



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS MULTIDISCIPLINARES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E
COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

ELIANICE SILVA CASTRO

A INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA COMO INDICADOR
PARA POLÍTICAS PÚBLICAS E PARA UM PADRÃO DE QUALIDADE
EM EDUCAÇÃO

BRASÍLIA/DF

Outubro/2018



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS MULTIDISCIPLINARES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E
COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

ELIANICE SILVA CASTRO

**A INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA COMO INDICADOR
PARA POLÍTICAS PÚBLICAS E PARA UM PADRÃO DE QUALIDADE
EM EDUCAÇÃO**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional da Universidade de Brasília, vinculada à linha de pesquisa “Desenvolvimento e Políticas Públicas”, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional, sob orientação do Professor Dr. Joaquim José Soares Neto.

BRASÍLIA/DF

Outubro/2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS MULTIDISCIPLINARES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO, SOCIEDADE E
COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

TESE APROVADA PELA SEGUINTE BANCA EXAMINADORA

Professor Dr. Joaquim José Soares Neto
Presidente – Universidade de Brasília (UnB)

Professora Dra. Ana Maria Nogales Vasconcelos
Membro Interno – Universidade de Brasília (UnB)

Professora Dra. Patrícia Vieira Nunes Gomes
Membro Externo 1 – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
(Inep)

Professor Dr. Eduardo Carvalho Sousa
Membro Externo 2 – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
(Inep)

Professora Dra. Leides Barroso de Azevedo Moura
Suplente – Universidade de Brasília (UnB)

Brasília, 01 de outubro de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orientador Neto, por sempre acreditar em mim, até mesmo nos momentos em que nem eu mesmo penso ser capaz. Pela lealdade que ao longo dessa nossa caminhada construímos e zelamos. Saiba que tenho por você muito amor, respeito, gratidão e admiração eterna.

Às professoras Dra. Ana Maria Nogales Vasconcelos, em especial pelas coorientações nessa reta final, e a Dra. Leides Barroso de Azevedo Moura, que, ao longo de toda a minha pós-graduação no CEAM, foram exemplo de como a carreira docente pode ser compensadora, desde pequenos gestos até atos grandiosos. Muito obrigada! Aos professores Dra. Patrícia Vieira Nunes Gomes e Dr. Eduardo Carvalho Sousa, que gentilmente aceitaram, inicialmente, o grande desafio de ler uma tese em tempo recorde e acompanhar os desfechos dessa caminhada. Obrigada pela acolhida.

A todos da minha família – em especial ao Pedro, aquele que foi escolhido pelos céus para ser meu ponto de equilíbrio na vida terrestre –, que torcem por mim, que acreditam na minha capacidade, que confiam nas minhas decisões, que me dão força para persistir, que compreendem minhas inúmeras ausências e que estiveram presentes de maneiras infinitas ao longo desses quatro anos. Saibam que essa conquista tem endereços, nomes e sobrenomes!

Sem sombra de dúvidas, compartilho com Cacio, Laís, Luana, Luciana e Priscila esse título, sem vocês essa luta não seria vencida! Hoje, sintam-se igualmente doutores. Obrigada pela garra e persistência. A vocês meus sinceros agradecimentos e minha eterna gratidão. Dedico esse título ainda as minhas amigas, dos mais diversos contextos de vida, que conhecem todos os bastidores dessa caminhada e que me demonstraram mais uma vez o valor da amizade. A vocês não tenho palavras que representem o meu afeto.

Ao Cebraspe, em especial às professoras Haydée e Girlene, pelo apoio institucional e por representar a responsabilidade do potencial profissional e acadêmico que trago comigo. Aos colegas da CIAC, e em especial à galera da SPRTP, por terem me apoiado.

Finalmente, agradeço a Deus pelas graças recebidas, pela proteção nos momentos de perigo e pela serenidade concedida. Obrigada por ouvir minhas preces, por me dar forças para persistir, por iluminar o meu caminho, minhas decisões e por nunca me abandonar.

RESUMO GERAL

Os indicadores educacionais são proeminentes ferramentas utilizadas para avaliar o alcance da qualidade, igualdade e equidade na educação, atendo-se não somente ao desempenho dos estudantes, mas também aos fatores intraescolares e do contexto de infraestrutura brasileiro. No que se refere especificamente às condições físicas das instituições de ensino do país, pesquisas têm desenvolvido indicadores com a intenção de verificar a influência que recursos físicos, espaços e equipamentos podem exercer sobre a qualidade da educação. A fim de ampliar essa compreensão e averiguar as propriedades psicométricas dos indicadores propostos, este estudo tem por objetivo analisar as evidências de validade dos indicadores de infraestrutura escolar. Para alcance dos objetivos propostos, esta tese está estruturada em três estudos. No Estudo 1, serão realizados levantamentos de evidência de validade com base no conteúdo dos cinco indicadores que se propõem a mensurar a infraestrutura escolar, com o intuito de delinear um aporte teórico sólido da temática que defina o construto analisado e identifique a sua representação, bem como as variáveis essenciais para uma infraestrutura escolar adequada. Nesse primeiro estudo, também será realizada a análise de evidência com base na estrutura interna do instrumento que origina as medidas propostas pelos indicadores de infraestrutura escolar, que é o questionário de Escola do Censo Escolar. O Estudo 2 trata-se de uma análise da série histórica da realidade da infraestrutura escolar brasileira, utilizando os critérios da Teoria de Resposta ao Item (TRI) e os resultados do Censo Escolar dos últimos 11 anos. Já o Estudo 3 apresenta uma proposta de três indicadores, específicos para cada segmento de ensino da educação básica do país, utilizando o modelo de respostas graduais da TRI. As fontes para coleta de dados são as bases disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), especificamente os resultados dos Censos Escolares de 2007 a 2017. De maneira geral, os resultados foram satisfatórios e sugerem evidências de validade com base no conteúdo e na estrutura interna dos indicadores analisados, embora ainda insuficientes para validar o construto infraestrutura. Também se constatou que, ao longo de mais de uma década, a infraestrutura escolar tem apresentado progressos, porém, pouco expressivos para mudar a característica elementar das escolas brasileiras, principalmente aquelas localizadas nas zonas rurais e nas regiões Norte e Nordeste do país. Considerando as escalas específicas para Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM), foi possível estabelecer um patamar mínimo de infraestrutura escolar adequada para cada um dos segmentos de ensino da educação básica. Considerando tais achados e compreendendo

que é de fundamental importância dispor de instrumentos adequados e confiáveis, espera-se que o estudo apresente contribua para o avanço de pesquisas na área e a reflexão de como um processo equitativo pode gerar igualdade e educação de qualidade. Sugere-se que novos estudos sejam realizados avaliando outros grupos-critério e ampla fonte de evidências, a fim de conferir aos indicadores de infraestrutura específicos, características de precisão e outras qualidades estatísticas desejáveis, além de legitimidade e cientificidade, critérios indispensáveis na proposição de instrumentos de medida para fins de diagnóstico.

Palavras-chave: evidências de validade; indicadores educacionais; infraestrutura escolar; educação básica.

GENERAL ABSTRACT

The education indexes as an instrument capable of guiding the allocation of public resources, as well as identifying inequities and priorities for public policies. Thus, they become important tools to assess the achievement of quality, equality and equity in education, focusing not only on students' performance, but also on the Brazilian schools' environment and infrastructure. Regarding the infrastructural conditions of educational institutions in Brazil, studies have developed indexes to verify the influence of infrastructural resources and equipment on education quality. In order to extend this understanding and evaluate the psychometric properties of the proposed indexes, this study aims to analyze the evidences of validity of the school infrastructure index. To reach these objectives, this thesis is structured in four studies. In Study I, the purpose is to delineate the solid theoretical contribution of the thematic, identifying the essential items for an adequate school infrastructure. Study II is a longitudinal analysis of the school infrastructure index using Item Response Theory (TRI) criteria to present a historical series of Educational Census results for the past 11 years. Finally, study III presents a proposal for a three indexes, specific to each segment of basic education in the country, using the TRI's model of gradual responses. The database for this study was provided by the National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (Inep), specifically the results of the Educational Censuses from 2007 to 2017. Overall, the results were satisfactory and suggest evidences of content validity and internal structure regarding the indexes analyzed, although still insufficient to validate the infrastructure construct. It has also been found that for more than a decade, school infrastructure has made little progress in changing the elementary characteristics of Brazilian schools, especially those located in rural areas and in the North and Northeast regions of the country. Considering these findings and understanding that it is of fundamental importance to have adequate and reliable instruments, this study expects to offer an approximate picture of the Brazilian schools' infrastructure, but, above all, to contribute to the development of research in the area and to the discussion on how an equitable process can generate equality and quality education. New studies are suggested, evaluating other criteria groups and a wider source of evidence, in order to make infrastructure indexes more precise, while also improving other psychometric variables, as well as accuracy and scientificity, indispensable when proposing measuring instruments for diagnostic purposes.

Keywords: evidence of validity; educational index; school infrastructure; high school; education.

