

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

O Funil de Acesso: a forma da desigualdade na infraestrutura escolar brasileira

Pedro Henrique Silva Ferreira, Andrea Soares Wuo

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.17351>

Submetido em: 2026-08-08

Postado em: 2026-08-17 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

O FUNIL DE ACESSO: A FORMA DA DESIGUALDADE NA INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

PEDRO HENRIQUE SILVA FERREIRA

Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3230-4661>

<phsferreira@furb.br>

ANDREA SOARES WUO

Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC, Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2110-7184>

<awuo@furb.br>

RESUMO: Este artigo lê a desigualdade da infraestrutura escolar brasileira não como simples ausência de recursos, mas como uma forma. Mobilizando a geografia de Milton Santos, toma a infraestrutura como o sistema de objetos de que depende a ação de formar e examina o modo como ele se distribui pelo território. Propõe o conceito de funil de acesso: o estreitamento regular do acesso às condições materiais da escolarização conforme aumenta a exigência de sustentação dos recursos. A partir do Censo Escolar de 2025, ordenam-se os itens de infraestrutura por exigência, segundo suas dimensões material, institucional e pessoal, e confronta-se essa ordem com a dispersão de sua presença entre as regiões. As duas ordens convergem fortemente, e a convergência se repete, idêntica, nos anos iniciais e no ensino médio, mostrando que a forma do funil se conserva ao longo do percurso escolar. O afunilamento é mais severo na base, onde a desigualdade regional é mais aguda. Conclui-se que a desigualdade infraestrutural possui uma forma dotada de lógica, que acompanha a geografia desigual do desenvolvimento sem se reduzir a ela, e que condiciona, uma vez sedimentada, o que cada escola pode oferecer.

Palavras-chave: infraestrutura escolar, desigualdade socioespacial, formação socioespacial, funil de acesso, Milton Santos.

THE ACCESS FUNNEL: THE SHAPE OF INEQUALITY IN BRAZILIAN SCHOOL INFRASTRUCTURE

ABSTRACT: This article reads the inequality of Brazilian school infrastructure not as a mere absence of resources, but as a shape. Drawing on the geography of Milton Santos, it takes infrastructure as the system of objects on which the action of educating depends, and examines how this system is distributed across the territory. It proposes the concept of the access funnel: the regular narrowing of access to the material conditions of schooling as the sustaining demands of resources increase. Using the 2025 School Census, infrastructure items are ordered by demand, according to their material, institutional, and personal dimensions, and this order is compared with the dispersion of their presence across regions. The two orderings converge strongly, and the convergence recurs, identical, in the early years

of primary school and in secondary school, showing that the shape of the funnel is preserved throughout the school trajectory. The narrowing is more severe at the base, where regional inequality is sharpest. The article concludes that infrastructural inequality has a shape endowed with logic, one that accompanies the uneven geography of development without being reducible to it, and that, once sedimented, conditions what each school is able to offer.

Keywords: school infrastructure, socio-spatial inequality, socio-spatial Formation, access funnel, Milton Santos.

EL EMBUDO DE ACCESO: LA FORMA DE DESIGUALDAD EN LA INFRAESTRUCTURA ESCOLAR BRASILEÑA

RESUMEN: Este artículo lee la desigualdad de la infraestructura escolar brasileña no como una simple ausencia de recursos, sino como una forma. Movilizando la geografía de Milton Santos, toma la infraestructura como el sistema de objetos del que depende la acción de formar y examina el modo en que este se distribuye por el territorio. Propone el concepto de embudo de acceso: el estrechamiento regular del acceso a las condiciones materiales de la escolarización a medida que aumenta la exigencia de sostenimiento de los recursos. A partir del Censo Escolar de 2025, se ordenan los ítems de infraestructura por exigencia, según sus dimensiones material, institucional y personal, y se confronta ese orden con la dispersión de su presencia entre las regiones. Los dos órdenes convergen fuertemente, y la convergencia se repite, idéntica, en los primeros años de la enseñanza primaria y en la enseñanza media, mostrando que la forma del embudo se conserva a lo largo del recorrido escolar. El estrechamiento es más severo en la base, donde la desigualdad regional es más aguda. Se concluye que la desigualdad infraestructural posee una forma dotada de lógica, que acompaña la geografía desigual del desarrollo sin reducirse a ella, y que condiciona, una vez sedimentada, lo que cada escuela puede ofrecer.

Palabras-clave: infraestructura escolar, desigualdad socioespacial, formación socioespacial, embudo de acceso, Milton Santos.

INTRODUÇÃO

Nos diferentes lugares do Brasil, as desigualdades sociais assumem distintos modos de expressão material e diferenciam experiências que se supõem comuns. Como resultado de um processo de acumulação desigual de tempos (Santos, 1991), a formação socioespacial brasileira sedimentou no território um mosaico de objetos distribuídos de modo irregular entre as regiões. Ainda que conectados, esses lugares sustentam uma hierarquia herdada da distribuição de recursos própria da divisão territorial do trabalho (Santos, 1997). Isso significa que o espaço brasileiro preserva, nos objetos que caracterizam seus territórios, as marcas sobrepostas de tempos distintos: cada forma que permanece é uma *ruga* do que foi acumulado, suprimido ou herdado, e que segue condicionando o presente. Resta perguntar que forma, nesse território desigual, assume a desigualdade da escola regular brasileira.

Essa forma não paira sobre o território: ela se materializa no conjunto de objetos que se chama infraestrutura escolar, e é esse conjunto que dá corpo à escola e delimita suas possibilidades atuais. Esses objetos não são suporte neutro: como toda infraestrutura, são trabalho materializado e geografizado e condensam, em cada um deles, investimentos, prioridades e ausências historicamente depositados no território (Santos, 1992). Por isso a desigualdade que aí se inscreve não se reduz à maior ou menor disponibilidade de meios, mas remete a uma organização das condições de oferta educacional que atravessa regiões, redes de ensino e itens com diferentes exigências de implantação, manutenção e operação. Nos dados do Censo Escolar 2025 (INEP, 2026), a provisão de infraestrutura varia não só em magnitude, mas conforme o tipo de recurso, o território e a rede que a oferece.

Constatar essa variação, no entanto, não cobre toda a amplitude do problema. A desigualdade não está apenas na quantidade de recursos, mas na maneira como eles se dispõem, e é essa disposição que aqui se chama *forma*. Tomada como o aspecto visível de uma realidade cuja lógica do movimento não se dá a ver de imediato, a forma é o ponto de partida da análise, e não o seu termo (Santos, 1997): é o registro, na infraestrutura das escolas, de um longo processo de distribuição assimétrica das possibilidades de ação pelo território. É esse depósito já sedimentado, e não a desigualdade tomada como simples estado a julgar, que a noção de forma procura ler.

