

**Conforto térmico em ambientes escolares de Tefé-AM: relações entre clima equatorial, infraestrutura e impactos no processo de ensino-aprendizagem**

*Thermal comfort in school environments in Tefé-AM: relationships between equatorial climate, infrastructure, and impacts on the teaching-learning process*

*Confort térmico en ambientes escolares en Tefé-AM: relaciones entre clima ecuatorial, infraestructura e impactos en el proceso de enseñanza-aprendizaje*

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.19936089>

**Submetido em:** 22/04/2026

**Aceito em:** 27/04/2026

**Publicado em:** 29/04/2026

**Pedro de Amorim Arruda**

Graduado em Licenciatura de Geografia  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

✉ [arrudap547@gmail.com](mailto:arrudap547@gmail.com)

 <http://lattes.cnpq.br/5250375745262999>

 <https://orcid.org/0009-0002-2480-6765>

**Natacha Cíntia Regina Aleixo**

Doutora em Geografia  
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

✉ [natachaaleixo@ufam.edu.br](mailto:natachaaleixo@ufam.edu.br)

 <http://lattes.cnpq.br/9838710991477306>

 <https://orcid.org/0000-0001-7021-0730>

**Elda Balieiro de Castro**

Graduação em Letras, Língua Portuguesa  
Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

[balieiroelda39@gmail.com](mailto:balieiroelda39@gmail.com)

 <http://lattes.cnpq.br/7222115602518972>

 <https://orcid.org/0009-0001-5672-840X>

**Resumo:** O presente estudo analisa as condições de conforto térmico em ambientes escolares no município de Tefé-AM, considerando a influência do clima equatorial, das características construtivas das edificações e da organização do espaço urbano sobre o processo de ensino-aprendizagem. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de abordagem quali-quantitativa e caráter exploratório-descritivo, fundamentada em revisão bibliográfica e investigação de campo. Foram realizadas medições de temperatura do ar, umidade relativa e Índice de Conforto Térmico (ICT) em duas instituições de ensino, nos períodos de cheia e estiagem, além da aplicação de questionários a estudantes e análise das estruturas físicas escolares. Os resultados indicam que as temperaturas internas frequentemente se mantêm acima dos limites de conforto, intensificadas pela baixa refletância dos materiais construtivos, ausência de arborização, impermeabilização do solo e inadequação arquitetônica ao clima local. Conclui-se que o desconforto térmico afeta diretamente o bem-estar e o desempenho dos alunos, sendo necessária a adoção de estratégias como melhoria da ventilação, uso de materiais adequados, ampliação de áreas verdes e climatização dos ambientes escolares.

**Palavras-chave:** Conforto térmico; Clima equatorial; Ambiente escolar; Tefé-AM; Ensino-aprendizagem.

**Abstract:** This study analyzes thermal comfort conditions in school environments in the municipality of Tefé-AM, considering the influence of the equatorial climate, building characteristics, and urban spatial organization on the teaching-learning process. The research is classified as applied, with a qualitative and quantitative approach and an exploratory-descriptive nature, based on bibliographic review and field investigation. Measurements of air temperature, relative humidity, and Thermal Comfort Index were conducted in two educational institutions during both flood and dry seasons, along with questionnaires applied to students and analysis of school structures. The results indicate that indoor temperatures frequently exceed comfort limits, intensified by low reflectance of construction materials, lack of vegetation, soil impermeabilization, and architectural inadequacy to the local climate. It is concluded that thermal discomfort directly affects students' well-being and academic performance, highlighting the need for strategies such as improved ventilation, use of appropriate materials, expansion of green areas, and implementation of climate control systems in school environments.

**Keywords:** thermal comfort; equatorial climate; school environment; Tefé-AM; teaching-learning process.

**Resumen:** El presente estudio analiza las condiciones de confort térmico en ambientes escolares en el municipio de Tefé-AM, considerando la influencia del clima ecuatorial, las características constructivas de las edificaciones y la organización del espacio urbano en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación se caracteriza como aplicada, con enfoque cualitativo y cuantitativo y carácter exploratorio-descriptivo, basada en revisión bibliográfica y trabajo de campo. Se realizaron mediciones de temperatura del aire, humedad relativa e Índice de Confort Térmico en dos instituciones educativas durante los períodos de crecida y estiaje, además de la aplicación de cuestionarios a estudiantes y análisis de las estructuras escolares. Los resultados indican que las temperaturas internas frecuentemente superan los límites de confort, intensificadas por la baja reflectancia de los materiales de construcción, la falta de vegetación, la impermeabilización del suelo y la inadecuación arquitectónica al clima local. Se concluye que el desconfort térmico afecta directamente el bienestar y el rendimiento académico de los estudiantes, siendo necesarias estrategias como la mejora de la ventilación, el uso de materiales adecuados, la ampliación de áreas verdes y la climatización de los espacios escolares.

**Palabras clave:** confort térmico; clima ecuatorial; ambiente escolar; Tefé-AM; enseñanza-aprendizaje.

## 1. INTRODUÇÃO

A busca por conforto e bem-estar acompanha a humanidade desde os primeiros processos de ocupação do espaço. Ao longo da história, os fatores ambientais influenciaram diretamente as dinâmicas socioespaciais, ao condicionar formas de adaptação, uso do território e organização da vida coletiva (Ab'sáber, 2003; Sant'anna Neto, 2008). No contexto urbano contemporâneo, como intensa radiação solar, desmatamento, adensamento construtivo, impermeabilização do solo, poluição e redução da cobertura vegetal intensificam alterações microclimáticas e comprometem a qualidade ambiental, com efeitos diretos sobre o conforto térmico da população (Mendonça, 2003; Araújo, 2014).

O conforto térmico não depende apenas das condições atmosféricas, mas das características do indivíduo e do ambiente que ele se encontra. Viana (2013) afirma que:

[...] as condições de conforto térmico são definidas pela atividade desenvolvida pelo indivíduo, por sua vestimenta, e pelas condições do ambiente habitado, que vão proporcionar as trocas de calor entre o corpo e o ambiente. Além disso, devem ser consideradas outras variáveis como: sexo, idade, biótipo, hábitos alimentares, etc. (Viana, 2013, p. 51).