LISTA DE FIGURAS

ESTUDO 1: ANÁLISE DE VALIDADE DOS INDICADORES DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

Figura 1 – *Scree plot* para a análise do questionário de escola do Censo Escolar de 2017..... 56

ESTUDO 2: A SÉRIE HISTÓRICA DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

Figura 1 – Proficiência do Brasil no indicador na série histórica (2007-2017) e percentual de escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar 80

Figura 2 – Percentuais de escolas nos intervalos do indicador nos anos de 2007 e 2017 81

Figura 3 – Posicionamento das escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar na série histórica (2007-2017) 81

Figura 4 – Proficiência do Brasil, por região, no indicador de infraestrutura escolar na série histórica (2007-2017) 83

Figura 5 – Percentuais de escolas, por região, nos níveis da escala de infraestrutura escolar nos anos de 2007 e 2017 84

Figura 6 – Percentuais de escolas no nível elementar da escala de infraestrutura escolar na série histórica (2007-2017) 86

Figura 7 – Percentuais de escolas no nível básico da escala de infraestrutura escolar na série histórica (2007-2017) 86

Figura 8 – Percentuais de escolas no nível adequado da escala de infraestrutura escolar na série histórica (2007-2017) 88

Figura 9 – Percentuais de escolas no nível avançado da escala de infraestrutura escolar na série histórica (2007-2017) 89

Figura 10 – Proficiência de cada UF no indicador de infraestrutura escolar nos anos de 2007 e 2017..... 91

Figura 11 – Percentuais e posicionamento das escolas, por UF, nos níveis da escala de infraestrutura escolar nos anos de 2007 e 2017..... 91

Figura 12 – Proficiência no indicador na série histórica (2007-2017) e posicionamento das escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar nos anos de 2007 e 2017, por dependência administrativa 94

Figura 13 – Proficiência no indicador na série histórica (2007-2017) e posicionamento das escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar nos anos de 2007 e 2017, por localização..... 95

Figura 14 – Proficiência no indicador na série histórica (2007-2017) e posicionamento das escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar nos anos de 2007 e 2017, por segmento de ensino 96

ESTUDO 3: ESCALAS ESPECÍFICAS PARA MEDIR A INFRAESTRUTURA ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Sem figuras

LISTA DE QUADROS

ESTUDO 1: ANÁLISE DE VALIDADE DOS INDICADORES DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

Quadro 1 – Indicadores de infraestrutura escolar publicados no período de 2007 a 2016.....	43
Quadro 2 – Matriz de especificação da infraestrutura escolar.....	53

ESTUDO 2: A SÉRIE HISTÓRICA DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

Quadro 1 – Itens do censo escolar de 2012 eliminados no processo de equalização	75
Quadro 2 – Descrição atualizada dos níveis da escala de infraestrutura escolar.....	78

ESTUDO 3: ESCALAS ESPECÍFICAS PARA MEDIR A INFRAESTRUTURA ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Quadro 1 – Matriz de especificação da infraestrutura escolar.....	109
Quadro 2 – Itens do censo escolar de 2017 utilizados para a composição das escalas dos segmentos de ensino	110
Quadro 3 – Descrição e percentuais de escolas por intervalo de proficiência do indicador de infraestrutura escolar para a Educação Infantil	123
Quadro 4 – Descrição e percentuais de escolas por intervalo de proficiência do indicador de infraestrutura escolar para o Ensino Fundamental	127
Quadro 5 – Descrição e percentuais de escolas por intervalo de proficiência do indicador de infraestrutura escolar para o Ensino Médio.....	130

LISTA DE TABELAS

ESTUDO 1: ANÁLISE DE VALIDADE DOS INDICADORES DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

Tabela 1 – Cargas fatoriais e comunalidades dos fatores que compõem a infraestrutura escolar no questionário do censo 57

ESTUDO 2: A SÉRIE HISTÓRICA DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

Tabela 1 – Estimativas dos parâmetros de discriminação “*a*” e de dificuldade “*b*” dos itens da escala de infraestrutura escolar, acompanhadas dos respectivos erros padrões 75

ESTUDO 3: ESCALAS ESPECÍFICAS PARA MEDIR A INFRAESTRUTURA ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Tabela 1 – Estimativas dos parâmetros de discriminação “*a*” e de dificuldade “*b*” dos itens da escala de infraestrutura escolar da Educação Infantil..... 115

Tabela 2 – Estimativas dos parâmetros de discriminação “*a*” e de dificuldade “*b*” dos itens da escala de infraestrutura escolar do Ensino Fundamental..... 116

Tabela 3 – Estimativas dos parâmetros de discriminação “*a*” e de dificuldade “*b*” dos itens da escala de infraestrutura escolar do Ensino Médio 118

Tabela 4 – Quantitativo e percentuais de escolas nos intervalos de proficiência da escala de infraestrutura escolar, por segmento de ensino 133

Tabela 5 – Percentuais de escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar, por região e segmento de ensino..... 134

Tabela 6 – Percentuais de escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar, por dependência administrativa e segmento de ensino 135

Tabela 7 – Percentuais de escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar, por localização e segmento de ensino 135

LISTA DE SIGLAS

2PLM	<i>Two Parameter Logistic Model</i>
ACP	Análise de Componentes Principais
AEE	Atendimento Educacional Especializado
AFE	Análise Fatorial Exploratória
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Ceam	Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares
CONAE	Conferência Nacional de Educação
EF	Ensino Fundamental
EI	Educação Infantil
EM	Ensino Médio
GoM	<i>Grade of Membership</i>
Inep	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
KMO	Kaiser-Meyer-Olkin
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
MRG	Modelo de Respostas Graduais
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PAF	<i>Principal Axis Factoring</i>
PBF	Programa Bolsa Família
PNE	Plano Nacional de Educação
PNE	Portador de Necessidades Especiais

PPGDSCI	Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional
Saeb	Sistema de Avaliação da Educação Básica
Serce	Segundo Estudo Regional Comparativo e Explicativo
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TRI	Teoria de Resposta ao Item
TRIM	Teoria de Respostas ao Item para modelos Multidimensionais
UF	Unidade da Federação
UnB	Universidade de Brasília
Unesco	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	5
GENERAL ABSTRACT	7
APRESENTAÇÃO	17
REFERÊNCIAS	27
ESTUDO 1: ANÁLISE DA VALIDADE DOS INDICADORES DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA	30
Resumo	30
Abstract.....	31
Introdução	32
Método.....	34
Resultados e discussão	34
Conclusões.....	58
Referências	61
ESTUDO 2: A SÉRIE HISTÓRICA DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA	69
Resumo	69
Abstract.....	70
Introdução	71
Método.....	73
Resultados e discussão	78
Conclusões.....	97
Referências	100
ESTUDO 3: ESCALAS ESPECÍFICAS PARA MEDIR A INFRAESTRUTURA ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA	103
Resumo	103

Abstract.....	104
Introdução.....	105
Método.....	108
Resultados e discussão	120
Conclusões.....	136
Referências	138
Apêndice A.....	140
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	144
REFERÊNCIAS	148

APRESENTAÇÃO

Com a recente demanda da sociedade por transparência no Governo e políticas públicas que sejam eficazes no atendimento das necessidades da população, o uso de instrumentos e de indicadores cada vez mais específicos para avaliar, retratar e inferir aspectos da realidade social dos países tornou-se imprescindível. Tais instrumentos servem à elaboração de políticas públicas, que são como diretrizes elaboradas para enfrentar um problema público, cujas características fundamentais são a intencionalidade pública e a resposta a esse problema, compreendido como a diferença entre a situação atual e uma situação ideal possível para a realidade pública (SECCHI, 2012).

O direito à educação para todos e para cada um, bem como a necessidade de que ela seja de qualidade, é um desses problemas públicos que, desde a década de 1960, vem sendo internacionalmente investigado pela academia, partindo da concepção ideal e teórica de que o direito à educação não consiste apenas em garantir o acesso à escola, mas implica também dar condições para o desenvolvimento físico, social, intelectual e crítico do indivíduo. A educação deve, sobretudo, possibilitar o desenvolvimento pleno, dar subsídios para o contínuo aprendizado e garantir uma aprendizagem transformadora. Nessa mesma perspectiva, para a Unesco (2008), educação de qualidade é um direito fundamental de todas as pessoas que deve ser baseado pelos princípios da eficácia, da eficiência, do respeito aos direitos humanos, da relevância, da pertinência e da equidade.

Uma das primeiras pesquisas que buscou compreender e oferecer subsídios para responder ao problema público da educação foi o relatório Coleman, publicado em 1966 nos Estados Unidos, que concluiu que 90% da variação do desempenho escolar é explicada predominantemente pela condição socioeconômica dos estudantes que frequentam a escola e que as diferenças contextuais apresentadas entre as escolas exercem uma interferência muito pequena no desempenho acadêmico, logo, na qualidade do ensino. Na contramão desses resultados, uma série de outras pesquisas sobre eficácia escolar¹ passaram a ser desenvolvidas, buscando entender se, de fato, as escolas contribuam significativamente na formação dos estudantes e, conseqüentemente, na qualidade do ensino, pressupondo que bons desempenhos não dependiam única e exclusivamente de circunstâncias externas ao contexto escolar

¹Termo que representa a capacidade de a escola contribuir para que seus estudantes alcancem resultados para além do esperado, levando em consideração fatores contextuais e escolares (MORTIMORE, 1991).

