



<https://doi.org/10.18222/ea.v36.11794>

INDICADORES DE PRESENÇA DE ESPAÇOS FÍSICOS NAS ESCOLAS

-  EDMILSON ANTONIO PEREIRA JUNIOR^I
 MICHAEL DAIAN PACHECO RAMOS^{II}
 DALILA ANDRADE OLIVEIRA^{III}

^I Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil;
edmilsonpj@yahoo.com.br

^{II} Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Jacobina-BA, Brasil; michaeluneb@gmail.com

^{III} Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte-MG, Brasil;
dalilaufmg@yahoo.com.br

RESUMO

Este estudo apresenta o desenvolvimento de indicadores de infraestrutura escolar com base nos microdados do Censo Escolar de 2023, abrangendo escolas públicas de ensino fundamental e médio de todo o país. Utilizou-se a Análise Fatorial Confirmatória para especificar um modelo hierárquico composto de seis fatores de primeira ordem, explicados por um fator de segunda ordem, denominado Indicador de Espaços Físicos nas Escolas, responsável por sintetizar os ambientes pedagógicos e os recursos de acessibilidade. Os resultados indicaram um ajuste adequado do modelo e evidenciaram disparidades relevantes conforme região geográfica, localização e dependência administrativa das escolas, ressaltando o papel central da infraestrutura na promoção da equidade e na melhoria da qualidade educacional.

PALAVRAS-CHAVE INFRAESTRUTURA ESCOLAR • INDICADORES EDUCACIONAIS • AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO • POLÍTICAS PÚBLICAS.

COMO CITAR:

Pereira, E. A., Jr., Ramos, M. D. P., & Oliveira, D. A. (2025). Indicadores de presença de espaços físicos nas escolas. *Estudos em Avaliação Educacional*, 36, Artigo e11794.
<https://doi.org/10.18222/ea.v36.11794>

INDICADORES DE LA PRESENCIA DE ESPACIOS FÍSICOS EN LAS ESCUELAS

RESUMEN

Este estudio presenta el desarrollo de indicadores de infraestructura escolar basados en los microdatos del Censo Escolar de 2023, abarcando escuelas públicas de primaria y secundaria a nivel nacional. Se utilizó el Análisis Factorial Confirmatorio para especificar un modelo jerárquico compuesto por seis factores de primer orden, explicados por un factor de segundo orden, denominado Indicador de Espacios Físicos en las Escuelas, responsable de sintetizar los entornos pedagógicos y los recursos de accesibilidad. Los resultados indicaron un ajuste adecuado del modelo y evidenciaron disparidades significativas según la región geográfica, la ubicación y la dependencia administrativa de las escuelas, destacando el papel central de la infraestructura en la promoción de la equidad y en la mejora de la calidad educativa.

PALABRAS CLAVE INFRAESTRUCTURA ESCOLAR • INDICADORES EDUCATIVOS • EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN • POLÍTICAS PÚBLICAS.

INDICATORS OF THE PRESENCE OF PHYSICAL SPACES IN SCHOOLS

ABSTRACT

This study presents the development of school infrastructure indicators based on microdata from the 2023 School Census, covering public elementary and secondary schools across the country. Confirmatory Factor Analysis was used to define a hierarchical model composed of six first-order latent factors, explained by a second-order factor, referred to as the School Physical Spaces Indicator. This model summarizes the presence of physical spaces and accessibility resources in educational units. The model showed satisfactory fit, and the results indicate significant disparities related to variables such as geographic region, location, and administrative dependency, underscoring the importance of adequate physical infrastructure in schools, as it constitutes an essential aspect for promoting educational equity and quality.

KEYWORDS SCHOOL INFRASTRUCTURE • EDUCATIONAL INDICATORS • EDUCATION ASSESSMENT • PUBLIC POLICY.

Recebido em: 15 FEVEREIRO 2025

Aprovado para publicação em: 16 JULHO 2025



Este é um artigo de acesso aberto distribuído nos termos da licença Creative Commons do tipo BY.

INTRODUÇÃO

A infraestrutura escolar é uma dimensão das condições de trabalho dos professores e do ambiente de aprendizagem dos estudantes, impactando diretamente a qualidade educacional. Essa qualidade deve ser entendida de forma mais ampla, para além do desempenho discente em testes padronizados. A disponibilidade de espaços físicos interfere no desenvolvimento das práticas pedagógicas, na permanência dos docentes nas suas atividades e no rendimento dos alunos. Enquanto a presença dos ambientes favorece a organização das atividades letivas, a diversificação das metodologias e o bem-estar da comunidade escolar, a falta deles pode restringir oportunidades de aprendizagem, prejudicando o processo educativo.

Diante desse quadro, a avaliação da infraestrutura escolar, por meio de indicadores sintéticos, oferece uma visão mais aprofundada acerca da realidade educacional no Brasil, além de permitir identificar as desigualdades presentes nas escolas públicas brasileiras. Este artigo apresenta indicadores que sintetizam informações sobre a disponibilidade de espaços físicos e recursos de acessibilidade nas escolas públicas de ensino fundamental e médio em todo o país. As análises trazidas aqui são resultantes de pesquisa desenvolvida no âmbito do INCT Gestrado: Política Educacional e Trabalho Docente.¹

No âmbito da avaliação educacional, analisar a infraestrutura das escolas é muito relevante, pois ela está intimamente relacionada ao direito à educação, já que se trata do espaço voltado para acolher e ensinar crianças e jovens, ao mesmo tempo que revela as condições de trabalho dos profissionais que ensinam. Considerando as dimensões de um país continental como o Brasil, sua ampla diversidade geográfica, climática, cultural e social, além das muitas desigualdades que comporta, o uso de indicadores para examinar essa questão estrutural pode revelar possíveis desigualdades entre regiões geográficas, localizações, níveis de governo, entes federativos, tamanho das unidades educacionais e outros fatores. Assim, esta análise procurou considerar esses aspectos com a intenção de embasar políticas públicas que busquem a melhoria estrutural e a equidade das instituições de ensino.

A infraestrutura escolar é reconhecida como um aspecto de grande importância na legislação brasileira. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n. 9.394 (1996), determina que a educação deve garantir condições adequadas para o ensino e a aprendizagem, assegurando padrões mínimos de qualidade nas instituições de ensino. O artigo 67 da LDB estabelece que os sistemas de

1 Este estudo foi realizado no escopo do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia: Política Educacional e Trabalho Docente (INCT Gestrado), que conta com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Processo n. 406861/2022-6; da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – Processo n. 88887.954247/2024-00; e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) – Edital n. 098/2024 – Chamada INCT – MCTI/CNPq/Capes/FAPs Edital n. 58/2022.

ensino devem valorizar os profissionais da educação, proporcionando-lhes “condições adequadas de trabalho”, sendo a infraestrutura escolar um elemento essencial para que os educadores possam desempenhar suas funções (Lei n. 9.394, 1996).

O Plano Nacional de Educação (PNE) – Lei n. 13.005 (2014) – reforça essa perspectiva ao definir metas e estratégias voltadas à melhoria da infraestrutura das escolas. O artigo 11 do PNE prevê a implementação de um Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica, que deve considerar, entre outros fatores, indicadores relativos à infraestrutura escolar. Além disso, em sua Estratégia 7.18, destaca a necessidade de “garantir o acesso dos alunos a espaços para prática esportiva, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências e, em cada edifício escolar, garantir a acessibilidade às pessoas com deficiência” (Lei n. 13.005, 2014). Apesar da existência dessas diretrizes legais, ainda carecemos de uma regulamentação detalhada que estabeleça padrões mínimos de infraestrutura, tornando necessário o desenvolvimento de indicadores para avaliar e monitorar essa dimensão da educação básica.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também realça a importância de uma infraestrutura escolar adequada para que as competências e habilidades estipuladas no currículo possam ser plenamente desenvolvidas. A BNCC traz diretrizes para a organização do ensino, ressaltando a necessidade de espaços como laboratórios, bibliotecas, quadras esportivas e salas multiúso, que são indispensáveis para garantir diversidade nas práticas pedagógicas e uma formação integral dos estudantes. A implementação efetiva do currículo nacional depende de um ambiente escolar que favoreça tanto o aprendizado dos estudantes quanto o trabalho dos professores. A falta desses espaços pode prejudicar a qualidade da educação e dificultar o alcance dos objetivos estabelecidos pela BNCC (Ministério da Educação [MEC], 2018).

