeito estufa em diferentes etapas da cadeia produtiva de alguns alimentos.



Questão

Qual alimento dos citados abaixo tem a maior pegada de carbono na etapa de Varejo, Embalagens e Transporte?

- (A) Café
- (B) Carne de Aves
- (C) Ovos
- (D) Arroz

Nota: Este item é a primeira questão da unidade Pegada de Carbono dos Alimentos. Trata-se de uma questão de múltipla escolha que avalia a competência 2. Os estudantes devem analisar o gráfico para identificar qual alimento apresenta a maior pegada de carbono relacionada às etapas de varejo, embalagem e transporte. A resposta correta é a opção A (café), escolhida por 85% dos estudantes.

Fonte: Avaliação de Literacia Climática da OCDE no Pará, Brasil (2025).

Figura A B.2. Item Q18

Fontes Renováveis

Questão

Leia cada afirmação abaixo sobre fontes de energia renovável e selecione, no menu suspenso ao lado de cada uma das afirmações, se ela representa um fato ou um valor.

Afirmação	Fato	Valor
a) Construir uma usina nuclear é mais caro do que outros tipos de usinas.		
b) O dano ao ecossistema causado pela energia hidrelétrica é inaceitável.		
c) Queimar biomassa emite um cheiro forte.		
d) A energia geotérmica só pode ser usada em certos locais.		
e) É importante manter nossas paisagens livres da fumaça das turbinas eólicas.		

Nota: Este item é a única questão da unidade Energia Renovável. Trata-se de uma questão de múltipla escolha que avalia a competência 3. Os estudantes foram solicitados a distinguir declarações factuais de julgamentos de valor em uma lista de cinco afirmações sobre energia renovável. As declarações factuais foram as afirmativas a), c) e d), que 77%, 69% e 63% dos estudantes responderam corretamente, respectivamente. Os julgamentos de valor foram as afirmativas b) e e), que 61% e 59% dos estudantes identificaram corretamente, respectivamente.

Fonte: Avaliação de Literacia Climática da OCDE no Pará, Brasil (2025).

Figure A B.3. Item Q30

Desmatamento na Amazônia

Em muitas partes do Brasil, especialmente na Floresta Amazônica, as áreas florestais têm diminuído devido a diversas atividades humanas. Essas atividades frequentemente levam à remoção permanente de árvores, o que altera a paisagem e afeta os ecossistemas locais. Governos, cientistas e comunidades locais continuam discutindo como equilibrar as necessidades econômicas com a proteção das florestas.

Emissão de CO₂ e área florestal no Brasil (1990-2020)

Ano	Área florestal (milhares de km²)	Emissão anual de CO ₂ (milhões de toneladas)
1990	600	220
1995	580	280
2000	560	350
2005	540	380
2010	520	420
2013	500	550
2015	480	500
2020	450	450

Questão

Qual das alternativas abaixo explica de forma mais adequada como as mudanças em áreas florestais podem influenciar as emissões de CO₂?

- (A) As florestas absorvem CO₂ durante a fotossíntese. Reduzir áreas florestais significa menos CO₂
- (B) Cortar florestas produz oxigênio, o que aumenta os níveis de CO₂ no ar.
- (C) As árvores liberam CO₂ quando crescem, então menos árvores significa mais CO₂.
- (D) As florestas armazenam água, e menos água leva a mais emissões de CO₂.

Nota: Este item é a terceira questão da unidade Floresta Amazônica. Trata-se de uma questão de múltipla escolha que avalia a competência 1. Os estudantes foram solicitados a selecionar, entre quatro alternativas, o mecanismo que melhor explica como mudanças em áreas florestadas podem influenciar as emissões de CO₂. A resposta não podia ser inferida a partir do texto ou do gráfico. A resposta correta é a opção A (fotossíntese), escolhida por 49% dos estudantes.

Fonte: Avaliação de Literacia Climática da OCDE no Pará, Brasil (2025).