Essa desigualdade combina duas dimensões, ambas já observáveis nos dados do Censo. A primeira é territorial: a presença de um mesmo recurso varia entre as regiões, e o contraste pode ser acentuado, como no laboratório de ciências, presente em 25,8% das escolas dos anos iniciais no Sul e em apenas 3,8% no Norte (INEP, 2026). A segunda distingue existência e uso: dispor de um recurso não equivale a incorporá-lo ao trabalho pedagógico, como se vê ainda no Norte, onde 69,4% das escolas têm acesso geral à internet, mas somente 23,2% o disponibilizam aos estudantes. Esses valores são ilustrações pontuais, retomadas adiante com o devido cuidado; bastam, por ora, para firmar que a desigualdade infraestrutural não se reduz a um valor único, pois varia no espaço e separa a existência de um item de seu uso efetivo. A análise concentra-se na distribuição da presença dos itens e toma a realização pedagógica como questão que os dados iluminam sem esgotar.

A desigualdade infraestrutural produz efeitos sobre a escolarização. A presença de recursos materiais associa-se a melhor desempenho escolar (Soares; Soares; Santos, 2020; Teixeira; Carneiro da Silva; Ferreira, 2023). Essa associação, contudo, não opera isolada: depende da sua articulação com outras políticas educacionais (Andrade; Campos; Costa, 2021) e é atravessada pelo peso das condições socioeconômicas dos estudantes, que estão entre os fatores mais influentes sobre os resultados educacionais (Silva, 2021). Por isso os efeitos da escassez tendem a concentrar-se em lugares onde a provisão é menor e a vulnerabilidade socioeconômica mais intensa. Análises de escala municipal indicam, ainda, que as condições infraestruturais do território se associam ao desempenho por caminhos que não se reduzem ao nível socioeconômico das famílias (Santos; Bülbül; Lemes, 2019), o que

reforça a leitura de que a desigualdade infraestrutural é um fenômeno socioespacial, e não apenas individual.

A literatura brasileira sobre a infraestrutura escolar elaborou instrumentos para medir e comparar as condições das escolas e colaborou com o diagnóstico da desigualdade entre redes e territórios (Alves; Xavier, 2018; Alves, 2020; Braga; Miranda, 2023; Alcantara, 2025). Esse valioso acúmulo de conhecimento responde sobretudo a quanto falta e a quem falta, e menos a como a falta se organiza. Permanece em aberto a forma dessa desigualdade, o padrão segundo o qual a escassez se distribui de modo regular entre os tipos de recurso, mais branda nos itens de funcionamento mínimo e mais aguda nos que exigem maior sustentação institucional e técnica. É esse padrão que este artigo denomina funil de acesso, e a escolha da imagem é deliberada: o funil dá figura ao estreitamento do acesso conforme cresce a exigência dos recursos e sugere que esse estreitamento, uma vez consolidado, condiciona o que cada escola pode vir a oferecer. A forma da desigualdade é, assim, resultado de um processo e condição do que dele decorre, e é esse o objeto que o artigo se propõe a descrever e a submeter a exame.

Para isso, analisam-se os dados do Censo Escolar 2025 (INEP/MEC) em delineamento descritivo-comparativo, tomando como unidades as grandes regiões e as redes de ensino. O procedimento central confronta dois ordenamentos construídos de modo independente: um, conceitual, dispõe os itens de infraestrutura segundo a exigência que sua implantação e manutenção pressupõem, e não segundo o efeito pedagógico de seu uso; o outro, empírico, ordena-os segundo a dispersão de sua presença nos dados. A correspondência entre os dois é o que dá forma ao funil e permite lê-lo. O percurso se organiza em quatro movimentos: a formulação do conceito de funil de acesso; sua fundamentação na teoria da formação socioespacial; a descrição dos procedimentos, entre eles a classificação dos itens por exigência e o teste que confronta os dois ordenamentos; e o exame da distribuição da infraestrutura entre redes, regiões e etapas, encerrado pela consideração do que os resultados revelam sobre as condições desiguais de escolarização.

O FUNIL DE ACESSO COMO HIPÓTESE ANALÍTICA

Nomeado anteriormente, o *funil de acesso* pede agora uma qualificação de estatuto. Ele é uma hipótese analítica: um aparato teórico-interpretativo que organiza a leitura de uma desigualdade já registrada e lhe dá inteligibilidade. Seu propósito não é explicar as causas da distribuição desigual dos recursos infraestruturais, mas apreender a forma que essa distribuição assume e as características de sua regularidade.

O problema de que ele se ocupa não é constatar a desigualdade, já visível nos dados, mas ler a sua forma. A forma é o aspecto visível de uma realidade cuja lógica não se dá a ver de imediato; é o ponto de partida da análise, aquilo que se oferece à observação antes que se conheça a ordem que o organiza. Parte-se da forma, mas para além dela, pois lê-la é reconstituir a lógica que a produz. Assim tomada, a forma da desigualdade não se expressa apenas na ausência de itens, mas no modo como os recursos se distribuem entre redes e

regiões. Essa distribuição é, ela mesma, movimento: as possibilidades realizadas da formação social exprimem-se geograficamente no arranjo desigual da atividade e dos recursos que a sustentam (Santos, 1977 [2023]). O funil de acesso é a leitura desse movimento na infraestrutura escolar.

O funil de acesso designa a forma pela qual a infraestrutura escolar se distribui de modo desigual: o acesso às condições materiais de escolarização se alarga nos itens de menor exigência e se estreita à medida que aumenta a exigência de sustentação dos recursos, ou seja, o que cada item requer para instalar-se, manter-se e funcionar, para além da edificação que o abriga. Essa exigência não é apenas institucional; é também territorial, pois sustentar um recurso depende das condições do lugar em que a escola se encontra, da base técnica que o viabiliza no seu entorno, e não apenas da disponibilidade de espaço físico. Itens ligados ao funcionamento mínimo das escolas tendem a estar amplamente presentes; os voltados à ampliação das possibilidades pedagógicas, tecnológicas e institucionais tornam-se mais escassos e mais desigualmente distribuídos entre redes e regiões. A imagem do funil, embora nomeie um objeto, descreve um movimento: o alargamento e o afunilamento não são estados, mas o modo como a desigualdade se organiza ao longo da escala de exigência. E não se trata de uma forma qualquer, mas da forma que essa desigualdade assume na educação regular brasileira, resultado de um processo histórico específico e condição dos movimentos que hoje dele decorrem, não um padrão geral transponível a outros sistemas.