A percepção de desconforto térmico resulta da interação entre fatores climáticos, estruturais e fisiológicos. Em regiões de baixa latitude, como a Amazônia, pequenas elevações

na temperatura do ar provocam efeitos sobre a saúde e o desempenho cotidiano das pessoas. A exposição prolongada ao calor, sobretudo em ambientes fechados, pouco ventilados e com infraestrutura precária, tende a provocar mal-estar, fadiga, dores de cabeça, irritabilidade, agitação, suor excessivo, desmaios e agravamento de problemas cardiorrespiratórios, demonstra que o corpo humano responde de forma sensível às agressões térmicas do ambiente (Araújo, 2014; Azevedo; Tarifa, 2001).

As características construtivas das edificações também interferem nesse processo, visto que “a cobertura (telhado) é uma das principais responsáveis pelo calor produzido tanto no exterior quanto no interno das edificações. Esse calor é determinado pelas variáveis de albedo (reflectância) e emissividade dos materiais” (Araújo, 2014, p. 26).

No ambiente escolar, a discussão sobre conforto térmico é relevante, pois o processo ensino-aprendizagem não depende apenas de fatores curriculares, pedagógicos e sociais, mas das condições ambientais do espaço educativo. Conforme Mendonça (2003):

[...] o clima constitui-se numa das dimensões do ambiente urbano e seu estudo tem oferecido importantes contribuições ao equacionamento da questão ambiental nas cidades. As condições climáticas destas áreas, entendidas como clima urbano, são derivadas da alteração da paisagem natural e da sua substituição por um ambiente construído, palco de intensas atividades humanas (Mendonça, 2003, p. 93).

Nessa perspectiva, salas de aula excessivamente quentes, mal ventiladas e expostas à radiação solar comprometer a concentração, o comportamento e o rendimento escolar dos estudantes (Viana, 2013; Azevedo; Tarifa, 2001).

Esse quadro é preocupante na cidade de Tefé, município do interior do Amazonas, inserido em área de clima equatorial quente e úmido. Localizada na porção central do estado, a cidade apresenta temperaturas elevadas ao longo de todo o ano, com baixa amplitude térmica, alta umidade e forte influência de sistemas atmosféricos típicos da Amazônia, como friagens, linhas de instabilidade e a Zona de Convergência Intertropical (Fisch; Marengo; Nobre, 1998; Ferreira; Mello, 2005; Aleixo; Silva Neto, 2014). Segundo Aleixo e Silva Neto (2014), a região amazônica “apresenta pouca amplitude térmica por localizar-se próxima à faixa equatorial, recebe durante todo ano alta quantidade de energia solar, que se reflete em temperaturas elevadas independente das estações do ano” (Aleixo; Silva Neto, 2014, p. 1638).

Além das condições naturais, o crescimento urbano e as formas de ocupação do sítio urbano de Tefé contribuem para a intensificação do desconforto térmico. Áreas densamente construídas, com pouca arborização, solos impermeabilizados e edificações inadequadas à realidade climática local tendem a reter mais calor e reduzir a circulação do ar, agravando os efeitos térmicos no espaço urbano e, particularmente, nas escolas (Porto, 2011; Aleixo; Silva

Neto, 2014). Os espaços com maior cobertura vegetal e menor adensamento apresentam condições microclimáticas mais amenas. Estudar a temperatura nos ambientes escolares de Tefé é fundamental, pois o aumento do calor nesses espaços afeta diretamente a saúde, o bem-estar e o processo de ensino-aprendizagem. Essa variação climática em ambientes internos escolares é, portanto, um passo necessário para subsidiar estratégias de adaptação, planejamento ambiental e melhoria das infraestruturas educacionais.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Clima e Conforto Térmico em Diferentes Latitudes**

O crescimento urbano acelerado, associado à lógica de produção capitalista, tem influenciado diretamente a transformação da paisagem e a dinâmica atmosférica nos espaços urbanos. A implantação de edificações em áreas impermeabilizadas, a canalização de igarapés, a verticalização e o adensamento populacional modificam significativamente o microclima, tanto em ambientes abertos quanto internos, impactando o conforto térmico da população (Sant'anna Neto, 2008; Ab'sáber, 2003).

Na perspectiva da Geografia, o clima não pode ser compreendido apenas como um fenômeno natural, mas como resultado das interações sociais sobre o território. Nesse sentido, Sant'Anna Neto (2008, p. 60) afirma que “à medida que o modo de produção capitalista avança na conquista e ocupação do território [...] este se constitui no principal agente produtor do ambiente, e regulador por processo e dinâmica próprias”.

Essa relação mostra que as transformações ambientais estão diretamente associadas às formas de apropriação do espaço, o que gera alterações climáticas locais e intensificando desigualdades socioespaciais. Em áreas urbanas, especialmente nas periferias, a expansão de habitações irregulares e o uso de materiais de baixo custo, como madeira, fibrocimento, zinco e concreto, contribuem para o aumento da temperatura interna das edificações, ao reduzir o conforto térmico e a qualidade de vida (Araújo, 2014).

O conforto térmico, por sua vez, está relacionado à percepção individual diante das condições ambientais. Segundo Araújo (2014), trata-se de uma condição subjetiva que expressa a satisfação do indivíduo com o ambiente térmico. Não depende apenas das variáveis climáticas, mas de fatores fisiológicos e comportamentais, como vestimenta, atividade desenvolvida e características individuais.

Em regiões tropicais, como a Amazônia, o estresse térmico tende a ser mais intenso, sobretudo em áreas urbanas marcadas pela formação de ilhas de calor. A exposição prolongada a altas temperaturas provocar diversos impactos à saúde, principalmente em

grupos vulneráveis. Segundo Amorim (2002) *apud* Araújo (2014, p. 74): “Pessoas submetidas a essa situação por longo período [...] podem ter problemas dos mais simples aos mais graves, como irritabilidade, desconcentração, desidratação, desmaio, exaustão pelo calor e até morte”.

A compreensão dos fenômenos climáticos torna-se importante para o planejamento urbano e a promoção do conforto ambiental. A análise geográfica permite integrar aspectos climáticos, estruturais e ecológicos, contribuindo para o desenvolvimento de soluções que minimizem os impactos do calor nas cidades (Araújo, 2014).