Outras normativas também reforçam a centralidade da infraestrutura escolar na garantia do direito à educação. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae), regulamentado pela Resolução n. 6 (2020), estabelece que o atendimento alimentar aos estudantes da educação básica exige a existência de espaços físicos adequados e requisitos estruturais mínimos para o preparo, armazenamento e consumo das refeições, bem como para a garantia das condições de higiene alimentar e sanitária. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei n. 13.146, 2015) também impõe ao poder público o dever de assegurar o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem dos estudantes com deficiência, por meio da eliminação de barreiras arquitetônicas e da oferta de recursos de acessibilidade. Além disso, determinados espaços escolares são indispensáveis à atuação de profissionais da educação que não exercem docência, como no caso das funções técnicas e administrativas desenvolvidas nas secretarias escolares. Tais funções são objeto de

formação no âmbito do Programa de Formação Inicial em Serviço dos Profissionais da Educação Básica (Profucionário), relançado pelo Ministério da Educação por meio da Portaria MEC n. 395 (2025).

Além das diretrizes nacionais, os indicadores de infraestrutura escolar que foram desenvolvidos neste estudo encontram-se em consonância com orientações em âmbito internacional. A Teaching and Learning International Survey (Talis) é uma pesquisa, desenvolvida pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), sobre as condições do ambiente de ensino e aprendizagem em escolas de diversos países. Dentro do escopo da Talis, a infraestrutura escolar é considerada um fator necessário para desenvolver o processo educativo, impactando desde a organização das práticas pedagógicas até a satisfação e a permanência dos docentes em suas carreiras. No Brasil, a Talis é coordenada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Os dados produzidos sobre o contexto brasileiro mostram que muitos professores enfrentam dificuldades para o pleno desenvolvimento do seu trabalho devido à precariedade das instalações físicas, reforçando a necessidade de um acompanhamento sistemático das condições estruturais das escolas (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [Inep], 2014).

A infraestrutura das escolas públicas brasileiras historicamente tem se apresentado como um problema, cuja gravidade em geral varia de acordo com a localização e as condições socioeconômicas do seu entorno. No bojo das avaliações desenvolvidas pelo Inep, o questionário aplicado a diretores de escola, que é um dos instrumentos de coleta de dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), revela que 7,6% deles relataram ter interrompido o calendário escolar de 2021 por vários dias devido a problemas de infraestrutura das edificações. Esse dado ilustra a precariedade da situação em diversas instituições e reforça a importância de um monitoramento contínuo das condições estruturais (Inep, 2024).

Na produção científica, a infraestrutura das escolas figura como um elemento ou dimensão central das condições de trabalho dos docentes (Pereira, 2017; Johnson, 2006; Berry et al., 2008), impactando aspectos como a satisfação profissional (Oliveira et al., 2020), a permanência na profissão (Soares Neto et al., 2013) e o desempenho dos estudantes (Soares et al., 2020). Assim, reiteramos a importância de medidas que analisem a presença de espaços físicos nas escolas públicas, visando a orientar políticas nessa direção.

O artigo está assim estruturado: primeiramente, é apresentada uma revisão da literatura acadêmica sobre infraestrutura escolar. Em seguida, são detalhados os procedimentos metodológicos empregados, incluindo a fonte e a delimitação dos dados, as dimensões analisadas, a técnica estatística utilizada e suas medidas de ajuste, além do método de operacionalização dos indicadores. A seção seguinte

apresenta os principais resultados obtidos, juntamente com a verificação das desigualdades das escolas de ensino fundamental e médio no Brasil. As limitações dos indicadores no contexto da avaliação educacional são evidenciadas na sequência, e finaliza-se com as conclusões.

PRODUÇÃO ACADÊMICA SOBRE INDICADORES DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR

Apesar de ser um componente necessário para o adequado funcionamento das instituições de ensino, a infraestrutura escolar é frequentemente subestimada em estudos acadêmicos. Isso indica que ela deveria ser tratada como um objeto empírico central, e não somente como uma questão periférica nos estudos educacionais (Sá & Werle, 2017). Essa conclusão foi alcançada por esses autores após a análise de teses e dissertações com base nos descritores “espaço físico” e “infraestrutura escolar”.

A infraestrutura escolar é reconhecida como uma das principais dimensões das condições de trabalho dos professores. Pereira (2017) conduziu uma pesquisa bibliográfica focada no descritor “condições de trabalho” e concluiu que, das 95 produções acadêmicas que atenderam aos critérios estabelecidos, a categoria mais recorrente foi “Infraestrutura”, com 36 estudos. Segundo o autor, essa categoria se refere à “verificação da existência ou da avaliação das condições em que se encontram os distintos espaços e/ou serviços básicos disponibilizados na escola” (Pereira, 2017, p. 85). Estudos internacionais também consideram a infraestrutura escolar uma das componentes das condições de trabalho dos professores. Johnson (2006) identificou sete dimensões das condições de trabalho, sendo uma delas relacionada às características físicas das construções, equipamentos e recursos, que servem como plataforma necessária para o trabalho dos professores. Berry et al. (2008) categorizaram as condições de trabalho em sete áreas, incluindo as instalações e os recursos disponíveis nas escolas, como a infraestrutura destinada ao desenvolvimento de atividades e o seu estado de conservação.

Considerando a relevância da infraestrutura para as condições de trabalho dos professores, alguns estudos têm se dedicado a criar indicadores que medem a qualidade da infraestrutura escolar por meio de dados oficiais. Soares Neto et al. (2013) criaram uma escala de infraestrutura escolar com base no Censo Escolar, levando em conta 22 itens. Após a análise, as escolas foram categorizadas em quatro níveis: elementar, básica, adequada e avançada. O relatório *Qualidade da infraestrutura das escolas públicas do ensino fundamental no Brasil* (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura [Unesco], 2019) trouxe medidas específicas para a infraestrutura das escolas de ensino fundamental, utilizando dados do Censo Escolar e do Saeb, abrangendo um indicador geral e onze indicadores

específicos. Em outro estudo, Soares Neto e Castro (2020) elaboraram escalas específicas para avaliar a infraestrutura escolar, divididas em cinco dimensões: infraestrutura básica, infraestrutura predial, infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico, infraestrutura pedagógica e infraestrutura adequada às necessidades especiais. Vasconcelos et al. (2021), por sua vez, elaboraram um índice de infraestrutura escolar que leva em consideração quatro dimensões: infraestrutura de serviços básicos, infraestrutura física, disponibilidade de equipamentos e capacitação de discentes. Essas iniciativas evidenciam um esforço contínuo para avaliar e monitorar a qualidade da infraestrutura escolar, utilizando dados oficiais abrangentes, como é o caso do Censo Escolar.

Um ponto que merece destaque é a disparidade existente entre as instituições de ensino em relação à infraestrutura, levando em conta aspectos como região geográfica, localização e nível socioeconômico dos estudantes. Dados empíricos revelam que as escolas do Norte e Nordeste apresentam os piores índices de infraestrutura, enquanto as do Sul e Sudeste têm os melhores indicadores (Soares Neto et al., 2013; Unesco, 2019). Na pesquisa de Ramos et al. (2018), utilizando dados do Censo Escolar, observou-se uma diferença abissal na infraestrutura entre escolas urbanas e rurais, sendo as últimas consideravelmente mais desfavorecidas. Além disso, quanto maior o nível socioeconômico dos alunos, melhor é a infraestrutura das escolas (Unesco, 2019).

Ainda persistem disparidades quando se analisa a dependência administrativa das instituições, com as escolas municipais ocupando uma posição menos favorável em comparação às estaduais no que diz respeito à infraestrutura (Soares Neto et al., 2013). Ao investigar as características das instituições de ensino, as menores também apresentam desvantagens em relação às de maior porte (Unesco, 2019).