(EDMONDS, 1979; MORTIMORE et al., 1988; SAMMONS, 1999; BROOKE; SOARES, 2008; HATTIE, 2009).

Essas últimas pesquisas têm contribuído para um avanço significativo no que concerne ao entendimento sobre como fatores contextuais² e escolares³ podem colaborar para a superação de desigualdades educacionais e o alcance da equidade⁴ e da qualidade em educação. Nesse contexto, entende-se a equidade como o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem em condições igualitárias⁵, considerando-se ainda a aplicação dos conceitos de justiça e inclusão (KARINO, 2016).

Pautada por políticas públicas regidas por esses princípios, a educação deve buscar igualdade, equidade e qualidade para todos, impedindo que disparidades sociais gerem maiores desigualdades educacionais. Apesar dessa orientação, na realidade da educação brasileira, constata-se que, de uma maneira geral, estudantes com melhores condições socioeconômicas tendem a usufruir de instituições escolares mais bem estruturadas, com professores que possuem maior nível de formação e ambientes com infraestrutura em condições adequadas, entre outras características de melhorias no contexto escolar (CASTRO, 2014).

Na literatura internacional, pesquisas sobre eficácia escolar que consideram a realidade de países como o Reino Unido, Estados Unidos e Holanda, concluíram que são onze os fatores frequentemente identificados em escolas eficazes: liderança profissional; objetivos e visões compartilhadas; ambiente de aprendizagem; concentração no ensino e na aprendizagem; ensino e objetivos claros; altas expectativas; incentivo positivo; monitoramento do progresso; direitos e responsabilidades dos alunos; parceria casa-escola; e organização orientada à aprendizagem (SAMMONS; HILLMAN; MORTIMORE, 1995).

²Fatores contextuais, também conhecidos como fatores extraescolares, são aqueles que impactam no processo educativo, mas sobre os quais a escola possui pouco ou nenhum gerenciamento: políticas públicas, recursos e investimentos em educação, gestão administrativa pelas secretarias educacionais, localização (rural ou urbana), comunidade e tamanho da escola (SCHEERENS, 1990). Também são fatores extraescolares aqueles que determinam as características socioeconômicas e os valores culturais dos diferentes estudantes pertencentes a uma mesma escola (SOARES, 2007).

³Fatores escolares ou intraescolares são aqueles que caracterizam as escolas e que, em geral, não afetam de modo distinto os estudantes que as frequentam: formação do corpo docente e da gestão, a infraestrutura, o clima de trabalho e o próprio funcionamento da escola enquanto instituição, entre outros (MELLO, 1979; BROOKE, 2008).

⁴O princípio da equidade nas políticas públicas determina que a alocação de recursos seja proporcional, baseada no grau de necessidade de cada beneficiário. Assim, as políticas de equidade devem implicar na satisfação das necessidades básicas da população, priorizando-as segundo seus graus de urgência relativa e privilegiando a solução do problema da maioria (CRAHAY, 2000).

⁵A concepção teórica de igualdade assumida por esta pesquisa também considera o princípio da justiça social, indicando que uma divisão igualitária de recursos públicos, como os destinados à educação, ocorre quando todos os beneficiários da política pública recebem a mesma benfeitoria, independentemente de condições de esforço, capacidade ou necessidade (CRAHAY, 2000; RAWL, 2003; OLIVEIRA et al., 2010; DUBET, 2009).

Já as pesquisas nacionais, que consideram apenas a realidade das escolas brasileiras, apontam cinco fatores escolares comumente associados à eficácia escolar, que divergem substancialmente dos listados pela literatura internacional: recursos escolares; organização e gestão da escola; clima acadêmico; formação e salário docente; e ênfase pedagógica (ALBANEZ, FERREIRA, & FRANCO, 2002; FRANCO E BONAMINO 2005). Com base nesse resultado, é possível inferir que a falta de políticas públicas estruturantes no país, como de definição de uma infraestrutura escolar mínima para o adequado funcionamento das escolas e de um plano de apoio e de desenvolvimento da carreira docente, tem influenciado diretamente no aumento das desigualdades de oportunidades educacionais e, conseqüentemente, na eficácia e na oferta de uma educação de qualidade.

Nesse cenário, tornam-se imprescindíveis o levantamento de dados, a construção de indicadores e o monitoramento e a avaliação das políticas públicas existentes para compreender como se dá o processo de ensino e aprendizagem nos contextos escolares, identificando os fatores que contribuem para uma maior eficácia escolar a fim de subsidiar discussões, ações educativas e políticas públicas equânimes e eficazes. Para garantir a coleta dos dados que subsidiam as pesquisas sobre eficácia escolar, é essencial medir, além dos resultados de desempenho educacional, informações acerca dos fatores a eles associados.

Atualmente, um dos principais instrumentos capaz de fornecer essas informações é o Censo Escolar⁶, cujos dados coletados a partir de 2014 permitiram que o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) construísse um conjunto de indicadores educacionais (relacionados à adequação docente, à regularidade do corpo docente, ao esforço docente, à complexidade de gestão da escolar e ao nível socioeconômico) com o objetivo de construir medidas sumarizadas de alguns dos principais fatores associados ao desempenho educacional brasileiro. Esses indicadores auxiliam ainda na compreensão da realidade dos sistemas educacionais do país e possibilitam o monitoramento do seu desenvolvimento, considerando o acesso, a permanência e a aprendizagem de todos os estudantes (BRASIL, 2018).

Observa-se, porém, que, entre os indicadores educacionais propostos, não existe uma medida que tenciona avaliar as estruturas ou a infraestrutura escolar no contexto das políticas públicas. Sá e Werle (2017, p. 403) destacam a necessidade de se aprofundar nas questões

⁶ O Censo Escolar é realizado anualmente pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), em regime de colaboração com a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios, em caráter declaratório e mediante coleta de dados descentralizada, englobando todos os estabelecimentos públicos e privados de educação básica e adotando alunos, turmas, escolas e profissionais da educação como unidades de informação.

empíricas das pesquisas sobre infraestrutura escolar, pois a temática ainda tem sido tratada de forma tangencial, periférica, relegando a um segundo plano questões que, por exemplo, dizem respeito aos materiais físicos disponíveis na escola, incluindo prédios, salas de aulas e equipamentos.

Endossando essa necessidade por pesquisas sobre infraestrutura escolar, o *Second Regional Comparative and Explanatory Study* (Serce) procurou identificar fatores escolares associados à aprendizagem de estudantes na América Latina, particularmente aqueles relacionados aos professores e ao contexto escolar em que ensinam. O estudo evidenciou que a infraestrutura física das escolas e a presença de serviços públicos (eletricidade, água potável, esgoto e telefone) estão altamente associados à aprendizagem, mesmo após controlar as variáveis relacionadas à idade dos professores, ao treinamento deles, ao horário de aula efetivo, ao índice de violência e de discriminação e a outras variáveis socioeconômicas das famílias dos estudantes. Esses resultados sugerem que melhores instalações e serviços públicos nas escolas podem criar ambientes de ensino muito mais ideais para alcançar uma melhor aprendizagem.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) também produziu indicadores para examinar a qualidade dos resultados da aprendizagem, os incentivos políticos e os fatores contextuais, em especial o de infraestrutura escolar básica, que influenciam esses resultados, além dos retornos privados e sociais que revertem dos investimentos em educação, compreendendo que investir na infraestrutura escolar e nas condições físicas básicas “não é um luxo, mas uma necessidade” (DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011, p. 6).

No âmbito acadêmico, ainda, foram identificadas pelo menos cinco propostas de indicadores construídos especificamente para analisar a infraestrutura escolar brasileira. Seus resultados indicam unanimemente que existem diferentes níveis ou padrões de infraestrutura escolar, condicionados a questões de região, localização e dependência administrativa das escolas brasileiras (SOARES; SÁTYRO, 2007; OLIVEIRA; LAROS, 2007; NETO; JESUS; KARINO; ANDRADE, 2013; PIERI; SANTOS, 2014; CERQUEIRA; WALCHLI, 2016). De acordo com alguns dos autores, o fato de haver distintas realidades para a infraestrutura escolar brasileira exigiria do Estado uma distribuição mais equânime dos gastos públicos, evitando o aumento da desigualdade de oportunidades educacionais (OLIVEIRA; LAROS, 2007; PIERI; SANTOS, 2014; CASTRO, 2014).

