RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

EL NIÑO E EDUCAÇÃO: IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS AMBIENTES ESCOLARES E NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

EL NIÑO AND EDUCATION: IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON SCHOOL ENVIRONMENTS AND LEARNING PROCESSES

FRANCISCO GILVAN LIMA MOREIRA
Doutorando em Contabilidade na Universidade de Aveiro/Portugal
Mestre em Administração e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE
Vínculo institucional: Professor UFMA
Lattes: http://lattes.cnpq.br/8166938855530278
Orcid: https://orcid.org/0009-0004-4758-6819

JANIEIRY QUEIROGA DA COSTA TEIXEIRA
Doutoranda em Ambiente e Desenvolvimento - Univates
Titulação mais alta: MESTRE EM CIENCIAS CONTABEIS
Vínculo institucional: UFMA. Maranhão – Brasil
Orcid: https://orcid.org/0000-0003-3884-1422
Lattes: http://lattes.cnpq.br/7328612080800467

FRANCILINO PAULO DE SOUSA
Mestrando em Ciências da Educação - Ivy Enber Christian University
Orcid: https://orcid.org/0009-0000-4880-3564
Lattes: https://lattes.cnpq.br/9873423702616446

CLESIA CARNEIRO DA SILVA FREIRE QUEIROZ
Doutoranda em Ciências da Educação.São Luis University - SLU - EUA
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-3299-5405
Lattes: https://lattes.cnpq.br/4022718966772151

FRANCISCO VIEIRA NASCIMENTO
Mestrando em Ciências da Educação. Universidade EBWU – Flórida, EUA
Formação acadêmica: Pós-Graduado em Artes, Pós-Graduado em Psicologia Existencial Humanista e Fenomenológica, Pós-graduado em Psicanálise Clínica. Bacharel em Psicologia e licenciado em letras
http://orcid.org/0000-0002-9552-8419
CV: http://lattes.cnpq.br/7934734967749159

ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

RAMON FLAVIANO CANTANHEDE ROCHA
Enfermeiro - Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
Graduação em Radiologia - Faculdade Estácio de São Luis- Maranhão.
Especialista em Saúde Mental. Especialista Enfermagem em UTI
Lattes: https://lattes.cnpq.br/3360388553101987
Orcid: https://orcid.org/0009-0004-2708-7166

ISABEL CRISTINA DAMASCENO TEIXEIRA
Especialista em metodologia de ensino de língua espanhola
Graduada em Letras - Universidade Federal do Ceará -UFC
LATTES: http://lattes.cnpq.br/6201329097307168

JOSE CARLOS LEONCIO DE SOUZA
Mestre em Saúde pela Unifesp
Vínculo institucional: Técnico de segurança do trabalho. Universidade Federal De São Paulo
Lattes: http://lattes.cnpq.br/5118674806079718

RESUMO

O debate sobre clima e educação costuma ganhar visibilidade quando uma enchente interrompe as aulas. Este artigo analisa como riscos associados ao El Niño e ao aquecimento global repercutem nos ambientes escolares e nos processos de aprendizagem, considerando as mediações da infraestrutura, da desigualdade e da resposta institucional. Desenvolveu-se uma revisão narrativa, articulada à análise documental de fontes científicas, institucionais e normativas, publicadas entre 1999 e 2026 e selecionadas por sua pertinência aos mecanismos climáticos, aos desfechos educacionais e à adaptação escolar. A síntese distingue evidências empíricas sobre calor e escolarização, levantamentos de interrupções e orientações de política pública. Os resultados foram organizados em cinco eixos: diferenciação entre variabilidade climática e mudança do clima; exposição térmica e aprendizagem; interrupções e permanência; infraestrutura e desigualdade; e educação climática e governança.. Propõe-se uma matriz analítica de continuidade pedagógica que conecta proteção física, tempo efetivo de aprendizagem e permanência escolar. Conclui-se que adaptar a escola exige combinar intervenções materiais, acompanhamento pedagógico e financiamento orientado pela vulnerabilidade, reconhecendo a segurança climática como condição de realização do direito à educação.

ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

Palavras-chave: El Niño; mudanças climáticas; aprendizagem; infraestrutura escolar; justiça climática.

ABSTRACT

Debates on climate and education often become visible when floods interrupt classes, although some educational harm occurs while schools remain open. This article examines how risks associated with El Niño and global warming affect school environments and learning processes, considering the mediating roles of infrastructure, inequality and institutional response. A critical narrative review was combined with documentary analysis of scientific, institutional and legal sources published between 1999 and 2026. Sources were selected for their relevance to climate mechanisms, educational outcomes and school adaptation. The synthesis distinguishes empirical evidence on heat and schooling, assessments of school disruptions and policy guidance. Findings were organized into five themes: climate variability and climate change; heat exposure and learning; disruption and school retention; infrastructure and inequality; and climate education and governance. The literature converges on the importance of environmental conditions for schooling but does not support attributing all educational damage during El Niño years to the phenomenon itself. The article proposes an analytical framework for pedagogical continuity connecting physical protection, effective learning time and school retention. School adaptation requires material interventions, pedagogical monitoring and vulnerability-oriented funding, recognizing climate safety as a condition for realizing the right to education.