A literatura discute também os aspectos resultantes da infraestrutura escolar. Pereira (2017, p. 217) mostrou que “foi possível atestar a influência exercida pelas medidas das condições de trabalho na taxa de retenção dos professores, com destaque para a escala de infraestrutura”. Esse estudo utilizou a escala de infraestrutura criada por Soares Neto et al. (2013), em conjunto com outras variáveis, e demonstrou que a infraestrutura das escolas impacta significativamente a decisão dos educadores sobre permanecer na profissão. Outro elemento diretamente relacionado às condições das escolas é a satisfação profissional, que se mostra estatisticamente significativa, conforme evidenciado no estudo de Oliveira et al. (2020). Além disso, a infraestrutura é vista como um fator influente no desempenho dos alunos (Soares et al., 2020; Vasconcelos et al., 2021). De forma específica, Soares et al. (2020) detalham os elementos da infraestrutura que afetam o desempenho dos estudantes de ensino fundamental no Saeb: laboratório de informática, auditório, quadra de esportes e dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida.

Para melhorar a situação das escolas em termos de infraestrutura, Vasconcelos et al. (2021, p. 892) ressaltam, com base em um modelo econométrico, que “foi possível perceber a relação significativa entre os investimentos públicos em Educação e a infraestrutura nos municípios brasileiros”. Em síntese, é indispensável garantir investimentos contínuos para aumentar a presença de instalações físicas nas escolas, ajudando a reduzir as desigualdades e promover uma educação mais justa e inclusiva.

METODOLOGIA

Fonte e delimitação dos dados

Os dados foram extraídos do Censo Escolar da Educação Básica, realizado anualmente pelo Inep. Foram consideradas somente as escolas públicas regulares de ensino fundamental e médio do país que estavam em atividade, totalizando 103.480 unidades.

Este estudo focou as escolas de ensino fundamental e médio, excluindo aquelas que oferecem somente educação infantil. Essa decisão decorre do fato de que os espaços físicos atendem a necessidades semelhantes nas duas últimas etapas da educação básica, enquanto a educação infantil apresenta características específicas em relação aos ambientes destinados a bebês e crianças pequenas.

A análise dos estudos que produzem escores de infraestrutura das escolas revela a tendência de segmentação entre diferentes etapas da educação básica. Soares Neto et al. (2013) criaram uma escala geral de infraestrutura escolar que abrangeu toda a educação básica, sem distinção de etapas. Por outro lado, o relatório da Unesco (2019) forneceu um indicador de infraestrutura escolar específico para o ensino fundamental, considerando as particularidades dessa etapa de ensino. Na mesma linha, Soares Neto e Castro (2020) desenvolveram escalas específicas para cada uma das três etapas da educação básica, embora tenham utilizado os mesmos itens no ensino fundamental e médio. Assim, a opção deste estudo por utilizar uma medida única para representar tanto o ensino fundamental quanto o ensino médio se posiciona em um ponto intermediário entre essas abordagens metodológicas.

Procedimentos prévios

A modelagem estatística dos dados foi precedida por duas etapas. Na primeira, foi realizada a seleção das variáveis a serem analisadas, excluindo aquelas que não correspondem aos objetivos do estudo. Desse modo, das 37 variáveis relacionadas à presença de espaços físicos nas escolas, mais 8 que se referem aos recursos de acessibilidade disponíveis no Censo Escolar, foram eliminados itens específicos para outras etapas ou modalidades de ensino. Por estarem vinculados à educação

infantil, os seguintes itens foram descartados: banheiro adequado à educação infantil, banheiro ou vestiário com chuveiro e parque infantil. Além disso, em virtude de sua associação com a educação profissional, foram retirados o laboratório específico para essa modalidade e a sala de oficina da educação profissional.

Nessa mesma fase, também foram excluídas as variáveis que apresentavam ocorrência inferior a 5% nas escolas, com base na premissa de que variáveis com baixa frequência em um conjunto de dados proporcionam informações limitadas e correlações fracas com outros itens. De acordo com Laros (2012), itens com presenças extremamente raras carregam pouca informação relevante para a análise. As variáveis eliminadas por esse critério incluem: dormitório de professor (1,3%), estúdio de gravação e edição (0,3%), sala/ateliê de artes (3,1%), sala de música/coral (1,4%), sala/estúdio de dança (0,6%), viveiro/criação de animais (0,3%), dormitório de aluno (0,3%), piscina (0,6%), sala de repouso de aluno (0,5%), elevador (2,3%), sinalização sonora (1,9%) e sinalização tátil (3,3%).

A segunda etapa preliminar, voltada para a simplificação da análise e a não ocorrência de duplicidades, envolveu a junção de variáveis com funções semelhantes. Nesse contexto, o pátio coberto e o pátio descoberto foram consolidados em uma única variável, uma vez que ambos servem como espaços de convivência e recreação, sendo agora denominados de pátio coberto ou descoberto. Já a quadra de esportes coberta, a quadra de esportes descoberta e o terreirão, que atendem à prática de atividades físicas e esportivas, foram unificados na nova variável quadra de esportes ou terreirão.

Dimensões avaliadas

O Indicador de Espaços Físicos nas Escolas (Iefe) é uma medida que avalia a infraestrutura das escolas públicas de ensino fundamental e médio, que compila dados sobre a disponibilidade de espaços físicos necessários para o funcionamento adequado das instituições de ensino. Esse indicador é formado por seis fatores latentes, cada um representado por indicadores específicos, e reconhece a infraestrutura como um elemento indispensável para a qualidade da educação.

Os seis fatores que compõem o Iefe são os seguintes:

1. *Espaços esportivos e de convivência*: englobam quadras de esportes ou terreirão, pátios cobertos ou descobertos e áreas verdes, representando ambientes que promovem o bem-estar físico, social e emocional dos estudantes. A presença desses espaços está associada ao desenvolvimento motor e cognitivo, além de contribuir para um clima escolar mais positivo. A BNCC destaca que a prática de atividades esportivas favorece o desenvolvimento de competências socioemocionais, como trabalho em equipe, disciplina e cooperação. Do mesmo modo, as áreas de convivência

promovem a socialização e a recreação da comunidade escolar, facilitando relações interpessoais e reduzindo conflitos.

2. *Espaços de administração escolar*: incluem a secretaria, o almoxarifado e o banheiro exclusivo para funcionários, configurando estruturas que asseguram o bom funcionamento das atividades escolares. A secretaria possibilita a organização de documentos acadêmicos e administrativos, enquanto o almoxarifado garante o armazenamento de materiais didáticos e de uso cotidiano. Além disso, a existência de banheiro exclusivo para funcionários atende à necessidade de espaços separados dos alunos. Esses espaços garantem a estrutura necessária para que os profissionais da educação voltados à secretaria escolar, conforme estabelecido no Profuncionário, possam desempenhar o seu papel nas unidades escolares.

3. *Espaços de liderança escolar*: referem-se a ambientes destinados à gestão pedagógica e administrativa, incluindo salas para diretores e para professores. A sala de diretoria permite ao gestor escolar realizar funções como planejamento, coordenação pedagógica e reuniões com docentes, familiares e membros da comunidade. A sala de professores oferece um espaço apropriado para descanso, planejamento de aulas e troca de experiências. Ambos os espaços se encontram associados a aspectos abordados na pesquisa Talis, tanto em relação aos professores quanto aos diretores.

4. *Espaços de alimentação escolar*: asseguram um ambiente adequado para o preparo, armazenamento e consumo dos alimentos na escola, bem como para a higiene dos alunos. Abrangem cozinha, despensa, refeitório e banheiro, formando uma estrutura básica para a implementação de programas de alimentação escolar e promoção da saúde dos estudantes. A presença desses espaços possibilita a implementação do Pnae, que exige a garantia de condições físicas voltadas para a manipulação dos alimentos até a distribuição de alimentos aos alunos atendidos. Inclui-se o banheiro por se tratar de um espaço físico indispensável que garante as condições mínimas de higiene para crianças e jovens fazerem suas merendas e refeições nas escolas.