Nessa perspectiva, reconhecer a infraestrutura como uma das variáveis de processo que pode oferecer qualidade e condições equitativas para que a aprendizagem ocorra permite analisar o problema público de desigualdade educacional do nosso país (SOARES, 2007;

NETO et al., 2013; SÁ; WERLE, 2017). Em busca de uma infraestrutura escolar que garanta o direito de aprender a todos e a cada um, é preciso avaliar os níveis atuais de desigualdade desses contextos escolares, definindo o que seria um nível adequado de infraestrutura para o funcionamento das escolas brasileiras de acordo com as especificidades de cada segmento de ensino. Isso permitirá que organizações públicas não governamentais ou qualquer cidadão se apropriem desses dados para identificar a latente necessidade de políticas públicas que gerem investimentos orientados/priorizados para as escolas que não possuem sequer uma infraestrutura mínima, acarretando a longo prazo em possíveis diminuições das desigualdades educacionais e melhoria na qualidade da educação brasileira.

Na tentativa de contribuir com esse monitoramento, as análises e os esclarecimentos sobre o atual contexto nacional de esforço político e de gestão na execução do Plano Nacional da Educação (PNE)⁷ e para a implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC)⁸, a presente pesquisa tem como objetivo geral identificar, por meio da proposta de indicadores de infraestrutura escolar específicos para os segmentos de ensino da educação básica, o quanto as escolas brasileiras atualmente se aproximam de uma infraestrutura escolar adequada e capaz de promover um currículo mínimo e uma educação de qualidade com equidade.

Nessa proposta, considera-se que os indicadores são instrumentos robustos, capazes de auxiliar na busca por mitigações ou soluções para os problemas públicos por dois motivos. Primeiramente, porque, no ciclo de vida das políticas públicas, nas fases iniciais (identificação do problema público, formação da agenda e formulação de alternativas para solucionar o problema), os indicadores assumem o papel de apontar e dimensionar as atuais iniquidades sociais, seguindo o mesmo padrão técnico e retratando-as da maneira mais próxima da realidade social, subsidiando, assim, a indicação de possíveis ações para a sua mitigação. Em segundo lugar, porque, nas fases finais, os indicadores auxiliam no processo de monitoramento e avaliação das políticas públicas, orientando, sobretudo, por meio de medidas quantitativas, a alocação dos recursos públicos, bem como as novas prioridades ou os problemas públicos a serem assistidos pelas políticas.

⁷O Plano Nacional da Educação (PNE), aprovado em 2014 pelo Governo Federal, orienta por meio de metas as ações do Estado para a próxima década, indicando em suas finalidades a relevância da promoção da qualidade com equidade no contexto educacional. Esse plano é composto por 20 metas que buscam garantir o direito à educação básica de qualidade, o acesso, a ampliação da escolaridade, a melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, a redução das desigualdades, a valorização da diversidade, entre outros, apontando, como estratégia para o seu cumprimento, a necessidade de se fortalecer os sistemas de monitoramento e avaliação (MEC, 2014).

⁸A BNCC definida pelo MEC tem por finalidade assegurar uma referência comum obrigatória para todas as escolas e orientar a revisão e a elaboração dos currículos da educação básica nos estados e nos municípios, garantindo, sobretudo, que a autonomia assegurada a eles pela constituição seja intangível.

A despeito do potencial dos indicadores para orientar as políticas públicas, os pesquisadores e os analistas políticos não têm entrado em acordo sobre um método sistemático que assegure ou, pelo menos, verifique se a sua utilização, ou das medidas quantitativas expressas por eles, são válidas e apropriadas para as tarefas e atribuições que lhe são designadas. Segundo Neufville (1978), a noção de validade é muito pouco compreendida por aqueles que utilizam os indicadores, sobretudo os educacionais e sociais, apesar de ser uma questão central na escolha ou no delineamento de uma política pública e da sua medida.

A discussão sobre validade, especialmente no contexto educacional brasileiro, é considerada ainda incipiente e preocupante do ponto de vista da ausência de relatórios que tratem sobre a validade dos indicadores educacionais utilizados, dos resultados e de todas as demais atividades relacionadas a essas medidas para a avaliação da qualidade em educação (HALADYNA; RODRIGUES, 2013; SIRECI, 2013; PASQUALI, 2017; JESUS et al., 2018, no prelo). Considerando-se essa falta de informação e de discussão sobre a validade dos indicadores educacionais brasileiros, do ponto de vista científico, torna-se imprescindível compreender os seus conceitos, contextos e fatores, bem como os próprios indicadores (NEUFVILLE, 1978).

A fim de cumprir com esse objetivo, a presente tese tem como objeto de pesquisa os indicadores de infraestrutura escolar, compreendida como a materialidade da escola, o prédio e os recursos e materiais disponíveis na instituição escolar (KOWALTOWSKI, 2011). Para além dessa materialidade, a literatura também considera que o conceito de infraestrutura é associado ao espaço físico escolar, que, de acordo com Sastre (2010), é visto pela construção cultural como o *locus* privilegiado do processo educacional de transmissão de valores e conhecimentos historicamente constituídos, independentemente se sua estrutura é planejada e adequada ou um espaço adaptado.

Identificada essa polissemia sobre o conceito de infraestrutura, a investigação inicial sobre a temática foi embasada por percepções teóricas que não se relacionam diretamente com políticas públicas, haja vista as exíguas publicações sobre o assunto. Por isso, compreender a infraestrutura pela perspectiva das políticas públicas foi inovador e desafiador, o que reafirma a relevância e a necessidade de estudos relacionados a políticas públicas em educação que abordem a infraestrutura escolar na sua concepção.

A partir dessas constatações, foram definidas as delimitações, bem como as perguntas orientadoras da pesquisa: Como a infraestrutura escolar é concebida no nível teórico da educação e das políticas públicas? A infraestrutura escolar é condicionada na documentação técnica das políticas públicas como um fator promotor da qualidade para a educação? A

infraestrutura pode ser compreendida como um conceito a ser mensurado? Atualmente, como os indicadores educacionais mensuram a infraestrutura escolar de toda a educação básica em suas especificidades? Essas inquietações foram essenciais no processo de delimitação dos objetivos específicos da pesquisa, que foram divididos em três estudos, com o objetivo de analisar como a infraestrutura escolar tem sido concebida pelos referenciais teóricos em educação e pelas políticas públicas de âmbito nacional, verificando se os indicadores educacionais possuem validade para mensurar a realidade das escolas brasileiras de modo a estabelecer um padrão adequado de funcionamento e promover a qualidade da educação para todos os segmentos de ensino.

Destaca-se que a tese, em um primeiro momento, se classifica como qualitativa, uma vez que utiliza fontes bibliográficas e documentais, como produções acadêmicas de livros, artigos, teses e dissertações, além de referenciais normativos, legislações e documentos. Por meio da análise desses materiais, buscou-se entender como a infraestrutura escolar é compreendida na teoria, como é a sua definição constitutiva, bem como é representada no contexto das ações políticas, inclusive como um fator indutor da qualidade para a educação básica. Em um segundo momento, no entanto, a pesquisa se tornou quantitativa, haja vista a utilização das bases de dados do Censo Escolar para verificar a qualidade dos itens do questionário relacionados à infraestrutura escolar e, então, propor uma nova forma de mensuração.

No Estudo I, foram analisadas as evidências de validade, em especial as com base no conteúdo e na estrutura interna, dos indicadores educacionais brasileiros que avaliam a infraestrutura escolar, publicados tanto pela literatura acadêmica quanto pela documentação técnica das políticas públicas em educação. Nesse estudo, entende-se que são insuficientes as análises de evidências com base apenas na estrutura interna, ou seja, considerando somente os resultados estatísticos, como geralmente são feitas as pesquisas sobre validade. Para tanto, foi fundamental analisar as definições constitutivas e operacionais sobre infraestrutura escolar na perspectiva teórica e na percepção dos desenvolvedores de indicadores durante a construção da medida. Em seguida, foi feita a análise do instrumento utilizado para a construção do indicador, assim como a proposição de uma matriz de especificações dos conteúdos ou operacionais que compõem o conceito infraestrutura escolar, definida tendo por referência a literatura da área.

O objetivo do Estudo I é discutir a importância de pesquisas acerca da validade, compreendendo as diferentes fontes de evidências para investigá-la e levando em consideração que, se as medidas falham em capturar o construto investigado ou não apresentam informações adequadas sobre evidências de validade com base no conteúdo, o pesquisador tem problemas

ao adotá-la nas interpretações dos resultados. Ademais, reconhece-se que essa temática é uma questão central no desenvolvimento de indicadores educacionais como o de infraestrutura escolar, uma vez que ele é considerado um dos fatores escolares capazes de induzir a qualidade em educação, por meio de implementações de políticas públicas equânimes. Almeja-se, com essa pesquisa inicial, apresentar um aporte teórico sólido capaz de definir constitutivamente e operacionalmente a infraestrutura escolar, a sua representação e relevância no contexto das políticas públicas, além de subsidiar todo o delineamento e a execução dos demais estudos dessa tese.