O sentido de acesso, nessa formulação, precisa ser demarcado, porque o termo é polissêmico no campo educacional. Não designa a entrada no sistema, o acesso à matrícula, nem a acessibilidade voltada a públicos específicos, objeto de normas próprias. Refere-se ao alcance diferencial das condições que tornam a escolarização efetivamente possível: os espaços, os equipamentos, a conectividade e as mediações institucionais que sustentam o trabalho escolar. Como essas condições são possibilidades de ação desigualmente distribuídas no território, o funil descreve o estreitamento progressivo dessas possibilidades e evidencia que a universalização da matrícula convive com graus muito distintos de realização material do direito à educação.

O funil não se observa diretamente, mas por meio de um *gradiente* infraestrutural: o ordenamento dos itens segundo sua presença relativa nas escolas e sua dispersão entre redes e regiões. Convém distinguir os dois planos. O gradiente é o procedimento empírico que ordena os itens do mais ao menos difundido; o funil é a leitura desse ordenamento como estreitamento regido pela exigência de sustentação. O gradiente é o que se mede; o funil é o que se lê no que foi medido. A distinção mantém separados o padrão observado e sua interpretação, e torna explícito o passo que conduz de um a outro.

O funil se sustenta na correspondência entre dois ordenamentos construídos de modo independente: o conceitual, que dispõe os itens segundo a exigência de sustentação que suas características implicam, antes de qualquer leitura de cobertura; e o empírico, que os dispõe segundo a presença e a dispersão observadas nos dados. Quando os dois se

correspondem, a forma que o funil nomeia se confirma nos dados. A operação que estabelece essa correspondência, e o tratamento dos itens cuja presença obedece a determinantes distintos da exigência de sustentação, são apresentados na seção de procedimentos.

INFRAESTRUTURA ESCOLAR COMO FORMA

Investigar a desigualdade infraestrutural da escola regular brasileira como forma, e não apenas como insuficiência de recursos, exige um instrumental capaz de abordar o espaço como uma instância da vida social, e não como um plano estático em que as coisas e os fatos estão depositados. É em Milton Santos (1997) que esse instrumental se encontra: uma geografia que define o espaço não como uma coisa ou um sistema de coisas, mas como um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações.

Para Santos (1997), nem tudo o que existe é objeto no sentido geográfico; antes dos objetos, há as coisas. As coisas são o dado bruto, aquilo que a natureza oferece antes de qualquer uso. Tornam-se objetos quando a sociedade delas se apropria, investindo-as de intenção e de função: o objeto é a coisa já trabalhada, incorporada à vida social. Por isso o valor de um objeto não está na matéria de que é feito, mas no papel que cumpre, e esse papel depende da posição que ele ocupa entre os demais, num conjunto contíguo e interligado. Do mesmo modo, o que anima os objetos não é um movimento qualquer, mas a ação, própria do humano porque supõe um projeto, a representação antecipada do resultado que se busca. A ação se exerce sobre os objetos existentes e, ao exercer-se, cria objetos novos ou redefine os antigos, enquanto os objetos, por sua vez, condicionam as ações que neles se tornam possíveis. Objetos e ações constituem-se, assim, um ao outro, e o espaço é a unidade sempre tensa entre a materialidade e a vida que a anima.

A escola é uma dessas unidades espaciais, mas convém não confundir três planos. O espaço é a unidade geral de objetos e ações; a escola é um espaço particular, distinguido pela ação que nele se realiza, e compreende tanto a sua materialidade quanto o trabalho que a anima; a infraestrutura escolar é apenas o sistema de objetos dessa unidade, a sua base material, o prédio, as salas, os equipamentos, a conectividade. É esse o recorte deste estudo: não a escola inteira, nem o formar em ato, mas a infraestrutura, o trabalho humano materializado que serve de suporte à ação de formar. Como todo objeto, ela não é coisa neutra: existe investida de um propósito, o de sustentar o formar, e é da ação de formar que recebe o seu sentido, pois um prédio ou um equipamento escolar só significam enquanto participam do trabalho de formar. Ler a desigualdade infraestrutural é, portanto, examinar como esse sistema de objetos se distribui de modo desigual pelo território.

Esse sistema de objetos, tomado no seu aspecto visível, é o que Santos (1997) chama forma. A forma é o que primeiro se dá a ver, o arranjo perceptível dos objetos no território, e por isso é o ponto de partida de toda análise: aquilo que se oferece à observação antes que se conheça a lógica que o organiza. Mas a forma não é um invólucro vazio. Cada forma encerra uma fração da sociedade e tem um papel na sua realização (Santos, 1988

[2025]); nasce investida de uma intenção, de um propósito que a sociedade lhe atribui. A infraestrutura escolar, como forma, não é exceção: o seu arranjo, longe de neutro, carrega as escolhas e as ausências de que resultou. É por conter esse social sedimentado que a forma, embora seja o aspecto mais imediato do espaço, não é a sua superfície mais rasa, e lê-la já é começar a ler a sociedade que nela se inscreveu.

Essa forma tem, ademais, uma dupla natureza no tempo. É, primeiro, resultado: o trabalho materializado de processos passados, o desfecho de divisões do trabalho que a antecederam. Mas, uma vez constituída, deixa de ser apenas resultado e passa a condição, pois permanece no território e, permanecendo, impõe limites e possibilidades às ações do presente. É o que Santos (1997) chama *rugosidade*: o que resta do passado como forma, o espaço construído que sobrevive aos processos que o geraram e continua a agir sobre o que vem depois. Uma escola erguida sob determinadas condições históricas não recomeça a cada geração; a infraestrutura que herdou, feita rugosidade, oferece ou nega, a cada novo grupo de estudantes, as condições materiais de que dispõe. O funil de acesso é a figura dessa rugosidade quando tomada como arranjo: a forma em que os restos de uma história de provisão desigual se organizam entre redes e regiões e, permanecendo, condicionam o que cada uma pode oferecer.

Esse arranjo, contudo, não é estático. O espaço, para Santos (1977 [2023]), é acumulação desigual de tempos: os objetos que o compõem foram criados em momentos distintos, sob condições técnicas diversas, e coexistem no presente com idades diferentes. Essa coexistência é assíncrona na origem dos objetos, pois cada um data de um momento, e síncrona no seu funcionamento, pois todos operam juntos, agora, na mesma organização. A infraestrutura das escolas regulares brasileiras é feita dessa coexistência: itens implantados em décadas e sob políticas distintas funcionam simultaneamente como o sistema desigual que os dados registram. A desigualdade que se observa não é, por isso, o retrato de um instante, mas a forma presente de uma longa produção, o modo como tempos distintos de investimento se organizam, hoje, num só arranjo. É o que permite lê-la não como a soma de carências avulsas, mas como forma dotada de lógica.