No ambiente escolar, essa discussão é ainda maior, pois o desempenho térmico das edificações influencia diretamente o processo de ensino-aprendizagem. As propriedades dos materiais de construção, como capacidade de absorção, reflexão e transmissão de calor, interferem na temperatura interna das salas de aula. Como destaca Araújo (2014), o estudo do conforto térmico nesses espaços deve considerar o comportamento térmico dos materiais e sua relação com o ambiente.

Observa-se que as populações de menor poder aquisitivo são as mais afetadas por essas condições, uma vez que residem e estudam em ambientes pouco planejados e com infraestrutura inadequada. Nesse contexto, a utilização de sistemas de climatização artificial não deve ser entendida como elemento supérfluo, mas como estratégia necessária para garantir condições mínimas de conforto térmico e bem-estar (Ferreira; Mello, 2005).

Por fim, ressalta-se a importância do planejamento adequado das edificações, priorizando o uso de materiais com maior capacidade de refletância e menor retenção de calor, de modo a reduzir o consumo energético e melhorar as condições ambientais internas (Azevedo; Tarifa, 2001).

## 2.2 A Transformação da Paisagem

A paisagem constitui uma categoria central na análise geográfica, pois é entendida como resultado das interações entre sociedade e natureza ao longo do tempo. Nesse sentido, Vitte (2007, p. 1) afirma que “a paisagem emerge na análise geográfica carregada de simbolismo, sendo responsável pela constituição do imaginário social [...] historicamente determinado”.

A paisagem não se limita aos aspectos visíveis do espaço, mas incorpora significados sociais, culturais e históricos que orientam a ação dos indivíduos e grupos sociais. “Por meio do conceito de paisagem, o imaginário social transforma culturalmente a natureza, ao mesmo tempo que os sistemas técnicos agregam ao território formas-conteúdo constituídas por representações sociais” (Vitte, 2007, p. 63). Historicamente, o conceito de paisagem foi

amplamente utilizado nos estudos geográficos, sobretudo a partir das contribuições dos naturalistas europeus.

Conforme Suertegaray e Nunes (2001, p. 2001): “a Geografia Física [...] estudava a interconexão dinâmica dos elementos da natureza através de uma visão integrada concebida a partir do conceito de paisagem”. Complementando essa perspectiva, Mendonça (1989, p. 46) destaca que: “a noção de paisagem originou-se com os geógrafos alemães no século XIX [...] ligada ao método de observação em viagens científicas desenvolvidas naquele período”.

Atualmente, a paisagem urbana é composta por uma complexa combinação de elementos naturais e artificiais. Como ressalta Jensen (2009, p. 35): “as paisagens urbanas são compostas por um conjunto diversificado de materiais [...] dispostos de maneira complexa nos equipamentos familiares, industriais, sistemas de transporte e áreas recreativas”.

No contexto amazônico, as transformações da paisagem têm sido intensificadas pelo avanço de atividades econômicas, como a agropecuária e a exploração de recursos naturais. De acordo com Aleixo e Silva Neto (2014, p. 741): “observa-se uma forte pressão nas bordas da Amazônia Legal, devido à expansão das monoculturas, pecuária extensiva e exploração ilegal de madeira”.

Nesse sentido, Ab’Sáber (2003) alerta para os impactos dos processos antrópicos sobre os biomas, destacando os riscos associados à degradação ambiental. O avanço do meio técnico-científico e a intensificação das atividades humanas têm provocado mudanças no equilíbrio natural, pois alterou o ritmo dos processos ambientais e contribuindo para a ocorrência de eventos extremos.

A transformação da paisagem na Amazônia está diretamente relacionada às mudanças climáticas locais e às condições de conforto térmico. Essa relação torna-se fundamental para compreender os impactos socioambientais e propor estratégias que promovam maior equilíbrio entre desenvolvimento urbano e sustentabilidade ambiental (Ab’sáber, 2003).

### **2.3 Conforto térmico e produção social do clima em espaços urbanos escolares**

O crescimento acelerado das cidades, associado aos interesses econômicos e à lógica de apropriação do espaço urbano, tem provocado profundas transformações na paisagem. A construção de escolas em áreas com solos impermeabilizados, espaços intensamente pavimentados, igarapés canalizados, edificações verticalizadas e ambientes adensados altera a dinâmica atmosférica local, tanto em espaços abertos quanto em ambientes internos. Essas mudanças interferem diretamente no conforto térmico da população, especialmente em

regiões tropicais, onde as temperaturas elevadas e a umidade do ar intensificam a sensação de desconforto (Aleixo; Silva Neto, 2014).

Para a Geografia, o clima não deve ser compreendido apenas como um fenômeno natural, mas como resultado das formas sociais de produção e transformação do espaço (Suertegaray; Nunes, 2001). Nesse sentido, Sant'Anna Neto (2008) afirma:

À medida que o modo de produção capitalista avança na conquista e ocupação do território, primordialmente como um substrato para a produção agrícola e criação de rebanho e, posteriormente, erguendo cidades, expandindo o comércio, extraindo recursos naturais e instalando indústrias, ou seja, se apropria da superfície terrestre, este se constitui no principal agente produtor do ambiente, e regulador por processo e dinâmica próprias" (Sant'anna Neto, 2008, p. 60).

Compreender que as alterações climáticas locais estão relacionadas ao desenvolvimento desigual do espaço urbano. A expansão de moradias irregulares, a ocupação de áreas pouco planejadas e o avanço de projetos imobiliários contribuem para a formação de ambientes com maior retenção de calor. A paisagem urbana passa a apresentar marcas da desigualdade socioespacial, expressas em áreas abertas com maior concentração de calor latente e ambientes fechados com acúmulo de calor sensível (Sant'anna Neto, 2008).

Na Região Norte, especialmente em áreas de baixa renda, é comum o uso de materiais construtivos como madeira, tijolos, concreto, telhas cerâmicas, fibrocimento, alumínio, zinco, Brasilit e outros materiais de menor custo. Embora sejam economicamente mais acessíveis, muitos desses materiais favorecem o aquecimento das moradias e das instituições educacionais, comprometendo o bem-estar e o conforto térmico dos usuários. Assim, a escolha dos materiais de construção não pode ser analisada apenas pelo custo, mas também por sua capacidade de absorver, refletir e transmitir calor (Porto, 2011).