O Estudo II objetivou construir um retrato aproximado da realidade das escolas brasileiras, por meio da comparação dos dados coletados pelo Censo Escolar de 2007 até 2017, utilizando como referência para esta pesquisa quantitativa especificamente a metodologia da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Essa teoria compreende um conjunto de modelos matemáticos que procuram representar a probabilidade de um indivíduo dar uma resposta a um item em função do seu traço latente e dos parâmetros desse item (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Transpondo-se o seu uso para a construção de indicadores educacionais, em que a proposta não é medir o desempenho em uma prova, mas o nível de infraestrutura, espera-se que, quanto maior for o nível de infraestrutura das escolas (“seu traço latente”), maior é a probabilidade de indicar como “sim” (para itens dicotômicos) a existência dos itens associados à infraestrutura presentes no questionário do Censo Escolar ou marcar uma alternativa de maior graduação no caso de questões politômicas. Assim, cada uma das escolas recebe uma “proficiência” em infraestrutura, sendo esse valor interpretável, ou seja, cada escore nessa escala tem um significado, um sentido objetivo.

Salienta-se que a opção por utilizar essa teoria de análise para a construção da série histórica decorre dos resultados do primeiro estudo, no qual foi constatado que, embora a infraestrutura escolar seja mais bem compreendida e explicada por dimensões ou fatores, o instrumento do Censo Escolar que coleta esses dados ainda é limitado na inclusão de todas as variáveis que deveriam compor a multidimensionalidade do construto investigado. Assim, contrariamente à perspectiva de redução dos dados em dimensões, a TRI assume dois pressupostos basilares que devem ser assegurados no processo de análise dos itens que compõem os instrumentos: a unidimensionalidade e a independência local. O pressuposto da unidimensionalidade assume que há apenas um fator dominante, responsável pelas respostas do indivíduo a um conjunto de itens, e a independência local pressupõe que as respostas dadas pelos indivíduos aos itens são estatisticamente independentes. Em outras palavras, o fato de uma escola declarar ter um dos itens que compõem o questionário de escola do Censo Escolar

não deve influenciar a sua declaração para a existência dos demais itens que compõem o instrumento.

A utilização da TRI possibilita avanços em termos de acompanhamento do desenvolvimento da infraestrutura escolar por meio de uma série histórica, até então incalculáveis e metodologicamente inviáveis pelas estatísticas de redução/extração de fatores. A partir desse segundo estudo, será possível avaliar a infraestrutura escolar de uma determinada região, um segmento de ensino ou uma esfera administrativa e verificar se houve avanço de um ano para o outro. Essa comparabilidade é garantida pelo processo de equalização, que consiste em colocar os parâmetros de itens vindos de instrumentos distintos na mesma métrica, isto é, em uma escala comum, tornando-os comparáveis. Equalizar, nesse caso, quer dizer equiparar, tornar comparável a infraestrutura escolar brasileira ao longo dos anos.

Seguindo esses passos e dando continuidade às análises originadas pelo indicador de infraestrutura escolar publicado por Neto et al. (2013) a partir dos dados do Censo Escolar de 2011, construiu-se a série histórica de infraestrutura escolar utilizando a mesma metodologia definida pelos autores originais. Na presente pesquisa, foram ainda incluídos novos itens, também por meio da equalização, com base nos dados coletados pelo Censo Escolar de 2012. O segundo estudo aponta contribuições importantes sobre os avanços da análise da série histórica da infraestrutura escolar e o contexto desigual em que tem ocorrido a educação brasileira, assim como uma latente necessidade de especificar o indicador por segmento de ensino da educação básica.

Por fim, o Estudo III apresenta uma nova proposta de metodologia para a construção de indicadores de infraestrutura escolar específicos para cada segmento de ensino da educação básica brasileira. A fim de viabilizar essa nova proposta, foi necessário compreender o embasamento teórico dos atuais indicadores de infraestrutura escolar, o que também serviu de fundamentação teórica para a justificativa do desenvolvimento dos novos indicadores específicos para cada segmento de ensino. Essa nova proposta avalia não só a existência dos itens que compõem a escala de infraestrutura escolar, mas também a qualidade/quantidade deles, com a intencionalidade de se especificar mais detalhadamente a composição da infraestrutura das escolas no país. Entende-se que o novo indicador é promissor e pode contribuir para tornar os estudos de infraestrutura escolar e de indicadores educacionais teoricamente validados e mais próximos da realidade educacional do Brasil. Por último, mas não menos importante, destaca-se a inovação desse estudo, uma vez que são escassas a utilização do Modelo de Respostas Graduais (MRG) da TRI na construção de indicadores educacionais.

Os três estudos especificados representam o progresso da tese, sendo o primeiro uma revisão teórica e de validação dos indicadores que avaliam a infraestrutura escolar, que também orienta os demais, que, por sua vez, versam sobre a adequação da infraestrutura escolar brasileira e a construção de medidas/indicadores para avaliá-la. Espera-se com isso montar um retrato do sistema educacional brasileiro, mas, sobretudo, contribuir para o avanço da medida dos indicadores educacionais e a reflexão de como proporcionar ambientes educacionais igualitários e de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ALBANEZ, A.; FERREIRA, F.; FRANCO, F. Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 32, n. 3, p. 453-475, 2002.
- ANDRADE, J. M. de; LAROS, J. A. Fatores associados ao desempenho escolar: um estudo multinível com dados do Saeb/2001. **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 33–42, jan./mar. 2007.
- BARBOSA, M. E. F.; FERNANDES, C. A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série. *In*: FRANCO, C. (org.). **Avaliação, ciclos e promoção na educação**. Porto Alegre: Artmed, p. 121–153. 2001.
- BROOKE, N.; SOARES, J. F. (orgs.). **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008.
- CASTRO, E. S. **Estudo do resultado na Prova Brasil de 2011 das escolas com estudantes beneficiários do programa bolsa família**. Brasília, 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) – Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, Universidade de Brasília.
- CERQUEIRA, C. A.; WALCHLI, M. M. do N. P. Construção de um indicador de infraestrutura escolar.. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 20., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABEP, 2016, n. 1, Sessão Temática 8, p. 1-10.
- COLEMAN, J. S. et al. **Equality of educational opportunity**. Washington: Government Printing Office, 1966.
- CRAHAY, M. **Poderá a escola ser justa e eficaz?** Da igualdade das oportunidades à igualdade dos conhecimentos. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.
- DUBET, F. O que é uma escola justa? **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 34, n. 123, p. 539-555, set./dez. 2004.
- EDMONDS, R. R. Effective schools for the urban poor. **Educational Leadership**, v. 3, n. 1, p. 15–27, out. 1979.
- FLETCHER, P. R. **À procura do ensino eficaz**. Brasília: MEC-Daeb, 1998. Relatório técnico.
- FRANCO, C.; BONAMINO, A. A pesquisa sobre característica de escolas eficazes no Brasil: breve revisão dos principais achados e alguns problemas em aberto. **Educação on-line: Revista do Programa de Pós-graduação em Educação**, v. 1, p. 1-13, 2005.
- FRANCO, C. et al. Qualidade e equidade em educação: reconsiderando o significado de fatores intraescolares. **Ensaio: avaliação e políticas públicas educacionais**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 55, p. 277–298, abr./jun. 2007.
- HALADYNA, T. M.; RODRIGUEZ, M. C. **Developing and validating test items**. New York: Routledge, 2013.

HATTIE, J. **Visible learning**: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. New York: Routledge, 2009.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil**: conceitos, fonte de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 2001.

JESUS, G. R. de; LAROS, J. A. Eficácia escolar: regressão multinível com dados de avaliação em larga escala. **Avaliação Psicológica**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 21–31, nov. 2004.

JESUS, G. R. de; RÊGO, R. M. de; SOUZA, V. V. Evidências de validade de conteúdo da prova de psicologia do Enade. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, 2018, no prelo.

KARINO, C. A. **Avaliação da igualdade, equidade e eficácia no sistema educacional brasileiro**. Brasília, 2016. 147 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações) – Universidade de Brasília.

KOWALTOWSKI, D. **Arquitetura escolar**: o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LEE, V. L. Utilização de modelos hierárquicos lineares para estudar contextos sociais: o caso dos efeitos da escola. In: BROOKE, N.; SOARES, J. F. (orgs.). **Pesquisa em eficácia escolar**: origem e trajetórias. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008. p. 273–296.

MEC. **Planejando a próxima década**: conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação. Brasília, 2014.

MORTIMORE, P. et al. **School matters**: the junior years. Shepton Mallett: Open Books, 1988.

MORTIMORE, P. **The use of performance indicators**. Paris: OCDE, 1991.

NETO, J. J. S.; JESUS, G. R.; KARINO, C. A.; ANDRADE, D. F. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 24, n. 54, p. 78–99, jan./abr. 2013.

NEUFVILLE, J. I. de. Validating policy indicators. **Policy Sciences**, v. 10, n. 2/3, p. 171–188, 1978.

OLIVEIRA, M. R. de; LAROS, J. A. Construtos mensurados no Censo Escolar 2002 – ensino fundamental. **Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 5, n. 2, 2007.

OLIVEIRA, R. P.; SOUSA, S. Z. Introdução. In: OLIVEIRA, R. P.; SANTANA, W. (orgs.). **Educação e federalismo no Brasil**: combater as desigualdades, garantir a diversidade. Brasília: UNESCO, 2010, p. 13–36.