5. *Espaços para atividades pedagógicas*: incluem biblioteca, laboratórios de ciências e informática, auditório, além de salas de leitura e multiúso, proporcionando uma ampliação das oportunidades pedagógicas nas escolas. Esses espaços são projetados para possibilitar a realização de atividades variadas, promovendo a leitura, investigações científicas e a utilização de tecnologias educacionais. A BNCC destaca a importância desses espaços para o desenvolvimento de competências científicas e digitais, estimulando o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

6. *Recursos de acessibilidade e inclusão*: envolvem elementos que garantem igualdade no acesso e permanência de todos os estudantes, como rampas de acesso, banheiros acessíveis, sinalização visual, corrimões e pisos antiderrapantes. Esses

recursos são essenciais para atender às necessidades de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, assegurando um ambiente escolar inclusivo e em conformidade com os princípios de igualdade de oportunidades. Tais estruturas vão ao encontro da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Lei n. 13.146 (2015) –, que estabelece que o poder público deve assegurar que seus sistemas educacionais ofereçam recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena de todas as pessoas (artigo 28, inciso II).

Técnica estatística

Este estudo utilizou a Análise Fatorial Confirmatória (AFC), uma técnica estatística bastante utilizada para avaliar a validade de uma estrutura fatorial previamente estabelecida, fundamentada em hipóteses teóricas ou empíricas. A finalidade da AFC é verificar a compatibilidade de um conjunto de variáveis observáveis com um modelo definido previamente. Nesse processo, o pesquisador determina as variáveis observáveis que compõem cada fator latente e, em seguida, analisa a aderência dessa estrutura aos dados analisados. Para a realização deste estudo, o estabelecimento dos fatores e seus respectivos itens foram definidos *a priori*, fundamentados em diferentes referências educacionais, assegurando coerência com políticas públicas e diretrizes internacionais. Do ponto de vista normativo, a estrutura do indicador se baseou na BNCC, no Pnae e na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, enquanto a pesquisa Talis contribuiu com subsídios conceituais relacionados à infraestrutura escolar.

A AFC fundamenta-se na premissa de que fatores latentes explicam as correlações observadas entre variáveis mensuráveis. Embora essas variáveis latentes não possam ser medidas diretamente, suas influências sobre as variáveis observadas podem ser inferidas por meio do modelo fatorial. De acordo com Hair et al. (2009, p. 104), essa abordagem objetiva “encontrar um modo de condensar (resumir) a informação contida em diversas variáveis originais em um conjunto menor de novas dimensões compostas ou variáveis estatísticas (fatores) com uma perda mínima de informações”.

A Análise Fatorial Confirmatória foi desenvolvida utilizando um modelo de segunda ordem. Nesse modelo, os fatores latentes de primeira ordem representam categorias específicas relacionadas à infraestrutura escolar e estão subordinados a um fator latente superior, denominado Indicador de Espaços Físicos nas Escolas. Os modelos de segunda ordem são especialmente vantajosos quando há um conjunto interconectado de dimensões que podem ser resumidas em um único construto, permitindo capturar a hierarquia dos dados. Em nosso caso, os fatores de primeira ordem refletem diferentes aspectos da infraestrutura, mas, juntos, formam um único fator geral.

As suposições da AFC são, em sua maioria, conceituais, em vez de estritamente estatísticas. Como observam Hair et al. (2009, p. 109), “as preocupações que se impõem se centram muito mais no caráter e na composição das variáveis incluídas na análise do que em suas qualidades estatísticas”. Isso significa que, ao selecionar as variáveis para a Análise Fatorial, é fundamental que elas sejam teoricamente relevantes e claramente definidas em relação aos fatores a serem investigados ou validados. Outro ponto importante a ser considerado ao aplicar essa técnica é o tamanho da amostra. De acordo com Malhotra (2006), o ideal é ter pelo menos 5 observações para cada variável analisada, com uma proporção recomendada de 10 para 1. Em nosso caso, esse aspecto é minimizado pela utilização de uma base de dados abrangente, com mais de 100 mil observações, garantindo uma relação adequada entre o número de variáveis e o tamanho da amostra.

No que diz respeito às estatísticas produzidas, os valores que emergem entre as variáveis observadas e os fatores latentes de primeira ordem, assim como os relacionamentos entre esses e o fator de segunda ordem, correspondem à carga fatorial. Essa carga fatorial mede a força da associação, indicando a correlação de cada variável com o fator em questão, ou seja, expressa a contribuição de cada variável específica para o fator subjacente. Conforme Hair et al. (2009), uma carga fatorial é considerada aceitável quando alcança pelo menos 0,30, o que indica uma associação mínima significativa entre o item e o fator de primeira ordem, ou entre este e o fator de segunda ordem.

Outra estatística gerada é o coeficiente de determinação, simbolizado como R^2 , que demonstra a proporção da variância de cada fator latente de primeira ordem que é explicada pelo fator de segunda ordem, que neste estudo é o Indicador de Espaços Físicos nas Escolas. Nesse sentido, o modelo utilizado é do tipo formativo, representado pelas setas que se dirigem do fator de segunda ordem para os fatores de primeira ordem. Hair et al. (2009) afirmam que valores de R^2 superiores a 0,50 são considerados bons, indicando que mais da metade da variação de um fator latente de primeira ordem é explicada pelo fator de segunda ordem.

Embora o desejável em AFC seja representar cada fator com três ou mais itens, Bollen (1989) mostra que a presença de apenas dois itens por fator é suficiente para garantir a identificação e produz estimativas tão precisas quanto aquelas obtidas com três itens, desde que cada indicador seja atribuído a um único fator as cargas fatoriais sejam substanciais ($\lambda \geq 0,70$) e as medidas de ajuste – descritas na seção seguinte – permaneçam dentro dos limiares aceitáveis. Essa solução parcimoniosa é respaldada em diferentes domínios empíricos, como na área da saúde mental (Löwe et al., 2010) e no campo da psicologia moral (Baumert et al., 2014).

Para realizar as análises, foi utilizado o pacote Latent Variable Analysis (Lavaan) no *software* R, que é adequado para a modelagem de equações estruturais,

incluindo a AFC. O Lavaan possibilita a especificação e a estimação de modelos de AFC que envolvem variáveis latentes de primeira e segunda ordem, como é o caso deste estudo. Na especificação do modelo, optou-se pelo estimador Weighted Least Squares Mean and Variance Adjusted (DWLS), que é apropriado para dados dicotômicos, como aqueles que lidam com a presença ou ausência de espaços físicos nas escolas.

Medidas de ajuste do modelo

Na Análise Fatorial Confirmatória, diferentes estatísticas são empregadas para verificar a qualidade do ajuste de um modelo. A estatística qui-quadrado (χ^2) é uma das medidas de ajuste absoluto, que faz uma comparação entre a matriz de covariância observada e a matriz estimada pelo modelo. No entanto, a estatística χ^2 possui propriedades matemáticas que restringem seu uso isolado como critério absoluto de ajuste do modelo (Hair et al., 2009). Primeiramente, o valor de χ^2 é bastante sensível ao tamanho da amostra (N), aumentando mesmo quando as diferenças entre as matrizes de covariância são mínimas. Em grandes amostras, como a utilizada neste estudo (N = 103.480), é comum que o teste indique significância estatística, independentemente da adequação do modelo. Além disso, o qui-quadrado tende a crescer conforme aumenta o número de variáveis observadas no modelo, tornando a interpretação de seu valor absoluto menos esclarecedora à medida que o modelo fica mais complexo.