As condições climáticas, como temperaturas elevadas, baixa circulação de ar e poluição atmosférica, afeta diretamente o desempenho nas atividades cotidianas, laborais e educacionais. Segundo Fanger *apud* Araújo (2014), o conforto térmico corresponde a uma condição mental de satisfação do indivíduo em relação ao ambiente térmico. Portanto, o desconforto não é apenas físico, mas psicológico, pois interfere na concentração, no humor, na disposição e na produtividade.

Em ambientes tropicais, o estresse térmico ocorre com maior facilidade e é intensificado pela formação de ilhas de calor. A exposição prolongada a essas condições compromete principalmente os grupos mais vulneráveis, como crianças, idosos, gestantes, pessoas com doenças cardíacas e respiratórias. Conforme Amorim *apud* Araújo (2014):

Essa situação de estresse térmico ocorre facilmente nos ambientes tropicais e se

intensificam com as ilhas de calor. Pessoas submetidas a essa situação por longo período, especialmente as que fazem parte do grupo de risco, como os idosos, as crianças, as mulheres grávidas, os cardíacos, os asmáticos etc. podem ter problemas dos mais simples aos mais graves, como, por exemplo, irritabilidade, desconcentração, inapetência, desidratação, cãibra, desmaio, exaustão pelo calor e até morte (Amorim, 2002 *apud* Araújo, 2014, p. 74).

A compreensão dos fenômenos climáticos, portanto, constitui uma preocupação social, ambiental e de saúde pública. Pensar o clima pela ótica geográfica significa analisar a relação entre infraestrutura urbana, pavimentação, arquitetura, cobertura vegetal e qualidade ambiental. O conforto térmico deve ser considerado como parte das políticas de planejamento urbano e educacional, sobretudo em regiões de clima quente e úmido (Azevedo; Tarifa, 2001).

É importante destacar que o conforto térmico não depende somente das variáveis climáticas, como temperatura, umidade relativa do ar e ventilação. Ele também está relacionado ao estado de equilíbrio do corpo humano, às características individuais, ao tipo de atividade realizada, à vestimenta e ao tempo de exposição ao ambiente. Mesmo em áreas próximas à faixa equatorial, a sensação de conforto varia entre os indivíduos, ao longo do dia e conforme as estações do ano. Dessa forma, estar em conforto térmico significa não sentir incômodo em relação ao calor ou ao frio (Araújo, 2014).

No ambiente escolar, o estudo do conforto térmico exige atenção ao desempenho térmico dos materiais utilizados na construção. Paredes, coberturas, pisos, janelas e portas interferem diretamente na absorção, reflexão e transmissão de calor para o interior das salas de aula. Araújo (2014) destaca que, para compreender o conforto térmico em escolas, é necessário observar as propriedades dos materiais construtivos, pois eles podem favorecer ambientes internos com maior acúmulo de calor sensível.

Nesse processo de construção da paisagem artificial, as populações de menor poder aquisitivo são as mais prejudicadas. Muitas vezes, essas populações vivem, trabalham e estudam em áreas pouco planejadas, com infraestrutura precária, baixa arborização e materiais inadequados ao clima local. Essa realidade amplia as desigualdades socioambientais, pois os grupos mais vulneráveis ficam expostos a ambientes menos confortáveis e mais nocivos à saúde (Viana, 2013; Ab'sáber, 2003).

A implantação de climatizadores, ventiladores ou sistemas artificiais de refrigeração em instituições educacionais não deve ser interpretada como luxo ou elemento supérfluo. Trata-se de uma medida necessária para amenizar a temperatura interna e garantir melhores condições ambientais para o ensino-aprendizagem. No entanto, tais medidas precisam estar associadas ao planejamento arquitetônico adequado, ao uso de materiais mais eficientes, à arborização dos espaços escolares e à criação de áreas permeáveis (Viana, 2013).

O desconforto térmico em ambientes internos gera aumento no consumo de energia elétrica, principalmente quando as edificações não são planejadas para o clima local. Por isso, torna-se necessário investir em construções escolares que utilizem coberturas com maior capacidade de refletância, menor armazenamento de calor e melhor circulação de ar. Assim, o planejamento das edificações deve considerar não apenas a funcionalidade do espaço, mas também o conforto ambiental e a saúde dos estudantes (Viana, 2013).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Procedimentos Metodológicos**

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e qualitativa, desenvolvida a partir de procedimentos metodológicos que integram análise ambiental, investigação de campo e percepção dos sujeitos envolvidos. A escolha por essa abordagem mista justifica-se pela necessidade de compreender o fenômeno do conforto térmico não apenas por meio de dados mensuráveis, mas a partir das experiências e percepções dos estudantes inseridos no ambiente escolar (Gil, 2008).

De acordo com Braga e Braga (2026), a metodologia científica contemporânea deve articular diferentes estratégias investigativas, valorizando tanto a produção de dados empíricos quanto a análise crítica do contexto social no qual o fenômeno está inserido. Nesse sentido, a pesquisa adota um caráter exploratório-descritivo, pois busca compreender e descrever as condições térmicas em ambientes escolares, bem como suas implicações no processo de ensino-aprendizagem.

#### **3.2 Área de estudo**

A pesquisa foi realizada no município de Tefé, localizado na região do Médio Solimões, no estado do Amazonas, caracterizado por clima equatorial quente e úmido, com elevadas temperaturas ao longo do ano e alta umidade relativa do ar. Selecionou-se duas instituições de ensino para a coleta de dados: a Escola Municipal Rural Santo Isidoro (Figura 1) e a Escola Estadual Santa Thereza (Figura 2), ambas com características estruturais e localizações distintas, possibilitando análise comparativa das condições térmicas.