PASQUALI, L. Validade dos testes. **Examen**: pesquisa em avaliação, certificação e seleção, v. 1, n. 1, p. 14–48, jul./dez. 2017.

PIERI, R. G. de; SANTOS, A. A. dos. **Uma proposta para o índice de infraestrutura escolar e o índice de formação de professores**. Brasília: INEP/MEC, 2014.

RAWLS, J. **Justiça como equidade**: uma reformulação. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

SÁ, J. S.; WERLE, F. O. C. Infraestrutura escolar e espaço físico em educação: o estado da arte. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 164, p. 86–413, abr./jun. 2017.

SAMMONS, P. As características-chave das escolas eficazes. In: BROOKE, N.; SOARES, J. F. (orgs.). **Pesquisa em eficácia escolar**: origem e trajetórias. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008. p. 335–382.

SASTRE, J. R. de S. **O edifício escolar nas políticas públicas de educação**: Rio Grande do Sul 1999–2006. Porto Alegre, 2010. 472 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. **A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental**: um estudo com base nos censos escolares de 1997 a 2005. Brasília: Ipea, 2007.

SECCHI, L. **Políticas públicas**: conceitos, esquemas de análise, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

SIRECI, S. G. Agreeing on validity arguments. **Journal of Educational Measurement**, v. 50, n. 1, p. 99–104, 2013.

SOARES, J. F. Melhoria do desempenho cognitivo dos alunos do ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 135–160, jan./abr. 2007.

UNESCO. **Educação de qualidade para todos**: um assunto de direitos humanos. Brasília, 2008.

ESTUDO 1

ANÁLISE DA VALIDADE DOS INDICADORES DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

RESUMO

Os indicadores são medidas capazes de estabelecer a conexão entre modelos explicativos da teoria e a evidência empírica dos fenômenos observados. A definição do construto a ser avaliado por um indicador é um processo iterativo de conceito e medida, que consegue especificar o que, de fato, precisa ser analisado. O presente estudo tem como objetivo principal realizar o levantamento de evidências de validade dos indicadores educacionais propostos para mensurar a infraestrutura escolar brasileira, a partir da verificação da sua validade com base em duas evidências: (a) a de conteúdo, por meio de revisão bibliográfica de artigos científicos publicados em bancos de dados da Capes e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), entre 2002 e 2017; e (b) a de estrutura interna, por meio da análise fatorial e de consistência interna do questionário do Censo Escolar de 2017. Os resultados indicam que há uma sub-representação do indicador de infraestrutura, embora as informações identificadas sejam suficientes para garantir a validade com base no conteúdo dos indicadores. Em relação às evidências com base na estrutura interna, os resultados apontam que o indicador de infraestrutura escolar pode ser considerado multidimensional, podendo ser representado por dimensões ou fatores. Destaca-se a necessidade de futuras pesquisas que retomem a base teórica que fundamenta e define o conceito de infraestrutura escolar, bem como que justifique teoricamente a inclusão de novas variáveis, ainda não consideradas para a composição dos fatores representativos dos atuais indicadores. Desse modo, poderá ser comprovada a validade dos indicadores de infraestrutura escolar como ferramentas de monitoramento de políticas públicas.

Palavras-chave: infraestrutura escolar; indicadores educacionais; evidências de validade com base no conteúdo; evidências de validade com base na estrutura interna.

ABSTRACT

Indexes establish a connection between explanatory models of theory and empirical evidence of observed phenomena. The definition of the construct to be measured by an index is an interactive process of concept and measurement, that specify what needs to be analysed. Considering this, the present study aims to investigate the evidence of content validity and the internal consistency of Brazilian schools' infrastructure index. The analysis of content validity of the index was guided by a bibliographic review of scientific articles published between 2004 and 2017 on the Capes database and on the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD). To verify the evidences of internal structure validity, factorial analyses of the 2007 School Census questionnaire were carried out. The results show a sub-representation of the construct of infrastructure, although the information identified is enough to guarantee its content validity. Regarding the internal structure validity of the indexes, results indicate that the school infrastructure construct is multidimensional and can be represented by dimensions or factors. It is important to point out the need for future studies to resume the theoretical basis that underlies and defines the school infrastructure construct, and to theoretically justify the inclusion of new variables, not yet considered on the composition of the construct factors. By doing this will the validity of the school infrastructure index be proven as a tool for monitoring public policies.

Keywords: school infrastructure; educational indexes; content validity; internal validity.

INTRODUÇÃO

Indicadores de infraestrutura escolar podem ser considerados retratos aproximados da realidade da educação brasileira, pois são capazes de identificar as principais necessidades das escolas e das redes de ensino, contribuindo, ainda, para a criação de políticas públicas voltadas para a melhoria da qualidade da educação e dos serviços oferecidos à sociedade pela escola.

No entanto, na tentativa de tentar conectar modelos explicativos de uma teoria e de uma evidência empírica dos fenômenos observados, pouco se tem discutido sobre o conceito a ser explicado pelos indicadores, o problema público a ser investigado e o ponto central da transformação social almejada (JANNUZZI, 2017). Tem-se constatado que essa ausência de especificidade do construto é determinada pela carência de uma teoria que sustente o indicador, fazendo com que o seu conceito seja fundamentado unicamente pelas medidas por ele produzidas e incorrendo na falsa expectativa de que os próprios indicadores são capazes de preencher uma lacuna teórica ou de direcionar as interpretações das medidas por eles produzidas (KREFT; DE LEEUW, 1998; BORSBOOM et al., 2004).

Nos últimos cinquenta anos, de acordo com a literatura, o conceito de validade passou por um extenso processo de evolução que resultou no seu refinamento e em uma unificação. Inicialmente, uma medida era considerada válida se o teste medisse exatamente aquilo que pretendia mensurar (KELLEY, 1927; CATTEL, 1964). Atualmente, a validade refere-se a um processo de julgamento, integrado e avaliativo, do quanto a evidência e a teoria apoiam as interpretações dos resultados dos testes ou das medidas produzidas, para um propósito particular (AERA; NMCE; APA, 2014).

A partir desse entendimento, depreende-se duas especificidades: 1) a validade se refere à interpretação dos escores, ou das medidas, para um propósito específico; e 2) a validade é um assunto de gradação. Entende-se, dessa forma, que o que deve ser validado não é o teste, ou o indicador propriamente dito, mas as inferências que são realizadas com base nas medidas ou nos resultados por ele produzidos, ou seja, as inferências a respeito do seu significado e se elas estão de acordo com o pressuposto teórico com base no qual o teste ou indicador foi concebido. Ademais, entende-se que validade é uma questão de intensidade ou nível na medida em que ela pretende analisar o quanto as inferências feitas sobre os resultados dos indicadores e as suas interpretações são suficientemente válidas (MESSICK, 1993), considerando que a validade representa o quanto a medida proposta pelos indicadores e a teoria que os embasam apoiam as interpretações para determinado uso dos resultados (COLE; MOSS, 1993).

A evolução do conceito de validade trouxe ainda outras contribuições, como a definição de fontes de evidências, que devem ser analisadas para se verificar a validade das variáveis que compõem um indicador e de possíveis interpretações dos seus resultados (KANE, 2001; URBINA, 2007). São cinco as principais fontes estabelecidas pelas diretrizes internacionais e fundamentais para as medidas educacionais: 1) o conteúdo; 2) o processo de resposta; 3) a estrutura interna; 4) a relação com variáveis externas; e 5) as consequências da testagem (AERA; NMCE; APA, 2014). Destaca-se que nem toda medida necessita apresentar essas cinco evidências de validade para ser considerada válida; quantas e quais evidências serão investigadas dependerá do propósito da medida proposta pelo indicador.

É relevante ressaltar que ainda não existe um padrão nacional que oriente o processo de construção de medidas em educação. Analisando-se os exíguos estudos sobre validade encontrados na literatura brasileira, na área de educação, identifica-se que o foco está na realização de análises sobre as evidências de validade com base na estrutura interna dos testes ou dos indicadores educacionais. Existem também outros estudos cujo enfoque são as análises de evidências com base nas relações com variáveis externas, em que são realizadas correlações entre as medidas dos indicadores e de outras variáveis que medem construtos relacionados. Normalmente, essas pesquisas relacionam o desempenho dos estudantes em avaliações em larga escala com fatores que promovem a qualidade em educação ou que buscam mensurar a capacidade preditiva desses indicadores.

Fica evidente, dessa forma, que a questão da validade no âmbito da avaliação educacional no Brasil está voltada maciçamente para a estrutura interna das medidas propostas pelos indicadores e seus resultados, ou seja, para os procedimentos estatísticos de análise fatorial e de fidedignidade, enquanto pouca atenção tem sido dada à validade com base no conteúdo. Isso não significa, conforme afirma Borsboom et al. (2004), que as técnicas metodológicas e psicométricas são irrelevantes para a pesquisa de validade, mas indicam que a fonte primária para compreender como os testes ou os indicadores funcionam deve ser substantiva, e não metodológica.