Keywords: El Niño; climate change; learning; school infrastructure; climate justice.

1 INTRODUÇÃO

A escola pode permanecer aberta e, ainda assim, deixar de oferecer condições adequadas para aprender. O calendário registra a aula, a frequência confirma a presença, mas o calor excessivo modifica a experiência de quem ensina e de quem estuda. Em outro território, a mesma crise se torna mais visível: a água invade salas, compromete trajetos e suspende atividades. Entre o prejuízo pouco percebido e a interrupção declarada, as relações entre clima e educação ultrapassam a contagem de prédios danificados. Estudos sobre exposição térmica e aprendizagem e levantamentos de interrupções escolares sustentam a necessidade de examinar conjuntamente essas situações (Park et al., 2020; UNICEF, 2025).

O El Niño integra esse problema, mas não o esgota. A Organização Mundial da Saúde o situa no sistema El Niño–Oscilação Sul, uma forma natural de variabilidade climática que articula alterações oceânicas e atmosféricas no Pacífico equatorial. Seus efeitos dependem da intensidade, da duração, da época do ano e da interação com outros modos de variabilidade. O aquecimento global de origem humana, por sua vez, corresponde a uma transformação de longo prazo do sistema climático. Distinguir esses processos permite investigar suas interações sem transformar coincidência temporal em explicação causal (WHO, 2023; IPCC, 2023).

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

Na educação, os sinais dessa dinâmica são percebidos na temperatura das salas, na oferta de água, no transporte escolar e nas condições de permanência. A relação entre clima e aprendizagem atravessa o edifício e alcança as famílias: a estiagem pode alterar rotinas de abastecimento, enquanto chuvas intensas dificultam o acesso às unidades e reorganizam o calendário. O fenômeno El Niño torna-se, assim, uma questão educacional concreta, que exige interpretar alertas e preparar respostas antes que as dificuldades se acumulem.

Artaxo (2020) oferece uma interpretação das conexões entre crise climática, saúde, biodiversidade e desigualdade. Park et al. (2020), em outra escala, investigam como a exposição ao calor durante dias letivos se relaciona com a formação de habilidades. A aproximação entre essas contribuições é produtiva porque recoloca uma pergunta frequentemente secundarizada: de que condições materiais depende o trabalho de aprender? A primeira perspectiva explicita a dimensão social da crise; a segunda permite reconhecer um mecanismo educacional que pode operar antes de qualquer fechamento.

O problema também envolve o lugar atribuído à educação nas respostas climáticas. O Banco Mundial chama atenção para uma relação de mão dupla: a educação pode ampliar capacidades de mitigação e adaptação, mas os sistemas educacionais estão expostos aos próprios riscos que deveriam ajudar a enfrentar (World Bank, 2024). A UNESCO (2024a; 2024b) desenvolve esse argumento ao aproximar currículo, instalações, governança e participação comunitária. Ensinar sobre mudanças climáticas, nessa perspectiva, não substitui a obrigação de proteger os ambientes em que o ensino acontece.

No Brasil, a Lei nº 14.926/2024 incorporou expressamente mudanças do clima, biodiversidade e riscos socioambientais à Política Nacional de Educação Ambiental. A norma prevê a presença desses temas nos projetos institucionais e pedagógicos, conectando formação e prevenção (Brasil, 2024). A existência dessa orientação torna especialmente relevante discutir como a educação climática pode alcançar as condições reais de funcionamento das escolas, em vez de permanecer restrita a conteúdos ou atividades ocasionais.

Diante desse cenário, pergunta-se: por quais mecanismos os riscos relacionados ao El Niño e ao aquecimento global atingem a continuidade da escolarização e a aprendizagem, e que respostas escolares podem enfrentar suas mediações sociais e institucionais? O objetivo geral é analisar essas relações, distinguindo o alcance das diferentes evidências. Especificamente, busca-se identificar vias de impacto, discutir a distribuição desigual dos danos e sistematizar dimensões de adaptação que integrem segurança, permanência e aprendizagem.

A contribuição proposta consiste em tratar a continuidade pedagógica como relação entre três dimensões inseparáveis: possibilidade de acessar a escola, condições de participar do trabalho educativo e sustentação dos vínculos necessários para aprender ao longo do tempo. Essa formulação organiza o diálogo entre estudos empíricos e documentos de orientação, sem apresentar a síntese interpretativa como uma medida de efeito ou como um modelo já validado em redes escolares.