Ler essa forma por inteiro exigiria reconstituir os tempos e as funções que nela se sobrepõem. Não é esse o alcance deste trabalho. Se a infraestrutura escolar é forma-conteúdo, e não forma vazia, o seu estudo pode seguir ao menos em duas direções: reconstituir a função social que nela se realiza, ou examinar o modo como ela se distribui. Este trabalho detém-se na segunda. Ao tomar a infraestrutura como sistema de objetos e ler a sua distribuição, isola-se, para fins de análise, o que no real é indissociável: examina-se a dimensão formal da desigualdade, o arranjo dos objetos no território, sem desdobrar todo o conteúdo social que os anima. Não se trata de reduzir a infraestrutura à sua materialidade imediata, pois a função de formar está sempre pressuposta; trata-se de tomar a forma como o aspecto por onde a análise começa.

Essa forma, porém, é sempre forma de alguma coisa, e a infraestrutura é a forma de uma escola. Para saber do que ela é a forma, é preciso perguntar o que faz de um espaço um espaço escolar. Não é a sua configuração material, pois as escolas assumem feições arquitetônicas as mais diversas, sem um padrão físico que as defina. O que as distingue é o sistema de ações que nelas se realiza: a formação intencional de seres humanos, organizada de modo deliberado, em tempo e lugar definidos, sob responsabilidade institucional. Toda sociedade forma os seus membros em muitos espaços, na família, no trabalho, na convivência cotidiana; a escola é o espaço que assume a formação como função explícita e socialmente atribuída. É dessa função que deriva o que lhe é próprio, inclusive a infraestrutura: os objetos que a compõem existem para dar suporte à ação de formar, e é como base material dessa ação que a sua distribuição desigual ganha significado. Milton Santos não se ocupou da educação escolar, e as suas categorias foram formuladas para pensar o espaço geográfico em geral; o que este trabalho propõe é mobilizar esse instrumental para pensar um objeto que lhe era externo, tomando a escola como espaço cujo sistema de ações é formar e lendo a sua infraestrutura como o sistema de objetos que esse formar requer.

Essa distribuição não é uniforme porque o valor de um objeto não está nele mesmo, mas na sua participação no lugar onde se encontra (Santos, 1972 [2023]). Um mesmo item tem alcance distinto conforme a base técnica e as condições que o território oferece para mantê-lo: sustentar um laboratório ou uma rede de dados supõe, além do equipamento, uma trama de manutenção, energia, pessoal especializado e arranjos institucionais que nem todo lugar reúne. É essa exigência cumulativa de dimensões, e não a relevância pedagógica intrínseca de cada item, que orienta o seu ordenamento a priori. Para ilustrar esse princípio, note-se que um banheiro resolve-se, no essencial, no plano material: uma vez construído, sustenta-se com pouco. Uma biblioteca acrescenta a dimensão institucional, o acervo, a catalogação, a exclusividade do espaço exigida pelo próprio Censo. Um laboratório de informática ou de ciências mobiliza as três dimensões ao mesmo tempo, pois requer, além dos equipamentos, manutenção especializada, normas de uso e pessoal técnico capaz de operá-lo. Quanto mais dimensões um item aciona para existir e funcionar, mais exigente é a sua sustentação, e é essa exigência, e não a relevância pedagógica de cada item, que o ordena

Por isso o funil não é um padrão universal da desigualdade escolar, mas a forma que ela assume nesta formação socioespacial. Essa singularidade não se opõe ao todo: é a sua síntese num ponto. As categorias que descrevem o funil são gerais, mas o arranjo que revelam resulta da combinação particular, neste território, de determinações que são da sociedade brasileira. Cada escola, ainda que isolada, é um lugar onde essas determinações se encontram e se realizam de modo próprio, e é dessa combinação que nasce a forma singular que aqui se descreve. Descrevê-la como funil foi, até aqui, uma leitura teórica; resta convertê-la em procedimento, ordenando os itens de infraestrutura segundo a exigência que sua sustentação pressupõe e confrontando essa ordem com a distribuição observada nos dados. É o que a próxima seção estabelece.

METODOLOGIA

Os dados provêm do Censo Escolar de 2025¹, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), e das definições oficiais de cada item de infraestrutura, tal como fixadas no *Caderno de Conceitos e Orientações do Censo Escolar 2025*. Tomar as definições oficiais como referência garante que a classificação dos itens, adiante, parta do que o instrumento efetivamente mede, e não de categorias impostas de fora. O tratamento é descritivo-comparativo: não se busca estimar efeitos nem testar relações causais, mas descrever como a infraestrutura se distribui e comparar essa distribuição entre unidades, de modo a reconhecer a forma que a desigualdade assume.

A comparação toma como unidades as cinco grandes regiões e as redes de ensino, níveis em que a desigualdade territorial e administrativa da oferta se torna legível. Entre as etapas da educação básica, o estudo detém-se nos anos iniciais do ensino fundamental e no ensino médio. A escolha não é de conveniência: são os dois extremos do percurso escolar comum, e o contraste entre a base e o topo desse trajeto é o que melhor evidencia o afunilamento, ao passo que a etapa intermediária, os anos finais, tenderia a confirmar o padrão sem alterá-lo. A educação infantil fica de fora porque a sua infraestrutura obedece a parâmetros próprios, e vários dos itens aqui considerados não se lhe aplicam ou mudam de sentido.

Convém notar que a análise se dá no nível das regiões e das redes, e não das escolas individuais. A desigualdade que o estudo apreende é, portanto, a que se manifesta entre territórios e entre redes; a variação interna a cada região, entre escolas de um mesmo território, não é captada por dados agregados e permanece fora deste recorte. O funil descreve a forma da desigualdade interterritorial, que é uma das faces da desigualdade infraestrutural, não a sua totalidade.

As redes de ensino exigem uma ressalva. A rede federal, embora integre a oferta pública, comporta-se como caso atípico: composta sobretudo por institutos e escolas técnicas de porte e financiamento singulares, apresenta níveis de infraestrutura muito acima das demais redes, a ponto de distorcer qualquer média que a inclua. Por isso ela é reportada à parte, e o gradiente entre redes é lido sobre as redes estadual, municipal e privada, que concentram a quase totalidade das matrículas. A federal comparece como referência de contraste, não como termo da comparação principal.

CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS POR EXIGÊNCIA DE SUSTENTAÇÃO

Os itens de infraestrutura registrados pelo Censo não pesam todos do mesmo modo. Um banheiro e um laboratório de ciências diferem não apenas em custo, mas na trama de condições que a sua existência e o seu funcionamento pressupõem. Para qualificar essa diferença sem dispor dos custos de cada item, recorre-se à distinção, formulada por Jochimsen (1966) e retomada por Buhr (2003), entre três dimensões da infraestrutura: a

¹ Os dados brutos do Censo Escolar 2025 são públicos (Inep). Todavia, para garantir a transparência e a reprodutibilidade, a matriz de dados estruturada com o recorte específico e o Índice de Infraestrutura Escolar (IIE) consolidados para esta pesquisa estão disponíveis em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21280500>.

material, os elementos físicos propriamente ditos; a institucional, as normas, os arranjos e a gestão que os regulam; e a pessoal, o trabalho qualificado que os opera. Essa distinção não substitui a definição da infraestrutura como sistema de objetos; qualifica-a ao discriminar as dimensões que o trabalho materializado mobiliza. Na perspectiva geográfica adotada, a dimensão material de Jochimsen (1966) equivale ao sistema de objetos em sua crueza física. Por sua vez, as dimensões institucional (normas e gestão) e pessoal (trabalho qualificado) constituem os vetores de ação que animam essa materialidade, conferindo-lhe intencionalidade pedagógica. Desse modo, quanto maior a densidade técnica de um recurso, ou seja, sua dependência de fluxos regulatórios e operacionais para funcionar, mais ele exige do território uma base de sustentação que transcende o espaço físico. É essa exigência cumulativa de dimensões, e não a relevância pedagógica intrínseca de cada item, que orienta o seu ordenamento a priori.

A exigência de sustentação de um item cresce conforme ele mobiliza, além da dimensão material, as dimensões institucional e pessoal. Um banheiro resolve-se, no essencial, no plano material: uma vez construído, sustenta-se com pouco. Uma biblioteca acrescenta a dimensão institucional, o acervo, a catalogação, a exclusividade do espaço exigida pelo próprio Censo. Um laboratório de informática ou de ciências mobiliza as três dimensões ao mesmo tempo, pois requer, além dos equipamentos, manutenção especializada, normas de uso e pessoal técnico capaz de operá-lo. Quanto mais dimensões um item aciona para existir e funcionar, mais exigente é a sua sustentação, e é essa exigência, e não a relevância pedagógica de cada item, que o ordena.

A partir desse critério, os itens do eixo de análise foram dispostos, antes de qualquer exame de sua cobertura, em ordem crescente de exigência: banheiro, biblioteca, auditório, internet para uso dos alunos, laboratório de informática e laboratório de ciências. Essa é a ordenação conceitual, construída a priori a partir das definições oficiais, e é ela que o exame empírico irá confrontar. A construção prévia, sem olhar os dados de presença, é o que permite que o confronto seja um teste, e não uma descrição circular.

Dois conjuntos de itens ficam fora desse eixo, por razões distintas. Os itens de acessibilidade, o banheiro adaptado e os recursos para pessoas com deficiência, respondem a normas específicas de inclusão e não se ordenam pela exigência de sustentação, mas pelo cumprimento de uma exigência legal; a sua análise pertence a outro recorte. E o acesso geral à internet, presente em quase todas as escolas, funciona hoje como infraestrutura de base, sem discriminar as unidades entre si. A quadra de esportes, por sua vez, recebe tratamento à parte, pelas razões expostas adiante.

Para caracterizar as unidades, define-se um Índice de Infraestrutura Escolar (IIE), obtido pela média de presença de um conjunto amplo de itens em cada região e rede, mais abrangente que o eixo usado no teste. Esse índice expandido incorpora recursos de funcionamento básico (como abastecimento de água tratada, esgoto sanitário e energia elétrica) e dependências administrativas essenciais (sala de professores e secretaria), medindo

o que aqui se define como a completude da oferta e situando regiões e redes na comparação. Enquanto o eixo, restrito, serve para ordenar os itens por exigência, o índice reúne o conjunto dos recursos comparáveis entre as etapas. Distingue-se, assim, o que se ordena, os itens do eixo por exigência, do que se descreve, as unidades por completude. O índice não mede exigência; mede quanto, do conjunto de recursos, cada unidade dispõe.

PROCEDIMENTOS E TESTE DE CONVERGÊNCIA

A hipótese do funil afirma que a escassez se distribui de modo regular: quanto maior a exigência de sustentação de um item, mais desigual a sua presença entre as unidades. Para submetê-la a exame, constrói-se um segundo ordenamento, agora empírico, que dispõe os itens segundo a dispersão observada da sua presença, medida pelo coeficiente de variação² entre as unidades. Quanto maior o coeficiente, mais desigualmente distribuído o item. Convém sublinhar que essa dispersão regional é calculada com base na presença agregada dos itens nas grandes regiões, englobando o conjunto das escolas de todas as redes de ensino (públicas e privadas) ali sediadas, de modo a flagrar a desigualdade interterritorial em sua dimensão global. O funil se confirma se esse ordenamento empírico corresponder ao ordenamento conceitual construído por exigência.

A correspondência entre os dois ordenamentos é medida pelo coeficiente de concordância de Kendall (tau-b)³, apropriado à comparação de ordens. Um valor próximo de um indica que os itens mais exigentes são também os mais desigualmente distribuídos, tal como a hipótese prevê; um valor próximo de zero, ou negativo, a desmentiria. O mesmo procedimento aplica-se à relação entre exigência e cobertura, para verificar se os itens mais exigentes são, além de mais dispersos, menos presentes.

A quadra de esportes é tratada à parte porque a sua presença obedece a um determinante distinto da exigência de sustentação. Por depender de terreno e de porte da escola, a quadra é menos uma questão de capacidade de sustentar um recurso técnico do que de disponibilidade física de espaço, uma pré-condição que precede a exigência que ordena os demais itens. Por isso o teste é reportado duas vezes, com e sem a quadra, de modo que o seu efeito sobre a correspondência fique visível, em vez de diluído. Itens cuja distribuição responde a lógicas próprias não invalidam o padrão geral; ao contrário, isolá-los é o que permite reconhecê-lo com nitidez.

Cabe, por fim, delimitar o que o procedimento autoriza a concluir. A convergência entre exigência e dispersão sustenta a leitura da desigualdade como forma regida por um princípio, mas não estabelece a sua causa. Que os itens mais exigentes se

² O coeficiente de variação mede a dispersão relativa de um conjunto de valores, expressa como a razão entre o desvio-padrão e a média. Permite comparar a variabilidade entre grupos com médias distintas: quanto maior o coeficiente, mais desigual a distribuição.