Devido à falta de estudos que apresentem evidências de validade com base no conteúdo, as interpretações e as ações que, porventura, deveriam ser fundamentadas pelos indicadores se tornam injustificáveis e inválidas, uma vez que não são construídas e embasadas à luz da evidência científica do construto e, conseqüentemente, são incapazes de conduzir inferências éticas e sociais da realidade investigada pelo indicador (MESSICK, 1993). Isso posto, defende-se que, ao analisar as fontes de evidências de validade, deve-se sempre integrar os dados com

a teoria, evitando que eles sejam utilizados isoladamente para fundamentar a interpretação dos dados coletados.

Em face dessa lacuna, torna-se justificável e imperiosa uma análise das evidências de validade com base no conteúdo de alguns dos indicadores de infraestrutura escolar propostos pela literatura, o que trará confiabilidade aos seus resultados e às medidas propostas, sobretudo no âmbito das políticas públicas, uma vez que não existe uma medida governamental que faça esse monitoramento. De modo a preencher esse vazio, este estudo se apresenta com a finalidade de verificar evidências de validade com base no conteúdo e na estrutura interna dos indicadores educacionais desenvolvidos no país para medir a infraestrutura das escolas brasileiras.

MÉTODO

O presente estudo tem caráter exploratório e descritivo e utiliza o método misto de pesquisas para verificar a validade de algum dos indicadores de infraestrutura escolar propostos pela literatura. A análise da validade foi realizada com base em duas evidências: (a) com foco no conteúdo, feita por meio de revisão bibliográfica de artigos científicos publicados em bancos de dados da Capes e da BDTD, entre 2002 e 2017; e (b) com foco na estrutura interna, realizada por meio da análise fatorial e de consistência interna do questionário do Censo Escolar de 2017.

Critérios para a análise das evidências de validade com base no conteúdo dos indicadores de infraestrutura escolar

Quando se trata da validade de medidas educacionais como os indicadores, é consenso que a primeira preocupação seja as evidências de validade com base no conteúdo, oportunidade na qual devem ser apresentados os aspectos mais relevantes do construto investigado pelo indicador (JESUS et al., 2018, no prelo). Os estudos de evidências de validade com base no conteúdo visam investigar se a medida constitui uma representação adequada do construto mensurado, apontando se esse construto não está sendo sub-representado (PASQUALI, 2009).

Mais especificamente, essa fonte de evidência investiga a relação entre a definição do construto e a operacionalização da medida, e se essa medida reflete uma amostra representativa de todos os possíveis conteúdos que compõem o construto investigado, determinando, assim, o quanto o conteúdo da medida está de acordo com o construto (HOGAN, 2006). Essa análise das evidências de validade com base no conteúdo pode parecer simplista, contudo a

especificação do construto e a posterior verificação do quanto a sua composição operacional realmente é representativa desse conteúdo, e se de fato é capaz de mensurar o construto a ser investigado, são julgamentos complexos, que devem ser definidos pelo pesquisador durante a construção dos indicadores (SIRECI, 2013). De acordo com esse autor, existem quatro componentes essenciais a serem considerados ao analisar as evidências de validade com base no conteúdo: definição do construto, representação do construto, relevância do construto e adequação dos procedimentos de desenvolvimento do instrumento.

Assim, para levantar as evidências de validade com base no conteúdo das medidas de infraestrutura escolar, foram realizadas investigações na literatura nacional e nas documentações técnicas, que fundamentam as políticas brasileiras de educação. Utilizou-se como critério de inclusão dos artigos avaliados o acesso gratuito a textos completos e a ênfase nas seguintes temáticas: infraestrutura escolar; espaço físico escolar, avaliação da educação; política da educação; desempenho escolar; eficácia escolar; fatores associados; e qualidade em educação. A partir dos critérios citados, foram selecionados 26 artigos científicos, 15 dissertações e 9 teses, publicados entre 2007 e 2017 em bancos de dados da Capes e da BDTD.

Buscou-se, ainda, artigos que abordassem os itens que, conforme apontado pelos indicadores, compõem o instrumento de Escola do Censo e caracterizam a infraestrutura escolar. Também foram investigadas categorias relacionadas aos locais de convivência que a escola oferece, além dos espaços que promovem um apoio didático e das dependências especificamente escolares que permitem a organização do funcionamento escolar. Por fim, também foram selecionados artigos que tratavam das condições de equipamentos e materiais didático-pedagógicos.

Depois de compreender, pela perspectiva teórica, como é a definição constitutiva da infraestrutura escolar e das variáveis que a compõem, deu-se início às análises da sua representação nos documentos oficiais bem como da sua relevância para o âmbito das políticas públicas em educação. Destacam-se nesse cenário a Constituição de 1989, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o Plano Decenal de Educação Para Todos, a Conferência Nacional de Educação (CONAE) e o Plano Nacional de Educação (PNE) como documentos que evidenciam a infraestrutura escolar com vistas à melhoria da qualidade da educação básica.

Após esse processo de definição e compreensão da representação e da relevância da infraestrutura escolar, a pesquisa das evidências de validade com base no conteúdo resultou em uma tabela de especificações, ou matriz de referência, na qual foram descritos todos os

componentes que compreendem o fenômeno investigado, considerando, ainda, se há uma relação adequada entre a matriz proposta e as dimensões do conceito analisado. Ao final dessa verificação, almeja-se ainda nesta pesquisa identificar quais tópicos estabelecidos na matriz de referência não foram contemplados pelos itens que compõem o instrumento, bem como os itens que extrapolam os conteúdos especificados na matriz.

A matriz de referência é o documento que operacionaliza o conceito analisado e que orienta a construção dos itens do instrumento. Porém, como os indicadores analisados por essa pesquisa não foram construídos considerando os padrões de elaboração de medidas educacionais, os itens utilizados para coleta dos dados eram todos provenientes do questionário de Escola do Censo Escolar. Dessa forma, para verificar o quanto eles estavam associados aos conteúdos especificados pela matriz de referência, foi realizada uma segunda etapa da pesquisa, que consiste na análise de evidência com base na estrutura interna do instrumento do Censo de 2017.

Crerios para a análise das evidências de validade com base na estrutura interna dos indicadores de infraestrutura escolar

Essencialmente, os estudos de validade com base nesse tipo evidência utilizam a psicometria, campo científico da psicologia que desenvolve e aplica instrumentos que mensuram construtos e variáveis de ordem psicológica, emocionais ou cognitivas (PASQUALI, 2009). Os resultados dessa aplicação são analisados por pesquisadores da área, buscando validar cientificamente os instrumentos ou as medidas psicométricas que por eles foram criadas.

Para as análises das evidências de validade com base na estrutura interna, foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) para realizar a Análise Fatorial Exploratória (AFE) do questionário de Escola do Censo Escolar, o qual subsidia a construção de todos os indicadores que avaliam a infraestrutura escolar no Brasil. Esse tipo de análise é um dos procedimentos psicométricos mais comuns na revisão e avaliação de instrumentos e medidas (HAIR et al., 2007). O seu ponto de partida é o princípio da parcimônia: um grande número de variáveis observadas (itens) pode ser explicado por um número bem menor de variáveis hipotéticas, não-observadas (fatores). Esses fatores são responsáveis pelas correlações que as variáveis observadas estabelecem entre si (a correlação é interpretada como a relação existente entre duas variáveis). Nos casos onde existe mais de um fator subjacente aos dados, a AFE também produz correlações entre os fatores (LAROS, 2005).

A AFE tem por objetivo determinar o número de fatores comuns que influenciam um conjunto de itens e o nível da relação entre cada fator e cada medida observada. Para o propósito da presente pesquisa, a AFE foi utilizada com o intuito de demonstrar como diferentes itens do contexto escolar podem ser sumarizados para representar as dimensões da infraestrutura escolar propostas pela literatura e levantada no estudo de evidências de validade com base no conteúdo dos indicadores de infraestrutura escolar. Essa técnica também é utilizada para: a) identificar a natureza dos construtos subjacentes às respostas a um determinado conteúdo; b) determinar quais conjuntos de itens devem ser agrupados em um questionário; c) investigar a dimensionalidade de uma escala de medição; d) determinar quais recursos são mais importantes ao se classificar um grupo de itens; e) gerar escores dos fatores, que representam os valores dos construtos subjacentes, para serem usados, por exemplo, na criação de variáveis independentes ou dependentes que podem ser utilizadas posteriormente em outras análises estatísticas inferenciais (DeCOSTER, 1998; FIGUEIREDO; SILVA, 2010).

Como já sinalizado, embora a literatura aponte que a primeira fonte de evidência de validade de uma medida seja a definição teórica do conceito a ser operacionalizado pelo indicador e dos objetivos do instrumento, nem sempre essa orientação é seguida. Nesse caso, quando não se conhece o construto ou a teoria implícita que evidencia como os itens do instrumento compõem o construto e os fatores avaliados, a AFE orienta o pesquisador, permitindo que ele confirme ou rejeite a hipótese de que a estrutura fatorial do instrumento analisado mede o conceito investigado pelo indicador.