**Figura 1.** Frente da Escola Municipal Rural Santo Isidoro



**Fonte:** Próprios autores

**Figura 2.** Frente da Escola Estadual Santa Thereza



**Fonte:** Próprios autores

O município de Tefé está localizado na porção central do Estado do Amazonas, mais precisamente nas coordenadas geográficas de 5° 21' 2" de latitude sul e 64° 40' 2" de longitude oeste. Integra a mesorregião Centro Amazonense e a microrregião de Tefé, sendo identificado pelo código municipal 130420 (onde "13" é o código do estado do Amazonas e "0420" é o código específico do município) [...]. Encontra-se a aproximadamente 516 km da capital Manaus por via aérea e 633 km por via fluvial, limitando-se com os municípios de Alvarães, Coari, Tapauá, Carauari e Maraã, [...] um importante polo geográfico regional (Braga; Lopes, 2026, p. 11).

### 3.3 Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de três estratégias principais:

#### a) Medições microclimáticas

Foram realizadas medições de temperatura do ar (°C), umidade relativa do ar (%) e Índice de Conforto Térmico (ICT), em salas de aula das duas escolas analisadas. As coletas ocorreram em diferentes dias representativos dos períodos de cheia (maio) e estiagem (setembro), nos horários das 07h às 11h, com intervalos regulares, a fim de observar a variação térmica ao longo do período matutino.

#### b) Observação direta e análise estrutural

Observou-se sistemática das características físicas das escolas, aspectos como:

- orientação geográfica das edificações;
- materiais utilizados nas coberturas, paredes e aberturas;
- presença ou ausência de arborização;
- grau de impermeabilização do solo;
- ventilação natural e circulação de ar; e
- densidade de ocupação das salas.

Esses elementos foram fundamentais para compreender a relação entre estrutura física e comportamento térmico dos ambientes internos.

#### c) Aplicação de questionários

Foram aplicados questionários estruturados aos estudantes das instituições

pesquisadas, totalizando 180 participantes, sendo 120 da Escola Santa Thereza e 60 da Escola Santo Isidoro. O instrumento buscou identificar a percepção térmica dos alunos, sintomas associados ao calor e impactos no desempenho escolar. As questões abordaram aspectos como sensação térmica, conforto ambiental, ocorrência de mal-estar e influência das condições climáticas na aprendizagem.

### **3.4 Tratamento e análise dos dados**

Os dados quantitativos obtidos por meio das medições foram organizados em tabelas e quadros comparativos, permitindo a análise das variações de temperatura, umidade relativa do ar e ICT entre os diferentes dias e períodos analisados. A análise qualitativa foi realizada a partir da interpretação das respostas dos questionários e das observações de campo, buscando identificar padrões de percepção térmica e suas relações com as condições estruturais das escolas (Prodanov; Freitas, 2013).

Conforme Braga e Braga (2026), a análise integrada de dados quantitativos e qualitativos possibilita uma compreensão mais ampla do fenômeno estudado, pois permite correlacionar variáveis físicas com dimensões sociais e comportamentais.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise realizada nas duas escolas de Tefé-AM mostrou que muitos edifícios escolares foram implantados sem considerar adequadamente o conforto térmico e o bem-estar dos alunos. Em diversas situações, as estruturas arquitetônicas não foram planejadas para atender às características climáticas locais, marcadas por temperaturas elevadas, alta umidade relativa do ar e baixa amplitude térmica. Essa realidade demonstra a ausência de uma política efetiva de planejamento das construções escolares no município.

Em muitos casos, os prédios utilizados como escolas são alugados e, originalmente, não foram construídos com finalidade educacional. Por esse motivo, apresentam limitações estruturais, como ausência de áreas arborizadas, pouca ventilação natural, pátios cimentados e baixa permeabilidade do solo. Essas condições reduzem a circulação do ar e favorecem o aumento da temperatura interna, o que compromete o conforto dos alunos e professores.

A escola, enquanto espaço de produção e socialização do conhecimento, deveria expressar práticas de valorização ambiental. Além de oferecer condições adequadas ao ensino, o ambiente escolar e contribuir para a formação de uma consciência ecológica, ao demonstrar a importância da arborização, da fauna, da flora e da organização espacial para a

qualidade de vida. A presença de áreas verdes, sombreamento e ventilação natural não representa apenas um aspecto estético, mas uma condição necessária para o conforto térmico.

Na Escola Santo Isidoro, a estrutura física apresenta orientação geográfica de oeste para leste. A frente da escola possui poucas aberturas e o portão central permanece fechado durante o período das aulas, o que dificulta a circulação de ar. No lado norte, localizam-se as janelas das salas onde foram realizadas as coletas de dados. A escola é formada por uma única edificação, dividida por uma área de convivência que separa dois pavilhões. O espaço construído possui sete salas de aula, sendo cinco em funcionamento.

A cobertura da Escola Santo Isidoro é composta por alumínio galvanizado, com forro interno em PVC. As paredes são de alvenaria, pintadas em cores claras e com detalhes em azul, laranja e verde. As portas e janelas são de madeira, com alguns elementos em vidro. Na área externa, observa-se calçamento ao redor da edificação, poucas plantas de grande porte e predominância de vegetação rasteira. Há ainda uma quadra poliesportiva ao lado direito da escola. Tais características demonstram que, embora exista alguma vegetação no entorno, a estrutura ainda apresenta limitações quanto à ventilação e à redução do calor interno.

A Escola Santa Thereza, por sua vez, está instalada em um edifício histórico localizado no centro da cidade, em uma área marcada por maior adensamento urbano e verticalização. O prédio é totalmente murado, com pouca ou nenhuma cobertura vegetal, pátio cimentado e quadra poliesportiva. Essas características contribuem para o aumento da temperatura no ambiente interno, uma vez que superfícies pavimentadas e ausência de arborização favorecem a retenção de calor.

Na fachada da Escola Santa Thereza, encontra-se o corredor principal. Os pavilhões internos ficam ao fundo das salas administrativas, o que dificulta a entrada e a circulação do vento. As janelas possuem detalhes em vidro, material que contribuir para o aumento da temperatura interna quando exposto à intensa radiação solar. A estrutura geográfica da escola apresenta orientação de norte para sul, com janelas voltadas para áreas expostas ao sol e portão central fechado durante o período das aulas.

A estrutura da Escola Santa Thereza é formada por uma única edificação, dividida por quatro corredores que separam três pavilhões. O espaço construído possui oito salas de aula em funcionamento, além de outros ambientes utilizados para diferentes finalidades, como quadra poliesportiva, cozinha, dois pátios internos, banheiros, biblioteca e laboratório de informática. A ausência de arborização no entorno, associada à pavimentação e à verticalização do espaço urbano, contribui no aumento da temperatura no interior do edifício.