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

2 METODOLOGIA

A investigação foi desenvolvida como revisão narrativa de literatura, articulada à análise documental, com abordagem qualitativa e orientação interpretativa. O estudo reúne pesquisas sobre clima e escolarização, relatórios de organismos internacionais, documentos brasileiros de monitoramento meteorológico e orientações para a gestão educacional. A seleção privilegiou a pertinência temática, a consistência das informações e a contribuição das fontes para compreender o fenômeno El Niño, suas manifestações territoriais e suas repercussões na vida escolar.

O levantamento contemplou publicações científicas e institucionais de 1999 a 2026, incluindo documentos do IPCC, OMS, UNICEF, UNESCO, Banco Mundial, Cemaden, INMET, INPE, Fiocruz e órgãos públicos brasileiros. A análise concentrou-se em quatro núcleos: dinâmica climática do El Niño e alertas de 2026; exposição escolar ao calor, às chuvas e à estiagem; condições de ensino, aprendizagem e permanência; e respostas educacionais, sanitárias e territoriais. Os documentos foram examinados comparativamente, buscando relações entre evidências científicas, orientações institucionais e possibilidades concretas de ação escolar.

Os resultados são apresentados por eixos temáticos, com quadros de síntese que relacionam fenômenos, impactos e respostas. A interpretação articula o conhecimento meteorológico às condições materiais e humanas da educação, reconhecendo a escola como parte do território e das redes de proteção social.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Do fenômeno climático à experiência escolar: uma relação mediada

O primeiro resultado da síntese é a necessidade de separar fenômeno, exposição e consequência. O El Niño é um componente de variabilidade; calor, seca e precipitação intensa são condições ou perigos que podem sofrer sua influência; danos materiais, faltas e dificuldades de aprendizagem são desfechos possíveis, mediados por condições sociais e institucionais. Tratar essas camadas como equivalentes obscurece justamente os pontos em que a ação pública pode reduzir perdas (WHO, 2023; IPCC, 2023).

A leitura social proposta por Artaxo (2020) acrescenta uma dimensão decisiva: crises ambientais atingem sociedades organizadas de forma desigual. No campo educacional, isso significa que a mesma temperatura externa pode encontrar salas protegidas ou coberturas inadequadas, abastecimento regular ou escassez de água, transporte seguro ou trajetos interrompidos. A ameaça física não explica, isoladamente, a intensidade do dano. A diferença entre escolas não é apenas meteorológica; envolve decisões acumuladas de urbanização, construção e financiamento.

Quadro 2. Vias de impacto e limites de interpretação

Exposição ou	Mediação escolar e	Desfecho a	Cuidado

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

situação	**social**	**investigar**	**interpretativo**
Calor durante dias letivos	Condições térmicas, água, organização das atividades e capacidade de adaptação.	Participação, desempenho e aprendizagem acumulada.	Temperatura externa não equivale à exposição individual;
Chuva intensa e inundação	Localização, drenagem, integridade da escola e acesso pelo território.	Fechamento, deslocamento e perda de tempo de ensino.	Estudantes afetados não são uma medida direta de aprendizagem perdida.
Seca e escassez hídrica	Abastecimento, saneamento, transporte e condições familiares.	Frequência, funcionamento e permanência.	As vias podem coexistir; não se presume um mecanismo dominante sem dados.
Interrupções sucessivas	Recursos de continuidade, acompanhamento e suporte familiar.	Descontinuidade curricular e risco de afastamento.	A retomada formal não demonstra recomposição da aprendizagem.

Fonte: elaboração própria (2026), a partir de WHO (2023), Park et al. (2020), UNICEF (2025) e World Bank (2024).

3.2 O El Niño em 2026: monitoramento, alertas e decisões para a educação

O acompanhamento do El Niño em 2026 acrescenta atualidade ao debate educacional. A nota técnica conjunta do INPE e de instituições meteorológicas e o boletim do Painel El Niño do INMET situam o fenômeno no campo do monitoramento contínuo do Pacífico e das possíveis repercussões atmosféricas sobre o Brasil (INPE et al., 2026; INMET et al., 2026). O boletim de outubro do Cemaden amplia essa leitura ao reunir potenciais impactos e orientações de prevenção (CEMADEN, 2026). Para as redes de ensino, essas informações são instrumentos de antecipação: permitem discutir riscos sazonais, preparar canais de comunicação e avaliar vulnerabilidades de escolas situadas em áreas suscetíveis a alagamentos, estiagens ou calor intenso.

A relevância pedagógica do alerta começa antes da suspensão de uma aula. Equipes gestoras podem identificar trajetos escolares expostos, verificar o abastecimento de água, planejar alternativas de acesso e organizar procedimentos de comunicação com famílias. A nota recomendatória do Tribunal de Contas do Estado do Espírito Santo (2026) reforça o valor do planejamento preventivo no setor público. Nessa perspectiva, a escola deixa de

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

atuar apenas depois de um episódio extremo e passa a integrar uma rede territorial de preparação e resposta.