Figura A B.4. Item Q32

Elevação do Nível do Mar	Questão
<p>A elevação do nível do mar é resultado do aquecimento dos oceanos e do derretimento de geleiras e mantos de gelo – fenômenos que são consequências diretas das mudanças climáticas.</p> <p>O nível do mar tem subido cada vez mais rapidamente e pode aumentar entre 40 e 80 centímetros até 2100.</p> <p>A elevação do nível do mar afeta não apenas o meio ambiente, mas também o modo de vida, a economia e a cultura de comunidades vulneráveis em todo o mundo.</p>	<p>Grandes cidades costeiras podem ser fortemente afetadas pelo aumento do nível do mar nas próximas décadas. Mencione duas ações que podem ser adotadas para reduzir os impactos sobre a população e a infraestrutura urbana.</p> <div data-bbox="794 662 1389 752" style="border: 1px solid black; height: 40px;"></div>

Nota: Este item é a segunda questão da unidade Elevação do Nível do Mar. Trata-se de um item aberto que avalia a competência 4. Os estudantes foram solicitados a descrever duas medidas que poderiam reduzir os impactos da elevação do nível do mar sobre as pessoas e a infraestrutura urbana. A resposta não podia ser inferida a partir do texto ou do gráfico. O estudante recebia 1 ponto (pontuação máxima) por uma resposta que identificasse claramente duas medidas de adaptação científicamente válidas e adequadas ao contexto, voltadas a reduzir os impactos da elevação do nível do mar sobre pessoas ou infraestrutura. 10% das respostas receberam 1 ponto.

Fonte: Avaliação de Literacia Climática da OCDE no Pará, Brasil (2025).

Annex C. Itens do questionário aos estudantes de resposta

A tabela a seguir apresenta cada item do questionário aos estudantes e a respectiva escala de respostas.