Outrossim, a instabilidade no fornecimento de energia elétrica no município, especialmente durante o período de seca. Quando ocorre falta de energia, ventiladores, climatizadores ou outros equipamentos deixam de funcionar, o que agrava o desconforto térmico. Essa situação afeta diretamente o comportamento e a aprendizagem dos estudantes, provocando sintomas como irritabilidade, estresse, desconcentração, mal-estar, inapetência, dores de cabeça, desidratação, baixa disposição, desmaios, agitação e exaustão pelo calor.

A partir dos dados coletados em campo, foi possível organizar e sintetizar as informações no Quadro 1. Os registros de temperatura, umidade relativa do ar e ICT, obtidos períodos da cheia (maio) e na estiagem (setembro), isso mostra as variações ao longo do tempo e entre as instituições. A sistematização desses dados possibilitou visualizar tendências de aquecimento progressivo, elevada umidade e recorrentes situações de desconforto térmico, servindo como base para a análise gráfica comparativa entre os ambientes escolares.

**Quadro 1.** Condições Térmicas e Ambientais nas Escolas

| Data  | Escola        | Temperatura (°C) | Umidade Relativa (%) | ICT (°C)    | Observações                                  |
|-------|---------------|------------------|----------------------|-------------|----------------------------------------------|
| 19/05 | Santo Isidoro | 25,4 – 30,7      | 85 – 75              | 24,5 – 28,5 | Aquecimento progressivo, desconforto térmico |
|       | Santa Thereza | 27,1 – 29,6      | 86 – 76              | 26,1 – 27,6 | Alta umidade, sensação de abafamento         |
| 20/05 | Santo Isidoro | 27,5 – 31,1      | 81 – 72              | 26,1 – 28,5 | Aumento térmico contínuo                     |
|       | Santa Thereza | 27,6 – 31,7      | 80 – 70              | 26,2 – 28,9 | Redução da umidade intensifica calor         |
| 22/05 | Santo Isidoro | 28,5 – 29,8      | 80 – 78              | 27,0 – 27,9 | Menor variação, porém calor elevado          |
|       | Santa Thereza | 26,8 – 29,1      | 83 – 77              | 25,6 – 27,3 | Umidade ainda elevada                        |
| 14/09 | Santo Isidoro | 26,6 – 31,0      | 67 – 69              | 24,4 – 28,2 | Período seco, maior aquecimento              |
|       | Santa Thereza | 29,2 – 31,8      | 70 – 61              | 26,8 – 28,1 | Baixa umidade, maior desconforto             |
| 15/09 | Santo Isidoro | 28,1 – 32,0      | ~70                  | 25,9 – 29,1 | Pico de calor no período seco                |
|       | Santa Thereza | 27,9 – 31,0      | 69 – 65              | 25,6 – 27,8 | Desconforto persistente                      |

**Fonte:** Próprios autores

Os dados coletados em 19 de maio, as temperaturas internas não apresentaram elevação brusca, mas permaneceram em níveis capazes de gerar desconforto. Na Escola Santo Isidoro, a temperatura mínima registrada foi de 25,4 °C, alcançando máxima de 30,7 °C. Na Escola Santa Thereza, a mínima foi de 27,1 °C, chegando a 29,6 °C. Esses valores indicam variação de 5,3 °C

na Escola Santo Isidoro e de 2,5 °C na Escola Santa Thereza, demonstrando aquecimento progressivo ao longo da manhã.

No mesmo dia, a umidade relativa do ar apresentou valores elevados nas duas instituições. Na Escola Santa Thereza, os registros variaram de 86% para 76%, enquanto na Escola Santo Isidoro os valores oscilaram de 85% para 75%. Embora não tenha ocorrido queda brusca, os índices demonstram a presença de elevada umidade, característica comum do clima equatorial amazônico. A combinação entre temperatura elevada e alta umidade intensifica a sensação de abafamento e dificulta a perda de calor pelo corpo humano.

O ICT registrado em maio permaneceu próximo ou acima do limite superior da zona de conforto. Na Escola Santo Isidoro, os valores variaram de 24,5 °C a 28,5 °C. Na Escola Santa Thereza, oscilaram entre 26,1 °C e 27,6 °C. Esses dados indicam que, ao final do período de medição, os ambientes escolares já apresentavam condições de desconforto térmico para os alunos.

Nas medições realizadas em 20 de maio, as temperaturas internas mantiveram tendência de elevação ao longo da manhã. Na Escola Santo Isidoro, os valores variaram de 27,5 °C a 31,1 °C. Na Escola Santa Thereza, a temperatura passou de 27,6 °C para 31,7 °C. A variação de aproximadamente 4,3 °C em ambas as escolas evidencia que o aquecimento interno ocorre de forma progressiva durante o período matutino.

A umidade relativa do ar, nesse mesmo dia, apresentou queda moderada. Na Escola Santa Thereza, os valores variaram de 80% para 70%, enquanto na Escola Santo Isidoro passaram de 81% para 72%. Essa redução, associada ao aumento da temperatura, intensifica a sensação térmica de calor e pode comprometer a permanência dos estudantes em sala de aula por longos períodos.

O ICT, em 20 de maio, também evidenciou desconforto. Na Escola Santo Isidoro, os valores variaram de 26,1 °C a 28,5 °C. Na Escola Santa Thereza, oscilaram de 26,2 °C a 28,9 °C. Esses dados demonstram que, mesmo no período da cheia, quando há maior ocorrência de chuvas, as salas de aula apresentaram condições térmicas desfavoráveis.

Em 22 de maio, a Escola Santo Isidoro apresentou temperatura mínima de 28,5 °C e máxima de 29,8 °C. Já a Escola Santa Thereza registrou mínima de 26,8 °C e máxima de 29,1 °C. Embora a variação tenha sido menor em relação aos dias anteriores, os valores permaneceram elevados para ambientes escolares, sobretudo quando associados à umidade relativa do ar.