As implicações sanitárias também fazem parte desse cenário. A Fiocruz (2026) discute potenciais impactos do El Niño sobre a saúde, oferecendo elementos para compreender por que as condições de bem-estar, hidratação e proteção dos estudantes precisam estar presentes no planejamento escolar. Caridade (2026), ao examinar a preparação da Rede de Atenção às Urgências e Emergências para enfrentar impactos do fenômeno, destaca a organização prévia e a articulação dos serviços. Seu enfoque na saúde permite ampliar a reflexão sobre a importância de respostas coordenadas entre educação, atenção básica, defesa civil e gestão municipal.

Quadro 2. Alertas e documentos de 2026 em diálogo com a gestão escolar

Documento	**Contribuição principal**	**Desdobramento educacional**
INMET et al. (2026)	Acompanhamento do El Niño 2026–2027	Planejamento sazonal e leitura de boletins oficiais
INPE et al. (2026)	Nota técnica sobre o fenômeno	Interpretação regional das condições climáticas
Cemaden (2026)	Potenciais impactos e orientações	Mapeamento de riscos e protocolos escolares
TCE-ES (2026)	Recomendações de preparação pública	Coordenação entre setores e medidas preventivas
Fiocruz (2026); Caridade (2026)	Saúde, prevenção e capacidade de resposta	Proteção dos estudantes e articulação intersetorial

Fonte: Elaborado pelos autores (2026), com base nos documentos indicados.

3.3 Calor, aprendizagem e permanência: o dano que não depende do fechamento

Park et al. (2020) deslocam a análise do desastre para a rotina escolar. Com dados de aproximadamente dez milhões de estudantes que repetiram o PSAT nos Estados Unidos, os autores relacionam dias letivos mais quentes a menores ganhos de desempenho. A pequena influência das temperaturas de fins de semana e do verão, em comparação com as de dias escolares, sustenta a interpretação de que parte do mecanismo opera durante o tempo de aprendizagem. A contribuição é mostrar que a exposição acumulada merece atenção, além da temperatura no dia de uma prova.

No contexto analisado, a estimativa sintetizada pelos autores indica que, sem ar-condicionado, um ano escolar 1 °F mais quente se associa à redução de aproximadamente 1% da aprendizagem esperada naquele ano. Esse número não representa um ponto

ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

percentual de nota, nem se refere a um aumento de 1 °C. Seu uso exige conservar unidade, população e condição de infraestrutura. Convertê-lo em uma regra universal para as escolas brasileiras apagaria diferenças relevantes de clima, organização escolar e proteção ambiental (Park et al., 2020).

Park, Behrer e Goodman (2021) ampliam a escala ao combinar avaliações de 58 países e de aproximadamente 12 mil distritos escolares norte-americanos com informações meteorológicas e calendários acadêmicos. A convergência com o estudo anterior fortalece a hipótese de que dias quentes podem comprometer a formação de habilidades. Contudo, os trabalhos pertencem à mesma linha de investigação e compartilham autores; sua proximidade não deve ser apresentada como multiplicação de confirmações inteiramente independentes.

A realidade de escolas brasileiras acrescenta uma dimensão concreta a esse debate. Ao examinar a percepção de conforto térmico nas aulas de Educação Física em Mato Grosso, Silva (2025) relaciona calor, características do microclima escolar e engajamento discente. Sua revisão destaca a importância de sombra, ventilação, arborização e organização dos horários para favorecer a participação nas atividades. O argumento amplia a compreensão da aprendizagem: o ambiente térmico interfere não apenas em avaliações cognitivas, mas também nas oportunidades de movimento, interação e experiência corporal.

A pesquisa brasileira de Costa e Goldemberg (2024) acrescenta outro desfecho. O manuscrito examina mais de 30 mil escolas e cerca de 80 milhões de matrículas do ensino médio entre 2007 e 2016. Os autores estimam que um aumento de um desvio-padrão na proporção de dias acima de 34 °C eleva o abandono em 0,36 ponto percentual, aproximadamente 5,1% em relação à média observada.

Os resultados de Costa e Goldemberg dialogam com Park et al. por aproximarem ambiente térmico e trajetória educacional, mas não investigam a mesma coisa. Desempenho em avaliação e abandono escolar não são indicadores intercambiáveis. Tampouco a concentração dos efeitos em escolas públicas permite afirmar, sem reservas, que um componente específico da infraestrutura explica toda a diferença. Os próprios autores reconhecem limites para distinguir os mecanismos. A interpretação mais consistente é que a vulnerabilidade institucional precisa integrar a análise, ao lado de condições familiares e territoriais.

3.4 Interrupções escolares, desigualdade e reconstrução dos vínculos

O UNICEF (2025) documenta que pelo menos 242 milhões de estudantes, em 85 países ou territórios, tiveram a escolarização interrompida por eventos climáticos em 2024. As ondas de calor afetaram aproximadamente 171 milhões. O levantamento também informa que 74% dos estudantes atingidos estavam em países de renda baixa ou média-baixa. Esses números dimensionam a exposição dos sistemas educacionais, mas não são uma estimativa global de aprendizagem perdida ou uma contagem atribuída exclusivamente ao El Niño.