Figura A C.1. Questionário aos estudantes: itens e escalas de resposta

Etiqueta do item	Pergunta	Formato de resposta
Conhecimento sobre mudanças climáticas		
Reservas e conservação	Até que ponto você tem conhecimento sobre esses assuntos?	
Amazônia e clima global	A relação entre reservas indígenas, quilombos e conservação florestal	
Desmatamento e clima	A influência da Floresta Amazônica no equilíbrio climático global	
Impacto humano na Amazon	Os efeitos do desmatamento e dos incêndios na Amazônia sobre o clima.	
Meio ambiente e bem-estar	O impacto das decisões humanas no futuro da Floresta Amazônica	
Responsabilidade ambiental compartilhada	A relação entre os problemas ambientais locais e a qualidade de vida nas comunidades.	
Ciclo da água e chuva	Responsabilidade individual e coletiva na resolução de problemas ambientais	
Políticas e conservação	O papel do ciclo da água na Amazônia na precipitação em outras regiões.	
Crenças climáticas		
	Até que ponto você concorda com as seguintes afirmações:	
	As mudanças climáticas são causadas principalmente pelas atividades humanas	Discordo totalmente;
	As ações cotidianas das pessoas afetam o clima	Discordo;
	O que as empresas fazem afeta o clima	Concordo;
		Concordo totalmente
Emoções diante das mudanças climáticas		
Medo do futuro	Em que medida você concorda com estas afirmações?	
Me sinto sobrecarregado(a)	Pensar nas mudanças climáticas me faz temer pelo futuro.	
Medo pelos entes queridos	Sinto-me sobrecarregado(a) ao saber dos riscos causados pelas mudanças climáticas.	
Acho que as pessoas exageram.	Tenho receio de como as mudanças climáticas afetarão a mim e aos meus entes queridos.	
Cansado do assunto?	Me irrita quando as pessoas exageram ao falar sobre mudanças climáticas.	
Surpreendido pelas emoções das pessoas	Estou cansado de ouvir falar sobre mudanças climáticas.	
Esperança que surge da ação coletiva	Me surpreende que as pessoas experimentem emoções fortes relacionadas às mudanças climáticas.	Discordo totalmente;
Esperança que surge da ação pessoal	Sinto esperança em relação às mudanças climáticas porque... cada vez mais pessoas querem reduzir os impactos.	Discordo;
		Concordo;
		Concordo totalmente
Respostas de enfrentamento as emoções climáticas		
Viva sem preocupações	Em que medida você concorda com estas afirmações?	
Evite pensar em mudanças climáticas.	Só quero aproveitar a vida sem pensar muito no futuro.	
Fé na humanidade	Não quero pensar em mudanças climáticas.	
Confiança nos cientistas	Tenho fé na humanidade; podemos resolver todo tipo de problema.	Discordo totalmente;
Crença na ação coletiva	Tenho certeza de que os cientistas encontrarão soluções para as mudanças climáticas.	Discordo;
	Acredito que muitas pessoas estão tomando medidas para combater as mudanças climáticas.	Concordo;
		Concordo totalmente
Aprendizagem orientada para a autonomia na escola		
Aprenda a planejar	Na escola, com que frequência você:	
Ter oportunidades para agir	...aprender a planejar ações climáticas.	
Aprenda diferentes perspectivas	...têm oportunidades reais de agir em prol do clima.	
Discuta os seus próprios impactos	...aprender sobre as perspectivas de diferentes agentes em relação às mudanças climáticas.	
Refita sobre sua opinião.	...discutir os impactos de nossas próprias ações climáticas.	
Discuta por que alguns não agem.	...refletir sobre nossas ideias e opiniões – e as de outros – a respeito das mudanças climáticas.	
Compartilhar nossas próprias emoções	...falou sobre por que algumas pessoas não estão fazendo o suficiente para combater as mudanças climáticas.	
Aprenda a tomar decisões	...compartilhar nossas próprias emoções sobre as mudanças climáticas.	
Decida o que aprender	...aprender a participar na tomada de decisões sobre as alterações climáticas.	
	...decidir entre nós sobre qual parte do problema climático queremos aprender.	
		Nunca;
		Raramente;
		Frequentemente;
		Sempre
Percepção de capacidade de ação na resposta às mudanças climáticas		
Redução do desmatamento e dos incêndios	Em que medida você concorda com estas afirmações?	
Preservação da Amazônia	Sei o que posso fazer para ajudar a reduzir os incêndios e o desmatamento na Amazônia.	
Mitigação	Eu sei como posso contribuir para a preservação da Floresta Amazônica.	
Gestão de resíduos	Sei como posso agir para reduzir os efeitos das mudanças climáticas.	
Fé em ter impacto	Eu sei o que posso fazer quando vejo lixo ou poluição na minha cidade.	
Fé em inspirar pessoas	Acredito que minhas ações podem ajudar a lidar com os impactos das mudanças climáticas.	Discordo totalmente;
Fé no impacto das iniciativas	Acredito que posso inspirar outras pessoas na minha comunidade a cuidarem do meio ambiente.	Discordo;
Fé no impacto das políticas locais	Acredito que participar em iniciativas ambientais pode realmente melhorar a vida das pessoas.	Concordo;
	Acredito que projetos de lei locais ou políticas públicas podem mudar minha comunidade para melhor e que posso contribuir para isso.	Concordo totalmente
Envolvimento em iniciativas e comportamentos relacionados ao clima		
Ações coletivas	Com que frequência você participou das seguintes atividades nos últimos 12 meses?	
Adaptação da dieta	Ajudou a organizar ações coletivas relacionadas ao clima.	
Marcha ou manifestação	Deixamos de consumir certos alimentos para minimizar os impactos ambientais.	
mídias sociais	Participou de uma marcha ou manifestação pacífica relacionada a uma questão ambiental.	
Compras sustentáveis	Postei minhas preocupações sobre uma questão ambiental nas redes sociais.	
Transporte sustentável	Ele fez compras levando em consideração a sustentabilidade dos produtos.	
Converse com seus parentes.	Escolha um meio de transporte mais sustentável para o planeta.	
	Conversei com amigos e familiares sobre como causar um impacto positivo no meio ambiente.	
		Nunca;
		Uma vez;
		Às vezes;
		Frequentemente

Fonte: Avaliação de Literacia Climática da OCDE no Pará, Brasil (2025).