A umidade relativa do ar nesse dia variou de 83% para 77% na Escola Santa Thereza e

de 80% para 78% na Escola Santo Isidoro. Os índices demonstram que a elevada umidade permaneceu como elemento constante no ambiente escolar. O ICT variou de 25,6 °C a 27,3 °C na Escola Santa Thereza e de 27,0 °C a 27,9 °C na Escola Santo Isidoro, indicando persistência de desconforto térmico.

No período de estiagem, os dados de 14 de setembro revelaram temperaturas ainda mais elevadas. Na Escola Santa Thereza, a temperatura variou de 29,2 °C a 31,8 °C. Na Escola Santo Isidoro, passou de 26,6 °C para 31,0 °C. Esses valores indicam que a redução das chuvas no período seco favorece o aumento da temperatura interna, especialmente em ambientes com pouca ventilação e baixa arborização.

A umidade relativa do ar, nesse mesmo dia, apresentou valores menores em relação ao período da cheia. Na Escola Santa Thereza, variou de 70% para 61%. Na Escola Santo Isidoro, os valores oscilaram entre 67% e 69%. Essa redução está relacionada à menor ocorrência de precipitação no período seco, bem como à influência das queimadas, que afetam a qualidade do ar e agravam o desconforto térmico.

O ICT em 14 de setembro apresentou valores elevados nas duas escolas. Na Escola Santa Thereza, variou de 26,8 °C a 28,1 °C. Na Escola Santo Isidoro, passou de 24,4 °C para 28,2 °C. Esses resultados demonstram que, mesmo com diferenças estruturais entre as escolas, ambas apresentaram condições térmicas desfavoráveis ao conforto dos estudantes.

No dia 15 de setembro, a temperatura interna também permaneceu elevada. Na Escola Santa Thereza, os registros variaram de 27,9 °C a 31,0 °C. Na Escola Santo Isidoro, a temperatura mínima foi de 28,1 °C, alcançando máxima de 32,0 °C. A variação de 4,2 °C na Escola Santa Thereza e de 4,1 °C na Escola Santo Isidoro reforça a ocorrência de desconforto térmico no período seco.

A umidade relativa do ar apresentou variações entre 69% e 65% na Escola Santa Thereza e manteve-se próxima de 70% na Escola Santo Isidoro. O Índice de Conforto Térmico variou de 25,6 °C a 27,8 °C na Escola Santa Thereza e de 25,9 °C a 29,1 °C na Escola Santo Isidoro. Esses valores evidenciam que o desconforto térmico se manteve ao longo da manhã, com tendência de agravamento nas últimas medições.

As variações de temperatura nos dois períodos de coleta não apresentaram diferenças extremas, mas os valores permaneceram elevados em ambas as estações. No período da cheia, a maior ocorrência de precipitação contribuiu para amenizar parcialmente as temperaturas, principalmente nas madrugadas, início da manhã e finais de tarde. Ainda assim, os dados demonstraram que o desconforto térmico esteve presente nas salas de aula.

No período de estiagem, a menor ocorrência de chuvas favoreceu temperaturas iniciais mais altas e aumento progressivo ao longo da manhã. Esse comportamento foi observado nas duas escolas, com destaque para a Escola Santa Thereza, cuja estrutura física, ausência de vegetação e localização em área central adensada intensificaram a retenção de calor.

A análise da umidade relativa do ar também revela diferenças entre os períodos. Durante a cheia, os valores foram mais elevados, refletindo a influência da precipitação e da cobertura vegetal amazônica na manutenção da umidade atmosférica. Já no período seco, a redução da umidade, associada às queimadas e à menor frequência de chuvas, contribuiu para a sensação de calor e desconforto.

Na Escola Santa Thereza, mesmo com a presença de ventiladores, os principais fatores responsáveis pela elevada temperatura foram os materiais utilizados na infraestrutura, o adensamento urbano, a ausência de cobertura vegetal, o pátio totalmente cimentado e o maior número de alunos em espaço fechado. Essas variáveis espaciais e psicofisiológicas interferem diretamente na concentração dos estudantes e podem comprometer o rendimento escolar.

Na Escola Santo Isidoro, as temperaturas mais baixas no início da manhã indicam a influência positiva da vegetação no entorno, funcionando como elemento amenizador do ambiente. No entanto, apesar desse efeito, os materiais utilizados na estrutura do edifício, a ausência de ventiladores e ar-condicionado e as queimadas no entorno da escola contribuíram para a concentração de calor sensível no ambiente interno, gerando índices de desconforto semelhantes aos observados na Escola Santa Thereza.

As temperaturas máximas e o desconforto térmico verificados na Escola Santa Thereza estão relacionados à estrutura física da edificação e à ausência de vegetação, fatores que favorecem a formação de bolsões de calor. Esse quadro provoca sintomas como agitação, suor excessivo, cansaço e sensação de mal-estar nos estudantes. Tais sintomas tendem a se intensificar após o recreio, quando o metabolismo das crianças está mais acelerado devido às atividades físicas e à exposição ao calor.

Essa interferência pode ser observada no comportamento dos alunos após o intervalo. Muitos retornam à sala de aula cansados, sonolentos, irritados ou com dificuldade de concentração. Outros demonstram impaciência, agitação e maior tendência a conflitos com colegas e professores. Assim, o desconforto térmico não afeta apenas a saúde física, mas também o equilíbrio emocional e a convivência escolar.

A dificuldade de concentração também se reflete no desempenho das atividades pedagógicas. Em ambientes excessivamente quentes, os alunos apresentam menor disposição

para resolver exercícios, participar de atividades de leitura, escrita, colagem, pintura, transcrição ou assistir a filmes educativos. O calor excessivo potencializa o desgaste físico e mental, prejudicando o processo de ensino-aprendizagem.

Na Escola Santo Isidoro, os efeitos do calor foram percebidos no comportamento dos estudantes. O desconforto térmico contribuiu para cansaço, suor excessivo, mal-estar, desconcentração e redução da participação nas atividades em sala de aula. Esses fatores indicam que o ambiente físico interfere diretamente nas condições de aprendizagem, especialmente em escolas sem infraestrutura adequada para o clima equatorial.