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

O diagnóstico dialoga com o Banco Mundial, que diferencia o fechamento de escolas das perdas que ocorrem enquanto elas funcionam sob temperaturas elevadas (World Bank, 2024). As fontes se complementam: o UNICEF evidencia o alcance das interrupções; o Banco Mundial aproxima adaptação e política educacional; os estudos de Park e colaboradores investigam mecanismos específicos. Nenhuma dessas contribuições substitui as demais.

A desigualdade aparece em diferentes escalas. No levantamento do UNICEF, ela se manifesta na concentração dos estudantes afetados em países com menos recursos. Em Costa e Goldemberg (2024), surge nas diferenças entre escolas públicas e privadas no contexto brasileiro estudado. Em Artaxo (2020), constitui parte da organização social da crise ambiental. A articulação entre escalas sugere que políticas iguais em valor nominal podem ser insuficientes para necessidades muito diferentes.

A reabertura, por sua vez, resolve apenas parte do problema. A notícia oficial de apresentação do guia do MEC descreve recomendações de mapeamento de danos, acolhimento, retomada e permanência de grupos vulnerabilizados (Brasil, 2025). A sequência é relevante porque reconhece que recuperar o edifício e recuperar a relação com a escola são tarefas distintas. Estudantes deslocados, famílias com perdas materiais e professores também atingidos podem necessitar de acompanhamento além da reposição administrativa do calendário.

Nessa perspectiva, a recomposição não deve ser confundida com aceleração indiscriminada de conteúdos. Como interpretação pedagógica desta revisão, recomenda-se que a retomada considere o que foi efetivamente trabalhado, quais estudantes perderam contato e quais condições permitem sua participação. A disponibilidade de atividades remotas, por exemplo, não basta para comprovar continuidade: seu alcance precisa ser verificado em cada território. O princípio é sustentar o vínculo e reconstruir oportunidades de aprendizagem, em vez de atribuir à iniciativa individual a responsabilidade por compensar uma interrupção coletiva.

Quadro 3. Evidências centrais e diálogo entre os estudos

Fonte	Achado ou contribuição	Diálogo e limite
Park et al. (2020)	Exposição ao calor em dias letivos relacionada a menores ganhos de aprendizagem; infraestrutura de climatização aparece como proteção potencial.	Explica dano sem fechamento; estimativas não devem ser transferidas mecanicamente para outro sistema educacional.
Park, Behrer e Goodman (2021)	Análise internacional e distrital relaciona dias quentes à menor formação	Amplia a escala do argumento, mantendo diferenças entre populações

ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

	de habilidades.	e medidas.
Costa e Goldemberg (2024)	Em dados brasileiros, maior proporção de dias muito quentes eleva o abandono, com concentração em escolas públicas.	Acrescenta permanência à discussão; não identifica isoladamente todos os mecanismos.
UNICEF (2025)	Pelo menos 242 milhões de estudantes tiveram interrupções em 2024; 171 milhões foram afetados por ondas de calor.	Dimensiona interrupções; não quantifica perda de aprendizagem nem atribuição ao El Niño.
World Bank (2024)	Relaciona proteção da educação, financiamento, capacidades e ação climática.	Conecta diagnóstico e política; recomendações não equivalem a avaliação de cada intervenção.
UNESCO (2024a; 2024b)	Integra currículo, governança, instalações e comunidade.	Amplia o significado de adaptação sem substituir a evidência sobre eficácia local.

Fonte: elaboração própria (2026), com base nas fontes identificadas no quadro.

3.5 Infraestrutura escolar como condição pedagógica

A infraestrutura não é apenas o cenário em que o currículo acontece. Ao favorecer ou restringir proteção térmica, acesso à água e funcionamento seguro, ela participa das condições de realização do trabalho educativo. A evidência de Park et al. (2020) sobre climatização ajuda a tornar essa relação visível. Entretanto, seria uma leitura estreita converter o resultado em prescrição universal de instalação de aparelhos. A adequação de uma solução depende da configuração do edifício, do clima, da energia disponível e de sua manutenção.

A UNESCO (2024b) propõe uma abordagem que reúne governança, instalações e operação, ensino e aprendizagem e envolvimento comunitário. Essa estrutura amplia a análise de Park e colaboradores: uma medida que melhora a condição térmica precisa integrar uma organização capaz de sustentá-la. Em diálogo com o Banco Mundial (2024), o problema deixa de ser a escolha de um equipamento isolado e passa a incluir financiamento, capacidades técnicas e prioridades distributivas.