Diante dessas limitações, é recomendada uma avaliação conjunta de múltiplos índices de ajuste, que incluam medidas mais robustas, como as que seguem:

- O Comparative Fit Index (CFI) é um índice de ajuste incremental que avalia quão bem um modelo especificado se ajusta em comparação a um modelo alternativo de referência, com valores acima de 0,90 indicando um bom ajuste (Hair et al., 2009). Hu e Bentler (1999) e Marsh et al. (2004) são mais rigorosos e consideram adequados os modelos com valores $\geq 0,95$.
- O Tucker-Lewis Index (TLI) realiza uma comparação matemática entre um modelo teórico de mensuração e um modelo nulo de referência, considerando que valores acima de 0,90 representam um bom ajuste, especialmente quando o número de itens mensurados ultrapassa 30 e a amostra contém mais de 250 elementos (Hair et al., 2009). De maneira semelhante ao índice anterior, Hu e Bentler (1999) e Marsh et al. (2004) estabelecem um critério de corte de $\geq 0,95$.
- O Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) avalia a qualidade do ajuste, levando em consideração o erro de aproximação por grau de liberdade. Diferentemente do χ^2 , o RMSEA considera a simplicidade do

modelo, ajustando o erro esperado em função dos graus de liberdade. Segundo Hair et al. (2009, p. 569), os valores aceitáveis estão abaixo de 0,10, mas Hu e Bentler (1999) e Marsh et al. (2004) sugerem que 0,06 é o limite máximo para caracterizar bom ajuste.

- O Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) verifica a precisão das estimativas dos termos de covariância ou variância do modelo, considerando os resíduos da raiz padronizada do resíduo médio (Hair et al., 2009, p. 569). Valores inferiores a 0,08 indicam bom ajuste do modelo (Hu & Bentler, 1999; Marsh et al., 2004).

Essas medidas – CFI, TLI, RMSEA e SRMR – são mais robustas e menos sensíveis ao tamanho da amostra, permitindo uma interpretação mais precisa do ajuste do modelo, sendo amplamente empregadas na literatura (Hair et al., 2009; Kline, 1994).

Além disso, a fidedignidade das escalas foi avaliada por meio da fidedignidade composta, uma vez que considera a magnitude das cargas fatoriais dos itens (Raykov, 1997). Ao contrário do alfa de Cronbach, que assume pesos iguais para todos os itens, a fidedignidade composta reflete as contribuições individuais de cada item, proporcionando uma avaliação mais precisa. Valores superiores a 0,70 indicam boa confiabilidade, enquanto valores entre 0,60 e 0,70 são considerados aceitáveis, desde que acompanhados de bons indicadores (Hair et al., 2009).

Operacionalização dos indicadores

Após a aplicação da AFC, inicia-se a fase de operacionalização das métricas que representam os fatores avaliados. Esse estágio envolve a combinação de diversas variáveis observadas em indicadores únicos, ou seja, a conversão de dados de múltiplas variáveis em uma medida representativa única.

O método selecionado para essa agregação fundamenta-se na média ponderada das respostas, em que a cada variável é atribuído um peso proporcional à sua carga fatorial. De acordo com Mingoti (2005), esse é um dos métodos *ad hoc* mais prevalentes para a elaboração de escores fatoriais, pois se baseia nas correlações (*loadings*) das variáveis observadas em relação aos seus fatores latentes correspondentes. Esse procedimento atribui maior peso às variáveis que se encontram mais fortemente ligadas ao fator na elaboração do indicador.

Cada fator específico – de primeira ordem – foi ponderado conforme as cargas fatoriais dos itens que o compõem, conforme a fórmula a seguir:

$$If = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i \cdot \lambda_i)}{\sum_{i=1}^n \lambda_i} \quad (1)$$

Sendo que:

- *If* é o indicador do fator *f*;

- x_i é o valor do item i (que será 0 – Não ou 1 – Sim);
- λ_i é a carga fatorial do item i associada ao fator;
- n é o número de itens associados ao fator f ;
- $\sum_{i=1}^n \lambda_i$ é a soma das cargas fatoriais para os itens do fator.

Como se trata de um modelo de segunda ordem, no qual o indicador geral sintetiza os seis fatores específicos, a mesma abordagem foi utilizada considerando as cargas fatoriais de cada um deles.

Um dos principais benefícios dessa metodologia é a facilidade na interpretação dos resultados. A intensidade da correlação entre cada variável original e o fator comum definem o grau de sua influência no cálculo do indicador. Além disso, mesmo existindo métodos estatísticos mais sofisticados para a geração de escores fatoriais, essa estratégia evita cálculos matemáticos excessivamente complexos, tornando-se prática e efetiva para a operacionalização das medidas.

Após o cálculo dos fatores específicos, realiza-se a sua padronização, assegurando que os valores sejam apresentados em uma escala de 0 a 100. Nessa escala, o valor mínimo (0) representa a ausência total dos espaços físicos avaliados na escola, enquanto o valor máximo (100) indica a presença de todos os espaços físicos analisados. Essa padronização, cuja fórmula encontra-se expressa adiante, facilita a interpretação dos indicadores e possibilita a comparação entre eles, alinhando-os a uma escala comum.

$$\text{Indicador (0 – 100)} = \frac{(\text{valor do indicador} - \text{valor mínimo possível})}{(\text{valor máximo possível} - \text{valor mínimo possível})} \times 100 \quad (2)$$

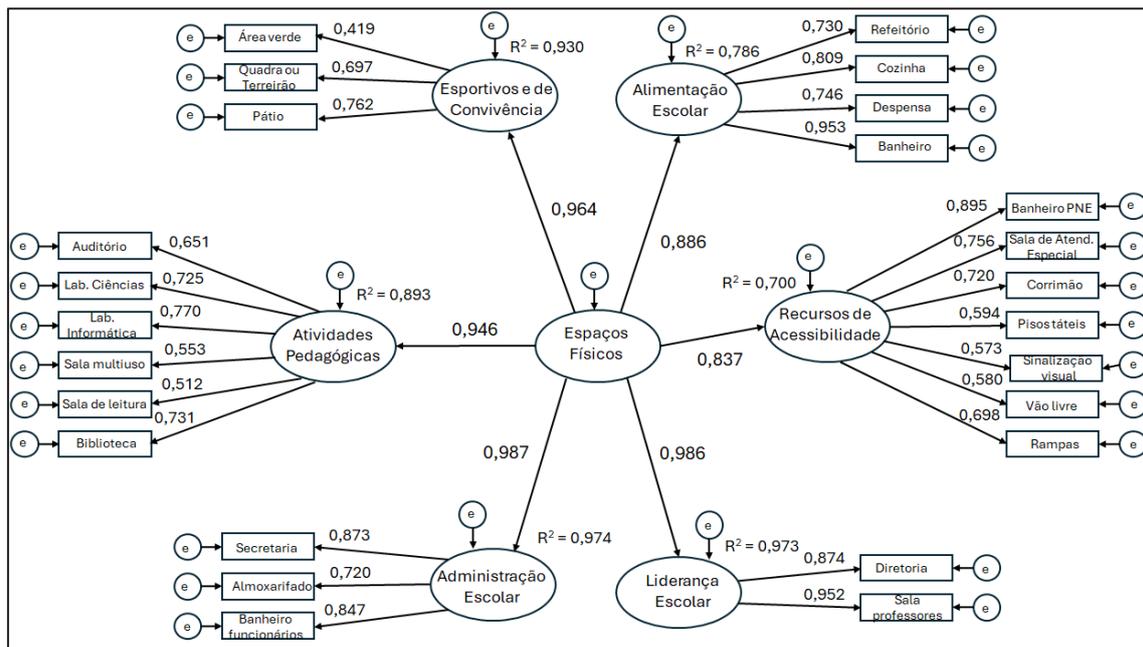
Uma vez obtidas as medidas para representar cada um dos seis fatores específicos (de primeira ordem), procede-se à ponderação com base nas cargas fatoriais de segunda ordem. Essa etapa busca integrar os fatores em um indicador geral, ponderando a contribuição relativa de cada um deles de acordo com suas cargas fatoriais. Por fim, realiza-se uma nova padronização desse indicador geral para assegurar que também permaneça dentro da faixa de 0 a 100, garantindo que todos os resultados sejam interpretáveis e comparáveis entre si.

RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o diagrama obtido a partir da Análise Fatorial Confirmatória do Indicador de Espaços Físicos nas Escolas, estruturado em um modelo de segunda ordem que abrange seis fatores latentes de primeira ordem. A avaliação desse modelo foi realizada utilizando medidas de ajuste que possibilitam verificar a adequação da estrutura proposta em relação aos dados observados. A estatística (χ^2)

apresentou um valor de 49.256,6 com 269 graus de liberdade, sugerindo uma diferença estatisticamente significativa entre as matrizes observadas e a estimada. Contudo, como mencionado na literatura, essa estatística é altamente influenciada pelo tamanho da amostra e não deve ser interpretada de forma isolada, especialmente em estudos que envolvem grandes conjuntos de dados. Para uma avaliação mais completa do modelo, foram considerados outros índices de ajuste que são menos sensíveis ao tamanho da amostra. Os resultados demonstram um ótimo ajuste, evidenciado pelos altos valores do Comparative Fit Index (CFI = 0,985) e do Tucker-Lewis Index (TLI = 0,983), além dos baixos valores do Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA = 0,042) e do Standardized Root Mean Square Residual (SRMR = 0,072), mesmo levando em conta critérios mais rigorosos (Hu & Bentler, 1999; Marsh et al., 2004).

FIGURA 1
Resultados da Análise Fatorial Confirmatória do Indicador de Espaços Físicos nas Escolas - Brasil - 2023



Fonte: Elaboração dos autores.

Nota: N = 103.480; e = termo de erro; qui-quadrado = 49.596,6; graus de liberdade = 269; CFI = 0,985; TLI = 0,983; RMSEA = 0,042; SRMR = 0,072.

Também foi calculada a fidedignidade composta, de forma que os fatores latentes espaços de administração escolar (0,8558), espaços de liderança escolar (0,9099), espaços para atividades pedagógicas (0,8225), espaços de alimentação escolar (0,8861) e recursos de acessibilidade e inclusão (0,8654) apresentaram resultados satisfatórios, cujos valores sinalizam uma alta confiabilidade interna. Em contrapartida, os espaços esportivos e de convivência mostraram um resultado de 0,6672,

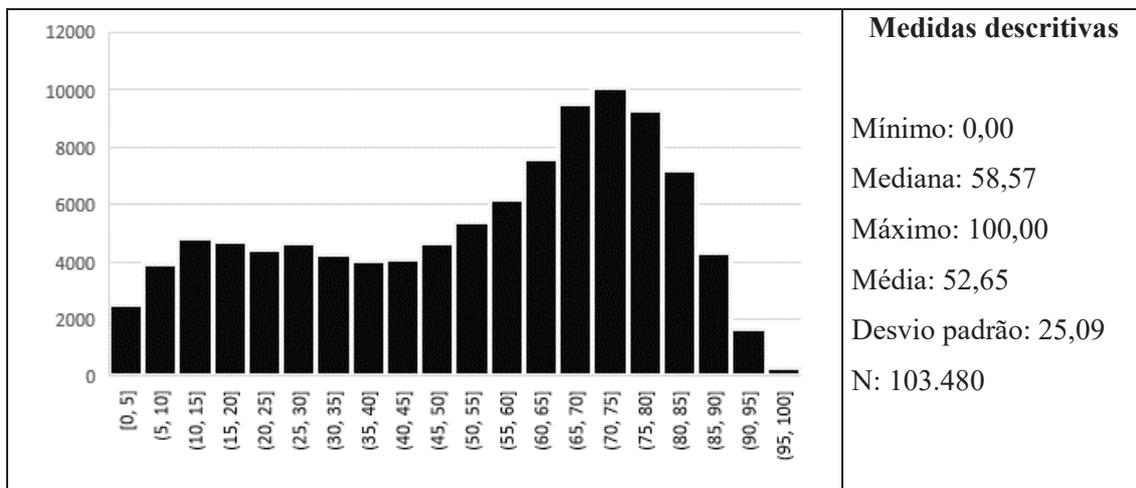
sugerindo uma consistência interna moderada, o que indica a necessidade de revisão ou complementação dos itens.

Quanto às estatísticas para a análise do modelo, a carga fatorial mínima observada foi de 0,419, sendo que a maior parte dos valores superou 0,7 (Figura 1). Os coeficientes de determinação ficaram acima de 0,70 em todos os fatores, exceto nos recursos de acessibilidade e inclusão ($R^2 = 0,700$). De modo geral, a maior parte da variação observada nos fatores de primeira ordem é explicada pelo fator geral.

Depois de confirmar a adequação do modelo, a Figura 2 mostra a distribuição das escolas públicas de ensino fundamental e médio conforme o Indicador de Espaços Físicos nas Escolas. Junto a isso, são apresentadas as medidas descritivas, evidenciando que o escore calculado variou de 0,00 a 100,00, com uma mediana de 58,57, indicando que metade das instituições possui uma pontuação inferior a esse valor, enquanto a outra metade supera. A média foi de 52,62 e o desvio padrão de 25,09.

FIGURA 2

Distribuição e medidas descritivas do Indicador de Espaços Físicos nas Escolas - Brasil - 2023



Fonte: Elaboração dos autores.

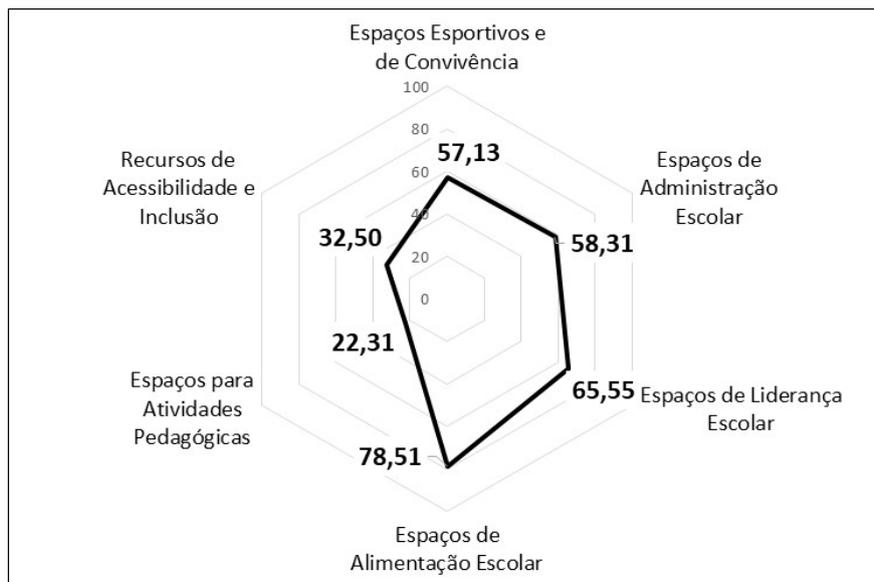
Os resultados apresentados na Figura 2 evidenciam que uma parcela significativa das escolas se encontra em uma situação estrutural desfavorável, com baixa disponibilidade de espaços físicos essenciais para o ensino. Com base na mediana observada, igual a 58,57, tem-se que a metade das unidades públicas de ensino fundamental e médio possuem um Indicador de Espaços Físicos nas Escolas abaixo desse valor. Quando se observa a extremidade inferior, ainda existe uma quantidade elevada de escolas que possuem índices abaixo de 5, de uma escala que vai até 100. Ou seja, essas escolas não possuem nenhum espaço físico além da sala de

aula ou contam com dependências em número reduzido. Essa situação compromete a realização das atividades pedagógicas e de atendimento mínimo aos estudantes. Como resultado esperado nessas unidades, tendo como base os achados de estudos anteriormente citados, os professores não permanecem nas escolas, estão insatisfeitos e os estudantes não conseguem um bom desempenho acadêmico.

Com o intuito de analisar cada um dos fatores ou indicadores específicos, a Figura 3 apresenta as médias registradas em nível nacional. Os espaços para atividades pedagógicas mostraram o menor valor (22,3%), evidenciando uma menor presença dos elementos que os constituem em comparação com os demais. Em contrapartida, os espaços de alimentação escolar foram os que alcançaram o maior percentual (78,6%), sinalizando uma maior disponibilidade dessas instalações nas escolas.