³ O coeficiente de concordância de Kendall (tau-b) mede o grau de correspondência entre duas ordenações dos mesmos elementos. Varia de -1 a 1: valores próximos de 1 indicam que as duas ordens quase coincidem; próximos de 0, que são independentes; próximos de -1, que são inversas.

concentrem nas regiões de maior densidade técnica é coerente com a geografia desigual do desenvolvimento, discutida antes, porém o estudo não mede desenvolvimento, e por isso descreve a correspondência sem lhe atribuir determinação. O que o teste torna visível é a forma do funil, não o processo que a produziu.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O GRADIENTE DA DESIGUALDADE

A distribuição da infraestrutura entre as regiões desenha um gradiente nítido. Medida pelo Índice de Infraestrutura Escolar (IIE), que exprime o grau de completude da oferta, a infraestrutura das escolas de anos iniciais varia de 31,3 no Norte a 66,4 no Sul, com Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste em posições intermediárias e ascendentes (Tabela 1). A ordem das regiões acompanha a hierarquia econômica do território brasileiro: as regiões de menor densidade produtiva são as de menor completude infraestrutural. No ensino médio, o índice é mais alto em todas as regiões, variando de 64,6 no Norte a 83,0 no Sul, e a mesma ordem se conserva.

Tabela 1 — Índice de Infraestrutura Escolar (IIE) por região e etapa, em ordem crescente (anos iniciais).

Região	Anos iniciais	Ensino médio
Norte	31,3	64,6
Nordeste	42,0	72,0
Centro-Oeste	60,5	77,7
Sudeste	61,5	75,9
Sul	66,4	83,0

Fonte: elaboração própria a partir do Censo Escolar 2025 (INEP/MEC).

O contraste entre as duas etapas é, em si, um resultado. A amplitude entre a região mais e a menos provida cai de 35,1 pontos, nos anos iniciais, para 18,3 pontos, no ensino médio; a razão entre o Sul e o Norte encolhe de 2,12 para 1,28. A desigualdade regional da infraestrutura, portanto, é muito mais aguda na base do percurso escolar do que no seu topo. O ensino médio, mais concentrado em escolas urbanas e de maior porte, aproxima as regiões; os anos iniciais, capilarizados por todo o território, inclusive o rural e o remoto, expõem a desigualdade em toda a sua extensão.

Entre as redes de ensino, o gradiente se repete. A rede privada e a estadual apresentam completude superior à municipal, que responde pela maior parte das escolas de anos iniciais e concentra as unidades dos territórios menos providos. A rede federal, reportada à parte, situa-se muito acima de todas, com níveis de infraestrutura que refletem o seu porte e financiamento singulares; incluí-la na comparação distorceria o gradiente, e por isso ela é lida como referência de contraste, não como termo da série. A desigualdade infraestrutural, assim, distribui-se em dois eixos que se sobrepõem: o territorial, entre regiões, e o administrativo, entre redes.

A FORMA DO FUNIL

O gradiente mostra que a desigualdade existe e se ordena por território e rede; resta saber se ela tem a forma que o funil prevê. A hipótese afirma que a escassez não se distribui ao acaso, mas segundo a exigência de sustentação: quanto mais exigente o item, mais desigual a sua presença. O teste confronta a ordenação conceitual dos itens, construída a priori por exigência, com a ordenação empírica, dada pela dispersão observada de cada item entre as regiões (Tabela 2).

As duas ordens quase coincidem. Nos anos iniciais, o banheiro, item de menor exigência, é também o menos disperso, com coeficiente de variação de 5,1%; no extremo oposto, o laboratório de ciências, o mais exigente, é o mais desigualmente distribuído, com coeficiente de 57,0%. Entre um e outro, biblioteca, internet para alunos, auditório e laboratório de informática dispõem-se em ordem crescente de dispersão, acompanhando a ordem crescente de exigência. A concordância entre as duas ordenações, medida pelo coeficiente de Kendall, é de 0,87, valor alto, que a coincidência entre as duas etapas, adiante, vem reforçar. A única inversão, entre auditório e internet para alunos, separa dois itens cujos coeficientes de dispersão são praticamente idênticos, 37,3% e 36,5%, um quase-empate que não perturba o padrão. Essa sutil inversão heurística, contudo, é conceitualmente estimulante. Ela sugere que as políticas contemporâneas de conectividade digital, frequentemente impulsionadas por programas federais de metas universais, logram 'saltar' certas barreiras da infraestrutura física tradicional de alvenaria. Em termos de difusão técnica, revela-se mais ágil e politicamente viável capilarizar sinais de rede ou instalar roteadores em escolas vulneráveis do que executar as obras de engenharia civil e os aportes orçamentários exigidos pela edificação de um auditório. O fenômeno ilustra com precisão a assincronia na origem dos objetos discutida por Santos, uma vez que os tempos rápidos das políticas informacionais sobrepõem-se aos tempos lentos das estruturas herdadas, sem que isso desfaça a regularidade estrutural do funil.

A mesma correspondência se repete no ensino médio. Aplicado à segunda etapa, com a ordenação conceitual idêntica, o teste produz o mesmo coeficiente de concordância, 0,87, e reproduz inclusive a única inversão observada nos anos iniciais, entre auditório e internet para alunos. A coincidência é significativa porque as duas etapas constituem conjuntos distintos de escolas, com dinâmicas territoriais próprias: o ensino médio, mais concentrado em escolas urbanas, apresenta dispersões bem menores que os anos iniciais, o coeficiente de variação do laboratório de ciências, por exemplo, cai de 57,0% para 21,2%, e ainda assim a ordem dos itens por dispersão permanece a mesma. A forma do funil, portanto, não é um efeito de uma etapa particular; é um padrão que se conserva ao longo do percurso escolar, mesmo quando a intensidade da desigualdade diminui. O que muda entre as etapas é o grau da desigualdade, não a sua forma.

Tabela 2 — Ordem por exigência de sustentação e dispersão da presença dos itens do eixo, por etapa.
Escolas regulares brasileiras, 2025.

Item	Ordem por exigência	CV Anos iniciais (%)	CV Ensino médio (%)	Ordem por dispersão
Banheiro	1	5,1	2,8	1
Biblioteca	2	32,0	8,7	2
Auditório	3	37,3	11,9	4
Internet para alunos	4	36,5	9,0	3
Lab. informática	5	50,4	17,4	5
Lab. ciências	6	57,0	21,2	6

Fonte: elaboração própria a partir do Censo Escolar 2025 (INEP/MEC).

Nota: a dispersão é medida pelo coeficiente de variação da presença de cada item entre as cinco grandes regiões; a ordem por dispersão corresponde ao coeficiente crescente e é idêntica nas duas etapas.