Como decorrência de planejamento, intervenções passivas e ativas devem ser avaliadas conforme as condições locais. Sombreamento, ventilação, tratamento de cobertura, proteção de instalações e climatização são possibilidades de projeto, não um pacote cuja eficácia tenha sido comparada neste estudo. O critério proposto é vincular cada decisão a

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

um diagnóstico e prever funcionamento, manutenção e avaliação posterior. A participação da comunidade pode explicitar problemas do cotidiano, mas não substitui responsabilidade técnica ou financiamento público.

Essa formulação também modifica a ordem das prioridades. Uma escola com abastecimento instável ou acesso frequentemente interrompido não pode ser considerada adaptada apenas porque dispõe de um projeto de educação ambiental. Da mesma forma, um prédio reformado não assegura continuidade se os estudantes não conseguem alcançá-lo. O ambiente escolar precisa ser compreendido em relação com o território e com os serviços de que depende. A articulação entre educação e demais políticas aparece, assim, como uma exigência da natureza do problema;

3.6 Educação climática: coerência entre o que se ensina e o que se oferece

O roteiro da UNESCO (2020) articula políticas, ambientes de educação, formação de educadores, juventudes e ação local. O guia curricular de 2024 desenvolve uma educação climática orientada à ação, à justiça e à adequação dos conteúdos às diferentes idades (UNESCO, 2024a). Lidos em conjunto com o padrão de escolas verdes, esses documentos recusam uma separação rígida entre aprender sobre sustentabilidade e participar de instituições que a incorporam às próprias práticas.

A Lei nº 9.795/1999 define a educação ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional e prevê sua articulação nos diferentes níveis e modalidades. A Lei nº 14.926/2024 explicita mudanças do clima, biodiversidade e riscos socioambientais nos projetos pedagógicos (Brasil, 1999; 2024). O diálogo com a UNESCO não reduz a política nacional à adoção de uma orientação internacional: permite reconhecer convergência entre o dever normativo e uma concepção de formação que relaciona conhecimento, participação e condições de vida.

Nesse encontro, o El Niño pode ser trabalhado como problema científico e territorial. Uma proposta pedagógica coerente distinguiria previsão probabilística e certeza, variabilidade e tendência de longo prazo, ameaça e vulnerabilidade. Como possibilidades didáticas derivadas desta revisão, estudantes podem comparar informações meteorológicas, discutir padrões locais de exposição e analisar decisões públicas sobre a escola. Essas atividades precisam respeitar a segurança e a idade dos participante.

O clima também atravessa o trabalho de quem ensina. Silva (2026), ao discutir as relações entre trabalho, território e mudanças climáticas, evidencia como a vulnerabilidade socioambiental se articula às exigências da docência e ao desgaste emocional dos profissionais da educação. A discussão aproxima o planejamento climático das condições de trabalho: proteger o ambiente escolar significa considerar simultaneamente a participação dos estudantes, a saúde dos educadores e a organização das rotinas pedagógicas.

Artaxo (2020) tensiona leituras excessivamente centradas no comportamento individual ao localizar a crise em modelos de desenvolvimento e governança. A aproximação com a

ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

UNESCO ajuda a evitar que educação climática seja reduzida a uma lista de hábitos domésticos. Economizar recursos pode fazer parte da formação, mas não substitui discutir por que algumas comunidades recebem proteção e outras convivem com riscos persistentes. A participação estudantil tem valor formativo, sem transferir a crianças e adolescentes o encargo de resolver falhas de infraestrutura ou gestão.

O trabalho docente ocupa posição central nessa articulação. Orientações curriculares e protocolos não se realizam sem tempo, formação e apoio institucional. A coerência institucional exige que a escola possa oferecer condições compatíveis com aquilo que ensina.

3.7 Uma matriz de continuidade pedagógica orientada pela vulnerabilidade

A leitura conjunta das fontes permite propor uma matriz de continuidade pedagógica. Seu ponto de partida é que proteção física, funcionamento e aprendizagem não são etapas automaticamente encadeadas. Um edifício pode estar disponível e continuar inacessível; a presença pode ser retomada sem participação estável; as atividades podem ocorrer sem enfrentar lacunas acumuladas. Por isso, a matriz organiza dimensões que devem ser observadas em conjunto, antes, durante e depois dos episódios críticos.

A proposta dialoga com os três eixos descritos pelo MEC, com as quatro áreas do padrão da UNESCO e com o debate sobre exposição acumulada e desigualdade (Brasil, 2025; UNESCO, 2024b; Park et al., 2020). Seu acréscimo é conectar cada dimensão a perguntas de acompanhamento educacional. Os indicadores apresentados são candidatos a uso e investigação, não instrumentos validados, parâmetros oficiais ou um índice composto de resiliência.