FIGURA 3

Médias dos indicadores específicos do Indicador de Espaços Físicos nas Escolas - Brasil - 2023

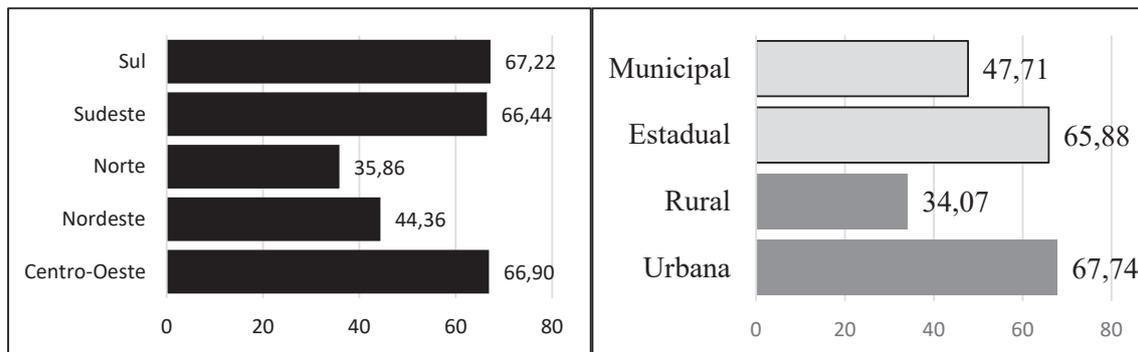


Fonte: Elaboração dos autores.

A análise das desigualdades no Indicador de Espaços Físicos nas Escolas levou em conta três variáveis apontadas na produção acadêmica. No que diz respeito à região geográfica, as regiões Norte e Nordeste obtiveram taxas mais baixas, na média, do que as demais, indicando uma condição mais desfavorecida em relação às outras regiões (Figura 4). Além disso, as escolas municipais se posicionaram em condições menos favoráveis, na média, quando comparadas às escolas estaduais, assim como as instituições rurais apresentaram resultados inferiores, na média, em relação às urbanas.

FIGURA 4

Médias do Indicador de Espaços Físicos nas Escolas de acordo com a região geográfica, dependência administrativa e localização das escolas públicas de ensino fundamental e médio - Brasil - 2023



Fonte: Elaboração dos autores.

Este estudo parte da premissa de que a infraestrutura escolar é uma dimensão central das condições de trabalho dos professores, bem como um fator determinante da qualidade educacional. A presença de espaços físicos nas escolas impacta diretamente a retenção de professores (Pereira, 2017; Johnson, 2006; Berry et al., 2008), a satisfação profissional (Oliveira et al., 2020) e o desempenho dos estudantes (Soares et al., 2020; Vasconcelos et al., 2021).

Sob o ponto de vista metodológico, o modelo de AFC desenvolvido segue uma abordagem de segunda ordem, na qual os seis fatores latentes de primeira ordem sintetizam dimensões específicas da infraestrutura escolar e se articulam em um indicador geral, denominado Indicador de Espaços Físicos nas Escolas. Esse tipo de modelagem estatística permite capturar a estrutura hierárquica dos dados, facilitando a interpretação dos resultados. Os critérios de ajuste adotados na AFC indicam um ajuste satisfatório do modelo aos dados empíricos, conforme demonstrado pelos altos valores do Comparative Fit Index (CFI = 0,985) e Tucker-Lewis Index (TLI = 0,983), além dos baixos valores do Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA = 0,042) e do Standardized Root Mean Square Residual (SRMR = 0,072).

Os dados apresentados na Figura 2 demonstram que uma parte considerável das escolas se encontra em uma situação desfavorecida em relação à infraestrutura escolar, apresentando uma escassez de espaços físicos que são necessários para se garantir um padrão de qualidade educacional. A partir da mediana observada, que é de 58,57, podemos concluir que metade das instituições públicas de ensino fundamental e médio possui um Indicador de Espaços Físicos nas Escolas inferior a esse valor. Além disso, ao analisarmos a faixa mais baixa, identificamos um número expressivo de escolas com índices inferiores a 5 em uma escala que atinge 100. Isso significa que essas instituições não contam com nenhum tipo de espaço físico além da sala de aula, ou possuem apenas algumas poucas dependências.

Considerando esses resultados, cabe ressaltar que Pereira (2017) aponta que escolas com infraestrutura precária tendem a ter maiores taxas de evasão de professores, impactando a estabilidade do corpo docente e a continuidade das estratégias pedagógicas. Oliveira et al. (2020) mostram que a infraestrutura escolar está diretamente associada à satisfação profissional dos professores, enquanto Soares et al. (2020) e Vasconcelos et al. (2021) afirmam que a infraestrutura das unidades de ensino impacta diretamente o desempenho dos estudantes, como no Saeb. Diante dessas evidências, os resultados obtidos neste estudo mostram que a situação atual de muitas escolas compromete a realização das atividades pedagógicas e não oferece a capacidade mínima de atendimento aos alunos. Como consequência, essas unidades devem enfrentar a evasão e a insatisfação dos professores, além de os alunos encontrarem dificuldades no seu desempenho acadêmico.

Os dados obtidos mostram que os espaços para atividades pedagógicas tiveram a média mais baixa de pontuação (22,31), seguidos pelos recursos de acessibilidade e inclusão, com 32,50 (Figura 3). A falta de bibliotecas, laboratórios e salas multiúso restringe o desenvolvimento de uma variedade de práticas pedagógicas, que são fundamentais para a aprendizagem dos alunos (Soares et al., 2020; Vasconcelos et al., 2021). A escassez de recursos de acessibilidade compromete a inclusão no ambiente escolar, dificultando o aprendizado e a permanência de estudantes com deficiência, contrariando os princípios da Lei Brasileira de Inclusão (Lei n. 13.146, 2015).

Os resultados apresentados na Figura 4 evidenciam desigualdades significativas na infraestrutura escolar, tanto em termos regionais quanto em relação à dependência administrativa e à localização das escolas. As unidades localizadas nas regiões Norte (35,86) e Nordeste (44,36) apresentaram, em média, menor disponibilidade de espaços físicos do que aquelas do Sul (67,22), Sudeste (66,44) e Centro-Oeste (66,90), enquanto as escolas municipais (47,71), em comparação com as estaduais (65,88), apresentaram infraestrutura mais deficitária, em média. Ambos os resultados corroboram os estudos de Soares Neto et al. (2013) e da Unesco (2019). A diferença abissal encontrada em Ramos et al. (2018) também foi encontrada neste estudo quando se comparam as médias obtidas pelas escolas rurais (34,07) com as urbanas (67,74).

Diante dessas evidências, reforçamos a necessidade de estabelecer padrões mínimos para a infraestrutura escolar, acompanhados de um monitoramento contínuo dessa dimensão. Os indicadores desenvolvidos neste estudo têm potencial para orientar políticas públicas educacionais voltadas à redução das desigualdades estruturais. E, para melhorar sistemicamente a situação das escolas públicas de ensino fundamental e médio, maior investimento é indispensável.

Futuras pesquisas deveriam investigar a relação entre a infraestrutura escolar e diversos aspectos do contexto educacional. Entre os elementos que podem ser

empiricamente testados, encontram-se: retenção docente, satisfação profissional, desempenho de estudantes, clima organizacional, colaboração entre professores, saúde e bem-estar da comunidade escolar, taxas de frequência e abandono escolar, práticas de leitura, uso de tecnologias digitais.

LIMITAÇÕES

Este estudo apresenta algumas limitações que precisam ser levadas em conta ao se utilizarem os indicadores sugeridos. Primeiramente, a escolha dos espaços físicos analisados foi realizada com base nos dados do Censo Escolar, sem que os pesquisadores pudessem determinar previamente quais itens deveriam ser considerados. Em segundo lugar, a análise focou exclusivamente a presença ou ausência dos espaços, sem investigar aspectos qualitativos, como a adequação, as condições de uso ou a suficiência em relação à demanda da escola. Em terceiro, é importante notar que o indicador de infraestrutura não abrange as salas de aula, que são o principal local de ensino. Por último, é preciso ter cuidado ao utilizar o indicador espaços esportivos e de convivência de forma isolada, pois ele apresentou uma fidedignidade composta ligeiramente abaixo do valor de referência, o que indica uma consistência interna moderada.