A relação se confirma pelo outro lado. Quanto maior a exigência de um item, menor a sua cobertura média: o banheiro está presente em quase todas as escolas, ao passo que o laboratório de ciências alcança, nos anos iniciais, pouco mais de um décimo delas. A concordância entre exigência e cobertura é negativa, o que completa a figura do funil: os itens que mais exigem para sustentar-se são, ao mesmo tempo, os menos presentes e os mais desigualmente distribuídos. O acesso às condições materiais da escolarização estreita-se, com efeito, à medida que cresce a exigência dos recursos, e esse estreitamento é regular, não fortuito. Das duas medidas, a dispersão é a que melhor apreende o funil, pois capta a desigualdade da distribuição, e não o nível absoluto de presença, que em alguns itens é baixo de modo generalizado, independentemente do território. A cobertura confirma a direção do padrão; a dispersão é o que o demonstra.

A QUADRA DE ESPORTES COMO UM ACHADO

Um item destoa do padrão, e o modo como destoa é revelador. A quadra de esportes, cuja exigência de sustentação é moderada, deveria situar-se na parte baixa do gradiente de dispersão. No entanto, ela aparece entre os itens mais desigualmente distribuídos, com coeficiente de variação de 45,2% nos anos iniciais, acima de itens tecnicamente mais exigentes. Incluí-la no teste faz a concordância entre exigência e dispersão cair de 0,87 para 0,81, e a queda deve-se inteiramente a ela.

A razão dessa discordância não contradiz o funil; esclarece-o. Diferentemente de um laboratório de ciências ou de um auditório, que são recursos cujas exigências físicas podem ser acomodadas mediante a reforma, adaptação ou subdivisão de salas e espaços internos preexistentes na escola, a quadra de esportes impõe uma restrição espacial estrita, inflexível e de grande escala métrica. Ela exige uma área física externa mínima e plana de terreno que muitas unidades, em especial aquelas situadas em malhas urbanas centrais adensadas ou instaladas em lotes exíguos, simplesmente não têm condições geográficas ou arquitetônicas de expandir. A distribuição da quadra obedece, portanto, a uma pré-condição de sítio e de implantação topográfica, e não estritamente à exigência de sustentação técnica ou institucional que ordena os demais objetos do eixo. Ela é severamente desigual por uma

injunção do espaço em sua extensão física, motivo pelo qual sua dispersão descola-se de sua complexidade operacional.

Tratá-la à parte, em vez de forçá-la ao padrão, é o que permite ler o padrão com nitidez. Reportado sem a quadra, o funil aparece em sua forma depurada, com concordância de 0,87; reportado com ela, a concordância permanece alta, 0,81, o que mostra que um único item de lógica distinta não desfaz a regularidade do conjunto. O achado da quadra confirma, assim, dois pontos: que a exigência de sustentação ordena a maior parte dos itens, e que os itens cuja distribuição responde a outras lógicas se deixam identificar, em vez de contaminar silenciosamente o resultado.

Tabela 3 — Concordância de Kendall (tau-b) entre exigência e dispersão dos itens, anos iniciais.

Conjunto de itens	tau-b	p
Eixo depurado (6 itens)	0,87	0,017
Com quadra (7 itens)	0,81	0,011

Fonte: elaboração própria a partir do Censo Escolar 2025 (INEP/MEC).

DISCUSSÃO

Os resultados sustentam a leitura da desigualdade infraestrutural como forma. A escassez não se distribui de modo fortuito entre os itens: ela obedece a um princípio, o da exigência de sustentação, e é esse princípio que o funil nomeia. Quanto mais um recurso mobiliza, além da sua dimensão material, os arranjos institucionais e o trabalho especializado que o mantêm, mais raro e mais desigualmente distribuído ele se encontra. A desigualdade tem, portanto, uma regularidade, e reconhecê-la é distinto de apenas constatar que há escolas mais e menos providas.

Essa regularidade ganha sentido quando se observa onde os itens mais exigentes se concentram. Eles são mais presentes nas regiões e redes de maior densidade técnica e produtiva, e mais escassos onde essa densidade falta. A distribuição da infraestrutura escolar acompanha, assim, a geografia desigual do desenvolvimento brasileiro, tal como a teoria da formação socioespacial permite compreender: o valor e a presença de um objeto dependem das condições do lugar que o sustenta, e os recursos de maior exigência encontram essas condições apenas onde o território as reuniu. Convém, no entanto, ser preciso quanto ao alcance dessa leitura. O estudo descreve uma correspondência entre a exigência dos recursos e as condições dos territórios; não mede o desenvolvimento regional nem estabelece que ele determine a distribuição. A coerência entre a forma observada e a geografia do desenvolvimento é uma correspondência a interpretar, não uma causa demonstrada.

O contraste entre as etapas acrescenta uma camada a essa leitura. O afinilamento é mais severo nos anos iniciais, onde a amplitude regional da infraestrutura é quase o dobro da observada no ensino médio. A escolarização básica, que alcança o território em toda a sua extensão, inclusive as áreas rurais e remotas, é também onde a desigualdade infraestrutural se manifesta com maior intensidade; o ensino médio, mais concentrado em escolas urbanas

de maior porte, apresenta um quadro mais homogêneo. A forma do funil, portanto, não é uniforme ao longo do percurso escolar: ela se aperta justamente na base, na etapa que recebe todas as crianças e que, por capilarizar-se pelo país inteiro, expõe as diferenças territoriais em toda a sua amplitude.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou ler a desigualdade da infraestrutura escolar não como um conjunto de carências avulsas, mas como uma forma. Os dados do Censo de 2025 mostram que a escassez de recursos na escola regular brasileira se distribui segundo um princípio reconhecível: quanto maior a exigência de sustentação de um item, mais raro e mais desigualmente distribuído ele se encontra. O acesso às condições materiais da escolarização estreita-se à medida que cresce o que os recursos requerem para existir e funcionar, e esse estreitamento, que a imagem do funil procura apreender, é regular e não fortuito. A forma aperta-se, ainda, de modo desigual ao longo do percurso escolar: é na base, nos anos iniciais que alcançam todo o território, que a desigualdade se manifesta com maior intensidade.

Ler a desigualdade como forma tem uma consequência que a mera constatação de carências não alcança. A forma não é apenas o resultado de uma história de provisão desigual; é também a condição do que cada escola pode vir a oferecer. A infraestrutura herdada, uma vez sedimentada, delimita as possibilidades de ação do presente, e nessa medida o funil não descreve um estado passageiro, mas uma estrutura que se projeta no tempo, condicionando o que se poderá fazer antes mesmo que se decida fazê-lo. Reconhecer essa dupla natureza, resultado e condição, é reconhecer que a desigualdade infraestrutural não se corrige apenas acrescentando recursos onde faltam, mas exige agir sobre a própria forma pela qual eles se distribuem.