Quadro 4. Matriz analítica proposta para continuidade pedagógica e adaptação

Dimensão	**Pergunta orientadora**	**Ações a planejar**	**Indicadores candidatos**
Proteção física e ambiental	O espaço permite permanência segura?	Diagnóstico predial e ambiental; água; avaliação técnica de proteção térmica e riscos.	Disponibilidade de água; ambientes interditados; registros de condições térmicas com método documentado.
Acesso territorial	Quem não consegue chegar ou permanecer?	Mapeamento de trajetos; articulação do transporte e comunicação com famílias.	Faltas relacionadas a acesso; rotas afetadas; tempo até restabelecimento.
Continuidade do	Que oportunidades	Estratégias	Dias e atividades

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

ensino	foram efetivamente oferecidas?	acessíveis; organização de prioridades e acompanhamento da participação.	efetivamente realizados; alcance das alternativas; estudantes sem contato.
Permanência e acolhimento	Quem retorna e quem permanece afastado?	Busca ativa; acolhimento; apoio intersetorial conforme necessidades.	Retorno, frequência após reabertura e trajetórias de afastamento, com proteção dos dados pessoais.
Aprendizagem e recomposição	Que conhecimentos precisam ser retomados?	Avaliação diagnóstica contextualizada e acompanhamento pedagógico.	Evidências de participação e progressão nas aprendizagens priorizadas, sem inferir causalidade por comparação simples.
Governança e equidade	Os recursos chegam a quem enfrenta maior exposição?	Responsabilidades definidas; orçamento; manutenção e participação.	Execução dos recursos; ações por escola e território; revisão dos planos após cada episódio.

Fonte: proposição analítica própria (2026), fundamentada em Brasil (2025), UNESCO (2024b), World Bank (2024) e nos estudos empíricos analisados. Indicadores não validados neste estudo.

A orientação pela vulnerabilidade modifica o sentido da comparação entre escolas. Indicadores não devem produzir punição às unidades que atendem populações mais expostas. Sua função é revelar necessidades e tornar a distribuição de recursos justificável. A análise de aprendizagem, por sua vez, demanda atenção às condições de aplicação das avaliações e à composição dos grupos presentes. Uma diferença de notas antes e depois de um episódio não identifica, sem desenho apropriado, a parcela do resultado causada pelo clima.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O El Niño revela como um fenômeno de origem oceânica pode atravessar territórios e transformar rotinas aparentemente distantes do clima. Nas escolas, suas repercussões se expressam nas condições térmicas das salas, na segurança dos trajetos, no acesso à água e na regularidade das atividades pedagógicas. Ao lado das mudanças climáticas, o

ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

fenômeno recoloca a necessidade de compreender a educação como experiência situada: ensinar e aprender dependem de ambientes seguros, serviços públicos funcionais e relações humanas que sustentem a presença dos estudantes.

Os alertas e documentos publicados em 2026 reforçam o papel do conhecimento científico na preparação das redes de ensino. Quando informações meteorológicas são traduzidas em decisões de gestão, o planejamento pode antecipar situações de risco, orientar investimentos e fortalecer a cooperação entre escolas, famílias, saúde e defesa civil. Essa articulação ganha ainda mais importância em territórios marcados por desigualdades, nos quais uma interrupção de poucos dias pode se somar a dificuldades persistentes de acesso, permanência e aprendizagem.

A resposta educacional ao El Niño não se esgota em recuperar prédios ou reorganizar calendários. Ela envolve proteger o tempo de aprendizagem, acolher estudantes e profissionais, adaptar espaços e transformar os próprios acontecimentos climáticos em oportunidades de investigação científica e participação social. Assim, o currículo se aproxima da vida, e a escola contribui para formar sujeitos capazes de compreender o ambiente em que vivem e de participar das escolhas que moldam seu futuro.

Em tempos de céus incertos, preservar a escola é também preservar a possibilidade de encontro. Que a chuva não apague o caminho do estudante, que o calor não silencie a curiosidade e que cada alerta se converta em cuidado antes de se tornar perda. Uma educação preparada para o clima é aquela que, mesmo quando o horizonte muda, continua abrindo janelas para o conhecimento e para a esperança.

REFERÊNCIAS

ARTAXO, Paulo. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. Estudos Avançados, São Paulo, v. 34, n. 100, p. 53–66, 2020. DOI: 10.1590/s0103-4014.2020.34100.005. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/003010792. Acesso em: 19 nov. 2026.

BRASIL. Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/l14926.htm. Acesso em: 19 nov. 2026.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 19 nov. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Lançado Guia de Ações Educacionais para Emergências Climáticas. Brasília, DF: MEC, 5 set. 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-

ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

br/assuntos/noticias/2025/setembro/lancado-guia-de-acoes-educacionais-para-emergencias-climaticas. Acesso em: 19 nov. 2026.