CONCLUSÃO

O Indicador de Espaços Físicos nas Escolas, desenvolvido neste estudo, sintetiza múltiplos itens e fatores latentes que compõem a infraestrutura escolar, abrangendo desde espaços pedagógicos, esportivos e administrativos até recursos de acessibilidade e inclusão. A análise dos dados revelou que, embora algumas escolas tenham infraestrutura adequada, muitas ainda estão em situação precária, sem acesso a espaços essenciais para o ensino e a aprendizagem. Em especial, os espaços para atividades pedagógicas e os recursos de acessibilidade e inclusão foram as dimensões com piores pontuações médias, evidenciando a dificuldade das escolas em oferecer bibliotecas, laboratórios e ambientes acessíveis para os estudantes. Esses resultados reforçam que as desigualdades estruturais persistem no Brasil, afetando principalmente escolas localizadas nas áreas rurais, nas regiões Norte e Nordeste e sob administração municipal.

Diante desse cenário, o Indicador de Espaços Físicos nas Escolas se apresenta como uma ferramenta útil para monitoramento e diagnóstico das condições estruturais das escolas públicas, permitindo uma visão precisa sobre cada realidade ou unidade específica. A identificação dessas deficiências serve para orientar a formulação de políticas públicas, priorizando investimentos direcionados à infraestrutura, considerando não apenas a disponibilidade, mas também sua adequação às

necessidades pedagógicas e à acessibilidade da comunidade escolar. São necessários a adoção de estratégias que garantam padrões mínimos de infraestrutura escolar e um acompanhamento contínuo das condições das escolas, de modo a garantir que todos os estudantes e professores tenham assegurado ambiente propício ao ensino e à aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- Baumert, A., Beierlein, C., Schmitt, M., Kemper, C. J., Kovaleva, A., Liebig, S., & Rammstedt, B. (2014). Measuring four perspectives of justice sensitivity with two items each. *Journal of Personality Assessment*, 96(3), 380-390. <https://doi.org/10.1080/00223891.2013.836526>
- Berry, B., Smylie, M., & Fuller, E. (2008). *Understanding teacher working conditions: A review and look to the future*. Center for Teaching Quality.
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. John Wiley & Sons.
- Hair, J. F., Jr., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados* (A. S. Sant'Anna, Trad.; 6ª ed.). Bookman.
- Hu, L.-T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). (2014). *TALIS: Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem. Relatório nacional*. MEC; Inep. https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pesquisa_talis/2013/talis2013_relatorio_brasil.pdf
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). (2024). *Relatório de resultados do Saeb 2021 – Volume 1: Contexto educacional e resultados em língua portuguesa e matemática para o 5º e 9º anos do ensino fundamental e séries finais do ensino médio*. MEC; Inep. https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf
- Johnson, S. M. (2006). *The workplace matters: Teacher quality, retention, and effectiveness*. National Education Association.
- Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis*. Routledge.
- Laros, J. A. (2012). O uso da análise fatorial: Algumas diretrizes para pesquisadores. In L. Pasquali (Org.), *Análise fatorial para pesquisadores* (pp. 163-193). LabPam Saber e Tecnologia. https://www.researchgate.net/publication/233735561_O_Uso_da_Analise_Fatorial_Alguas_Diretrizes_para_Pesquisadores
- Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. (1996). Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm
- Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. (2014). Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília, DF. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm
- Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. (2015). Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm

- Löwe, B., Wahl, I., Rose, M., Spitzer, C., Glaesmer, H., Wingenfeld, K., Schneider, A., & Brähler, E. (2010). A 4-item measure of depression and anxiety: Validation and standardization of the Patient Health Questionnaire-4 (PHQ-4) in the general population. *Journal of Affective Disorders*, 122(1-2), 86-95. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.06.019>
- Malhotra, N. K. (2006). *Pesquisa de marketing: Uma orientação aplicada* (L. Bocco, Trad.; 4ª ed.). Bookman.
- Marsh, H. W., Hau, K.-T., & Wen, Z. (2004). In search of Golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indexes and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) findings. *Structural Equation Modeling*, 11(3), 320-341. https://doi.org/10.1207/s15328007sem1103_2
- Mingoti, S. A. (2005). *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: Uma abordagem prática*. Editora UFMG.
- Ministério da Educação (MEC). (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base*. MEC. https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf
- Oliveira, D. A., Pereira, E. A., Jr., & Revi, N. de S. (2020). Condições de trabalho dos professores e satisfação profissional: Uma análise em sete estados do Brasil. *Cenas Educacionais*, 3, Artigo e9503. <https://revistas.uneb.br/cenaseducacionais/article/view/9503>
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco). (2019). *Qualidade da infraestrutura das escolas públicas do ensino fundamental no Brasil: Indicadores com dados públicos e tendências de 2013, 2015 e 2017*. Unesco. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368757>
- Pereira, E. A., Jr. (2017). *Condições de trabalho docente nas escolas de educação básica no Brasil: Uma análise quantitativa* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Institucional da UFMG. <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-AQQPSG>
- Portaria MEC n. 395, de 29 de maio de 2025. (2025). Institui o Programa de Formação Inicial em Serviço de Profissionais da Educação Básica – Profucionário. *Diário Oficial da União*, (102), Seção 1, p. 41, Brasília, DF. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mec-n-395-de-29-de-maio-de-2025-633378065>
- Ramos, M. D. P., Pereira, E. A., Jr., & Oliveira, D. A. (2018). Infraestrutura das escolas rurais de educação básica: Desigualdades em relação ao meio urbano. *Nodos y Nudos*, 6(45), 13-26. <https://doi.org/10.17227/nyn.vol6.num45-9617>
- Raykov, T. (1997). Estimation of composite reliability for congeneric measures. *Applied Psychological Measurement*, 21(2), 173-184. <https://doi.org/10.1177/01466216970212006>
- Resolução n. 6, de 8 de maio de 2020. (2020). Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar aos alunos da educação básica no âmbito do Programa Nacional de Alimentação Escolar – Pnae. Brasília, DF. <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2020/resolucao-no-6-de-08-de-maio-de-2020/view>
- Sá, J. dos S., & Werle, F. O. C. (2017). Infraestrutura escolar e espaço físico em educação: O estado da arte. *Cadernos de Pesquisa*, 47(164), 386-413. <https://doi.org/10.1590/198053143735>
- Soares, D. J. M., Soares, T. E. A., & Santos, W. dos. (2020). Infraestrutura e desempenho escolar na Prova Brasil: Aspectos e conexões. *Olhar de Professor*, 23, Artigo e-2020.15023.209209227242.0626. <https://doi.org/10.5212/OlharProfr.v.23.2020.15023.209209227242.0626>
- Soares Neto, J. J., & Castro, E. S. (2020). Escalas específicas para medir a infraestrutura escolar da educação básica. *Pesquisa e Debate em Educação*, 10(1), 1160-1189. <https://doi.org/10.34019/2237-9444.2020.v10.32026>

Soares Neto, J. J., Jesus, G. R. de, Karino, C. A., & Andrade, D. F. de. (2013). Uma escala para medir a infraestrutura escolar. *Estudos em Avaliação Educacional*, 24(54), 78-99.
<https://doi.org/10.18222/eae245420131903>

Vasconcelos, J. C., Lima, P. V. P. S., Rocha, L. A., & Khan, A. S. (2021). Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: A importância para o desempenho educacional. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 29(113), 874-898.
<https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802245>

NOTA: As contribuições de cada autor para o desenvolvimento do artigo foram as seguintes: Edmilson Antonio Pereira Junior – curadoria de dados; redação do manuscrito original, revisão e aprovação da versão final do trabalho. Michael Daian Pacheco Ramos – redação do manuscrito original, revisão e aprovação da versão final do trabalho. Dalila Andrade Oliveira – supervisão.