Isso desautoriza uma leitura difundida, a de que os territórios menos providos apenas precisariam percorrer, mais tarde, o caminho já trilhado pelos mais providos. A desigualdade que o funil revela não é a distância entre quem chegou antes e quem chegou depois numa mesma trajetória, mas a coexistência, num só presente, de condições produzidas por histórias distintas e simultâneas. O Norte com menos laboratórios não é um Sul atrasado no tempo; é a forma que a distribuição desigual assumiu naquele ponto do território, ao mesmo tempo em que assumia outra forma no Sul. Não há uma linha única de desenvolvimento a ser percorrida, mas arranjos coexistentes que a mesma formação socioespacial produziu de modo desigual. Tratar a desigualdade como atraso a ser vencido é confundir a forma do presente com uma etapa do passado alheio.

Daí decorre o modo como o problema se recoloca para a ação pública. Se a desigualdade tem forma, e se essa forma condiciona o que as escolas podem oferecer, então uma política que se limite a distribuir recursos de maneira uniforme tenderá a reproduzir o funil, porque os itens mais exigentes continuarão a exigir, para sustentar-se, condições que apenas alguns territórios reúnem. Agir sobre a forma supõe atuar também sobre essas condições de sustentação, e não somente sobre a presença dos objetos. Cabe uma distinção,

porém: este estudo descreve a forma da desigualdade em toda a escola regular, pública e privada, ao passo que a ação pública alcança sobretudo a rede que o poder público mantém. Descrever a desigualdade em sua extensão e intervir sobre a parte que compete ao Estado são planos distintos, e a leitura aqui proposta serve ao primeiro, oferecendo ao segundo um modo de reconhecer a forma sobre a qual terá de agir.

Reconhecer a forma não é, portanto, um gesto de resignação diante do que está posto, mas a condição para intervir sobre ele com alguma lucidez. A infraestrutura de uma escola é a base material de que depende o trabalho de formar, e a distribuição desigual dessa base é, no fim, a distribuição desigual das possibilidades de que cada escola dispõe para cumprir aquilo que a define. Descrever a forma dessa desigualdade é um passo modesto, mas necessário: antes de decidir o que fazer com o que se herdou, é preciso reconhecer a figura que o herdado desenhou no território. É esse reconhecimento que este trabalho quis oferecer.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Pedro Henrique Silva Ferreira: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise formal; Investigação; Metodologia; Redação – rascunho original.

Andrea Soares Wu: Supervisão; Validação; Redação – revisão e edição.

DECLARAÇÃO DE USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para a elaboração deste manuscrito, foram utilizados os recursos de Inteligência Artificial *Claude* (Anthropic), como apoio à discussão conceitual, revisão crítica do argumento e aprimoramento da redação, e *NotebookLM* (Google), para consulta e organização de fichamentos produzidos pelos autores. Todo o conteúdo resultante desse processo foi revisado pelos autores, que assumem integral responsabilidade pelo manuscrito.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não haver conflitos de interesses relacionados à realização, à análise ou à publicação deste estudo.

DISPONIBILIDADE DOS DADOS DE PESQUISA

Os dados de pesquisa associados a este estudo foram depositados no repositório Zenodo e estão disponíveis por meio do DOI: 10.5281/zenodo.21280500.

APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, Victor Gabriel. Indicador de infraestrutura escolar para escolas brasileiras. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo, v. 36, e11835, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.18222/eae.v36.11835>. Acesso em: 9 jul. 2026.

ALVES, Maria Teresa Gonzaga. Caracterização das desigualdades educacionais com dados públicos: desafios para conceituação e operacionalização empírica. *Lua Nova: Revista de Cultura e Política*, São Paulo, n. 110, p. 189-214, maio/ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-189214/110>. Acesso em: 9 jul. 2026.

ALVES, Maria Teresa Gonzaga; XAVIER, Flavia Pereira. Indicadores multidimensionais para avaliação da infraestrutura escolar: o ensino fundamental. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 48, n. 169, p. 708-746, jul./set. 2018.

ANDRADE, Raphael Rodrigues de; CAMPOS, Luís Henrique Romani de; COSTA, Heitor Victor Veiga da. Infraestrutura escolar: uma análise de sua importância para o desempenho de estudantes de escolas públicas. *Revista Ciência & Trópico*, Recife, v. 45, n. 1, p. 159-190, 2021.

BRAGA, Daniel Santos; MIRANDA, Cecília Coutinho de. Escolas invisibilizadas: desigualdades nas condições de oferta e limites dos instrumentos de políticas públicas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362023003103515>. Acesso em: 9 jul. 2026.

BUHR, Walter. *What is infrastructure?* Siegen: Universität Siegen, 2003.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). *Caderno de Conceitos e Orientações do Censo Escolar 2025: 1ª etapa da coleta*. Brasília: INEP/MEC, 2025.

_____. *Censo Escolar da Educação Básica 2025: notas estatísticas*. Brasília: INEP/MEC, 2026.

JOCHIMSEN, Reimut. *Theorie der Infrastruktur*. Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung. Tübingen: J. C. B. Mohr (Paul Siebeck), 1966.

RIBEIRO TEIXEIRA, Ellen Dean; CARNEIRO DA SILVA, Rosana Roriz; FERREIRA, Valdivina. Infraestrutura e insumos escolares: indicadores de qualidade para o desempenho escolar. *Educação por Escrito*, Porto Alegre, v. 14, n. 1, p. 1-14, jan./dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2023.1.42823>. Acesso em: 9 jul. 2026.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 1997.

_____. O Estado-Nação como espaço, totalidade e método [1972]. In: SANTOS, Milton. *Da totalidade ao lugar*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2023.

_____. Sociedade e espaço: a formação social como teoria e como método [1977]. In: SANTOS, Milton. *Da totalidade ao lugar*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2023.

_____. *Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia* [1988]. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2025.

_____. *Pensando o espaço do homem*. São Paulo: Hucitec, 1991.

_____. *Espaço e método*. São Paulo: Nobel, 1992.

SANTOS, Renato P. dos; BÜLBÜL, M. Şahin; LEMES, Isadora L. School inequalities and urban welfare: going beyond socioeconomic status with data science. *Acta Scientiae*, Canoas,

v. 21, n. 6, p. 2-27, nov./dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5494>. Acesso em: 9 jul. 2026.

SILVA, Maria Micheliana da Costa. Fatores associados aos resultados do IDEB das escolas públicas brasileiras. *Educação em Foco*, Juiz de Fora, v. 26, e26004, 2021.

SOARES, Denilson Junio Marques; SOARES, Talita Emidio Andrade; SANTOS, Wagner dos. Infraestrutura e desempenho escolar na Prova Brasil: aspectos e conexões. *Olhar de Professor*, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.23.2020.15023.209209227242.0626>. Acesso em: 9 jul. 2026.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.