Com os 120 questionários da Escola Santa Thereza e 60 na Escola Santo Isidoro. Os resultados indicaram que a maioria dos alunos, aproximadamente 95%, percebe o ambiente escolar como abafado e muito quente. A sensação térmica relatada, foram predominantemente de incômodo e desconforto, com registros de sonolência, falta de ar, irritação, sensação de tortura térmica e problemas de saúde associados ao calor.

Os dados obtidos demonstram que o ambiente térmico foi considerado inadequado pelos estudantes. A maioria afirmou preferir salas mais resfriadas e agradáveis. Muitos relataram já ter passado mal fisiologicamente em razão da temperatura elevada, o que contribuiu para a redução do desempenho escolar. Além disso, o uniforme utilizado pelos alunos, camisa polo, calça jeans e tênis, também pode intensificar o desconforto, pois não se mostra totalmente adequado às condições do clima equatorial quente e úmido.

Dessa forma, os resultados evidenciam que o conforto térmico nas escolas de Tefé-AM deve ser tratado como uma questão educacional, ambiental e de saúde pública. A melhoria das condições térmicas dos prédios escolares exige planejamento arquitetônico adequado, arborização dos espaços, escolha correta de materiais construtivos, ventilação eficiente e políticas públicas voltadas à adaptação das escolas ao clima amazônico.

## **5. CONCLUSÃO**

Os resultados mostram que o desconforto térmico nas escolas está ligado às características construtivas e ao clima equatorial da região. O uso de materiais que acumulam calor, a baixa arborização, a pouca ventilação e a inadequação arquitetônica favorecem o aumento da temperatura interna, prejudicando o bem-estar e o desempenho dos alunos.

Os valores de ICT permaneceram próximos ou acima da zona de conforto, indicando a necessidade de mudanças nos padrões construtivos. Medidas como maior ventilação natural, uso de materiais refletivos, ampliação de áreas sombreadas e climatização artificial são

essenciais. Conclui-se que o desconforto térmico em Tefé-AM é um problema ambiental, social e educacional, o que exige políticas públicas que priorizem melhor planejamento das edificações escolares e valorização da arborização para garantir um ambiente mais adequado ao ensino.

## 6. CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram que não há conflito de interesses de natureza pessoal, financeira, profissional ou institucional que possa ter influenciado a elaboração, a análise ou a interpretação dos resultados deste trabalho.

## 7. REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. Disponível em: <<https://x.gd/UhTjh>>. Acesso em: abr. 2026.

ALEIXO, Natacha Cíntia Regina. NETO SILVA, João Candido André da. **Variabilidade climática do Município de Tefé/Amazonas/Brasil**. Santiago (Chile), 03 al 05 de Diciembre. Eje 2 – Geotecnologías aplicadas a los riesgos y vulnerabilidades, 2014, p.740 –747.

ARAÚJO, Ronaldo Rodrigues. **Clima e vulnerabilidade socioespacial: uma avaliação dos fatores de risco na saúde da população urbana do município de São Luís (MA)**. 2014. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), 2014.

AZEVEDO, Tarik Rezende de; TARIFA, José Roberto. O ritmo semanal das atividades humanas e o clima na região metropolitana de São Paulo. **GEOUSP Espaço e Tempo (Online)**, São Paulo, Brasil, v. 5, n. 1, p. 9–35, 2001. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2001.123512>

BRAGA, Ebson Gama; BRAGA, Adriana Nonato. Procedimentos metodológicos na pesquisa científica: tipos, abordagens e uso ético da IA segundo o CNPq. **Revista Egan**, v. 1, n. 4, p. e0024, 2026. Disponível em: <<https://revistaegan.com.br/index.php/revistaegan/article/view/28>>. Acesso em: 27 abr. 2026.

BRAGA, Maria de Fátima Gama; LOPES, Marco Nilsonette. O cultivo e a produção de farinha de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) pelos agricultores da Estrada da Emade em Tefé/AM. **Revista Egan**, v. 2, n. 2, p. e0012, 2026. Disponível em: <<https://revistaegan.com.br/index.php/revistaegan/article/view/27>>. Acesso em: abr. 2026.

FERREIRA, Antonio Geraldo; MELLO, Namir Giovanni da Silva. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre A Região Nordeste do Brasil e a influência dos Oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, Paraná, v. 1, P. 15-28; 2005. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/25215>>. Acesso em: abr. 2026.

FISCH, Gilberto; MARENGO, José A.; NOBRE, Carlos A. Uma revisão sobre o clima da Amazônia. São José dos Campos: Centro Técnico Aeroespacial (CTA/IAE-ACA), **ACTA AMAZONICA** 28(2): 101-126. 1998. Disponível em: <<https://acta.inpa.gov.br/fasciculos/28-2/PDF/v28n2a01.pdf>>. Acesso em: abr. 2026.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JENSEN, John R. **Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres**. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009. Disponível em: <<http://mtc-m16d.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m19/2011/04.01.14.00/doc/jensen.pdf>>. Acesso em: abr. 2026.

MENDONÇA, Francisco. **Geografia física: ciência humana?** São Paulo: Contexto, 2003.

PORTO, Kátia de Souza. **Impactos socioambientais do processo de ocupação da orla do município de Tefé/Amazonas: o bairro do Juruá**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. DOI: <https://doi.org/10.11606/D.8.2012.tde-26062012-161427>

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANT'ANNA NETO, João Lima. Da climatologia geográfica à geografia do clima: gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. **Revista da ANPEGE**, v. 4, p. 1-14, 2008. DOI: <https://doi.org/10.5418/RA2008.0404.0004>

VIANA, Simone Scatolon Menotti. **Conforto térmico nas escolas estaduais de Presidente Prudente/SP**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), 2013. Disponível em: <<https://x.gd/xhQCm>>. Acesso em: abr. 2026.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes; NUNES, João Osvaldo Rodrigues. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**, São Paulo, n. 17, p. 11-24, 2. sem. 2001. DOI: [https://doi.org/10.62516/terra\\_livre.2001.337](https://doi.org/10.62516/terra_livre.2001.337)

VITTE, Antônio Carlos. Da ciência da morfologia à geomorfologia geográfica: uma contribuição à história do pensamento geográfico. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, ano 07, número 13, 2008. Disponível em: < <http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/13>>. Acesso em: abr. 2026.