CARIDADE, Gilson Carlos. Preparação da Rede de Atenção às Urgências e Emergências para o enfrentamento dos impactos do fenômeno El Niño: estratégias de planejamento, organização e resposta do Sistema Único de Saúde. Revista de Ciências Médicas & Saúde (RCMS), [S. l.], v. 1, n. 4, 2026. DOI: 10.64326/rcms.v1i4.522. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/rcms/article/view/522. Acesso em: 19 nov. 2026.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS (CEMADEN). Boletim do Painel El Niño nº 05: outubro de 2026: potenciais impactos e orientações. São José dos Campos: CEMADEN, 2026. Disponível em: https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/el-nino/boletim-do-painel-el-nino-ndeg-05-outubro-de-2026-potenciais-impactos-e-orientacoes/. Acesso em: 19 nov. 2026.

COSTA, Francisco; GOLDEMBERG, Diana. Too hot to learn? Evidence from high school dropouts in Brazil. [S. l.: s. n.], 19 dez. 2024. Manuscrito em repositório institucional. Disponível em: https://repositorio.fgv.br/bitstreams/fb7f4356-ff6f-4797-9a57-f48de6f1edc6/download. Acesso em: 19 nov. 2026.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). Nota técnica: El Niño e seus potenciais impactos para a saúde. Rio de Janeiro: Observatório de Clima e Saúde, 2026. Disponível em: https://climaesaude.icict.fiocruz.br/sites/climaesaude.icict.fiocruz.br/files/FINAL_Nota_T%C3%A9cnica_El_nino.docx%20(1).pdf. Acesso em: 19 nov. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET) et al. Painel El Niño 2026–2027: boletim nº 1. Brasília, DF: INMET, 2026. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/Painel-El-Ni%C3%B1o-Junho_final.pdf. Acesso em: 19 nov. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE) et al. Nota técnica: El Niño 2026. São José dos Campos: INPE, 2026. Disponível em: https://portal.inmet.gov.br/uploads/notastecnicas/NotaTecnicaConjuntaElNino2026_INPEINMETFuncemeCENSIPAM.pdf. Acesso em: 19 nov. 2026.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). Climate change 2023: synthesis report. Geneva: IPCC, 2023. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/. Acesso em: 19 nov. 2026.

PARK, R. Jisung; BEHRER, A. Patrick; GOODMAN, Joshua. Learning is inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States. Nature Human Behaviour, v. 5, p. 19–27, 2021. DOI: 10.1038/s41562-020-00959-9. Disponível em: https://www.nature.com/articles/s41562-020-00959-9. Acesso em: 19 nov. 2026.

PARK, R. Jisung; GOODMAN, Joshua; HURWITZ, Michael; SMITH, Jonathan. Heat and learning. American Economic Journal: Economic Policy, v. 12, n. 2, p. 306–339, 2020. DOI:

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 08.11
DOI: 10.66104/tv3znp04
Pages: 1-16

10.1257/pol.20180612. Disponível em: https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pol.20180612. Acesso em: 19 nov. 2026.

SILVA, Priscila Ferreira da. Percepção de conforto térmico como variável moderadora do engajamento nas aulas de Educação Física em escolas de Mato Grosso. Educação & Inovação, [S. l.], v. 1, n. 5, 2025. DOI: 10.64326/educao.v1i5.53. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/53. Acesso em: 19 nov. 2026.

SILVA, Priscila Ferreira da. Trabalho, território e clima: implicações das mudanças climáticas para a saúde mental do trabalhador da educação. Educação & Inovação, [S. l.], v. 2, n. 8, 2026. DOI: 10.64326/educao.v2i8.380. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/380. Acesso em: 19 nov. 2026.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (TCE-ES). Nota recomendatória sobre o enfrentamento dos impactos do fenômeno El Niño. Vitória: TCE-ES, 2026. Disponível em: https://www.tcees.tc.br/wp-content/uploads/2026/07/Nota_Recomendatoria_TCE-ES.pdf. Acesso em: 19 nov. 2026.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). Learning interrupted: global snapshot of climate-related school disruptions in 2024. New York: UNICEF, 2025. Disponível em: https://www.unicef.org/reports/learning-interrupted-global-snapshot-2024. Acesso em: 19 nov. 2026.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). Education for sustainable development: a roadmap. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-roadmap. Acesso em: 19 nov. 2026.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). Green school quality standard: greening every learning environment. Paris: UNESCO, 2024b. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/green-school-quality-standard-greening-every-learning-environment. Acesso em: 19 nov. 2026.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO). Greening curriculum guidance: teaching and learning for climate action. Paris: UNESCO, 2024a. DOI: 10.54675/AOOZ1758. Disponível em: https://www.unesco.org/en/articles/greening-curriculum-guidance-teaching-and-learning-climate-action. Acesso em: 19 nov. 2026.

WORLD BANK. Choosing our future: education for climate action. Washington, DC: World Bank, 2024. Disponível em: https://www.worldbank.org/en/topic/education/publication/education-for-climate-action. Acesso em: 19 nov. 2026.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). El Niño Southern Oscillation (ENSO). Geneva: WHO, 9 nov. 2023. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/el-nino-southern-oscillation-(enso). Acesso em: 19 nov. 2026.