Para se utilizar a AFE, alguns critérios precisam ser considerados. O primeiro deles diz respeito ao tamanho da amostra. De acordo com Hair et al. (2007), a regra geral é ter pelo menos cinco vezes mais observações ou respostas do que o número de variáveis a serem analisadas, sendo que o tamanho mais aceitável seria uma proporção de dez para um. Nas análises de evidência com base na estrutura interna do questionário de Escola do Censo Escolar de 2017, essa condição foi totalmente atendida, uma vez que foram consideradas 181.611 escolas nas 43 variáveis que compõem a definição constitutiva da infraestrutura escolar.

A partir dessa constatação, foi possível realizar a extração dos fatores, utilizando-se o modelo de fatores comuns *Principal Axis Factoring* (PAF). Em seguida, os fatores retidos foram rodados para tornar a solução fatorial mais interpretável. O objetivo desse processo de rotação é conseguir uma estrutura fatorial simples, em que cada variável tem, preferencialmente, uma única carga fatorial alta em um único fator. Na presente pesquisa, o

procedimento de rotação adotado foi o oblíquo (Promax), que assume como pressuposto que os fatores são correlacionados entre si, porém, não delimitando a interação entre eles *a priori*.

A força da contribuição ou da relação do item com o fator é denominada carga fatorial e, geralmente, pode ir de -1 a +1 (quanto mais perto de 1, melhor e quanto mais perto de 0, pior). Valores inferiores a 0,30 são considerados insignificantes, devendo ser excluídos e a análise fatorial refeita com o subconjunto restante de itens. No fator devem permanecer apenas os itens cujas cargas foram maiores que 0,30, ou seja, cujas contribuições são significativas (cargas fatoriais elevadas). É possível que um item apresente carga significativa em mais de um fator, sendo chamado de item complexo. Nesse caso, o pesquisador deve avaliar a pertinência de deixar o item compor um dos fatores ou a conveniência de retirá-lo da escala. Na estruturação do fator, também é necessário levar em conta se o item tem convergência teórica com o fator ao qual está se agregando. Por fim, cada fator ainda deveria ter, no mínimo, 2% da variância explicada.

O segundo critério para soluções fatoriais satisfatórias é que os fatores devem explicar uma porcentagem significativa da variância total das variáveis medidas. Laros (2005) sugeriu que os fatores em conjunto deveriam explicar pelo menos 50% da variância total (isto é, a soma das comunalidades calculadas inicialmente). Para determinar o número de fatores a serem extraídos no instrumento em análise nesta pesquisa, foi utilizado o teste do *scree plot* (gráfico de sedimentação) de Cattell. O critério de análise do *scree plot* tem como base um gráfico dos autovalores, em que o eixo Y representa os valores e o eixo X mostra o número sequencial dos componentes. O teste de *scree plot* pode ser descrito como a busca por um “cotovelo no gráfico”, que separa os fatores não triviais dos triviais (LAROS, 2005).

Em seguida, verificou-se a fidedignidade dos fatores, isto é, em que medida os itens compõem um conjunto. A fidedignidade de cada fator foi confirmada pelo teste Lambda 2 (λ_2) de Guttman, sendo considerados satisfatórios índices acima de 0,70 (KAPLAN; SACCUZZO, 2001). Esse teste é tido como uma estimativa mais precisa quando o instrumento analisado contém poucos itens, como é o caso do presente estudo. Além das devidas correlações item-resto, esse teste informa ao pesquisador o quanto da variância de cada um dos itens é relacionada aos seus resultados. Isso significa que itens do instrumento analisado que apresentam baixa correlação entre si, com os demais e com o fator são excluídos das análises.

Uma vez identificados os fatores e os itens que os compõem, também deve ser observado o Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), que indica a adequação dos dados da amostra para

rodar uma análise fatorial. Os valores do KMO variam de 0 a 1. De acordo com Kaiser (1974), valores superiores a 0,9 indicam a adequação dos dados para a realização da AFE, porém, valores inferiores a 0,5 apontam a sua inadequação naquela matriz de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das evidências de validade com base no conteúdo dos indicadores de infraestrutura escolar

Substancialmente, neste estudo, a finalidade das análises de evidência com base no conteúdo é investigar como a infraestrutura escolar tem sido descrita constitutivamente nos estudos que abordam esse tema. O desafio inicial é encontrar na literatura uma nomenclatura que supostamente retrate o conceito investigado. Por meio das leituras realizadas, foram encontradas diversas terminologias que podem estar relacionadas à infraestrutura escolar, entre elas: *espaço físico, espaço escolar, prédio escolar, arquitetura escolar, ambiente escolar, edificações escolares e construções escolares*.

No dicionário Houaiss (2001), a palavra infraestrutura é apresentada em três categorias:

- 1** substantivo feminino
suporte, ger. escondido ou invisível, que é base indispensável à edificação, à manutenção ou ao funcionamento de uma estrutura concreta ou abstrata, visível ou percebida racionalmente
- 2** Rubrica: filosofia.
no *marxismo*, o conjunto das relações econômicas de produção que, no decorrer da história humana, tem servido de base às diversas formas de pensamento e sentimento, e à organização jurídica, cultural ou política das sociedades (a superestrutura)
- 3** Rubrica: urbanismo.
sistema de serviços públicos de uma cidade, como rede de esgotos, abastecimento de água, energia elétrica, coleta de águas pluviais, rede telefônica, gás canalizado.

Relacionando as significações de infraestrutura apresentadas pelo dicionário com os conceitos adotados na literatura para retratar o contexto escolar, observa-se esses últimos são categorizados sob diferentes perspectivas, bem similares à definição original da palavra. Por esse motivo, a discussão em torno dos recursos escolares ou da estrutura física das escolas torna-se campo de domínio interdisciplinar, sendo conduzida e compreendida por diversas áreas do conhecimento, como história, arquitetura, políticas públicas e educação.

Considerando-se, assim, a morfologia da palavra ou a sua estrutura, seus diferentes usos e funções e a sua organização ou relações existentes entre os diferentes espaços e funções (VIÑAO, 2005), têm-se as áreas que definem a infraestrutura escolar como um construto, uma estrutura abstrata ou concreta; outras que retratam as relações, as memórias, a cultura, a história

e, até mesmo, as políticas perpassadas por esses espaços; e ainda as que focam nos elementos que compõem a construção desses espaços.

Dallagnol (2014) define a infraestrutura escolar em uma perspectiva mais abstrata, compreendendo que as instituições educacionais são construções que abarcam consigo uma cultura material. Assim, o seu espaço físico é uma estrutura imbuída de significados e subjetividades, que coloca a escola no mundo complexo da construção cultural humana.

Sastre (2010) traz um olhar histórico, considerando também que o espaço físico escolar é uma construção cultural, *locus* privilegiado do processo educacional de transmissão de valores e conhecimentos historicamente constituídos, independentemente se sua estrutura é planejada e adequada ou um espaço adaptado. De acordo com essa perspectiva e partindo para uma explicação mais filosófica, Beltrame e Moura (2009) afirmam que, desde os primórdios da história sobre os espaços destinados à educação, houve uma preocupação com a busca de um espaço que favorecesse a aprendizagem. O foco desses autores é a trajetória da educação e suas edificações, bem como as reflexões acerca do desenvolvimento humano e a busca de um modo de adequação entre a prática educativa e o ambiente em que o estudante está inserido, equilibrando, assim, espaço físico escolar e atividades pedagógicas em busca de um desenvolvimento integral do ser humano.

Do ponto de vista mais estrutural e urbanístico, Kowaltowski (2011) compreende que o espaço físico escolar é a materialidade da escola, o prédio, o local, por essência, do desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, composto pelos recursos e materiais disponíveis nas instituições escolares. França (1994) complementa tal argumento, indicando que o componente arquitetônico das escolas se aproxima de uma contingência, um espaço delimitado, em contraposição aos princípios pedagógicos, cuja preocupação é o processo de ensino-aprendizagem, objeto particular das unidades escolares.

Similarmente, para Beltrame e Moura (2009), quanto melhor forem as condições de conforto térmico nos ambientes de uma edificação, melhor será o desempenho de quem os ocupa e o aproveitamento didático dos alunos em sala de aula, por isso, tornam-se necessárias a análise e a avaliação do ambiente construído. Em se tratando de arquitetura, o conforto do espaço onde se convive e as condições térmicas, luminosas e acústicas resultam em variações climáticas, comprometendo o bem-estar das pessoas que estão nesses ambientes. Para Faria Filho (1998), diante dessa materialidade da infraestrutura escolar, é possível relacionar o espaço físico escolar e seus componentes como uma forma de assegurar o direito à educação de qualidade. Entende-se, dessa forma, para os fins deste estudo, que a qualidade do processo de

ensino-aprendizagem depende do equilíbrio entre os dois componentes: o arquitetônico e o pedagógico (BELTRAME; MOURA, 2009).

Os estudos que associam a infraestrutura escolar ao currículo são os menos expressivos, em relação à quantidade, dentro da amostra de pesquisas acadêmicas selecionadas para compreensão do conceito. No entanto, são esses os que apresentam um maior esforço em retratar o conceito, associando infraestrutura escolar às representações simbólicas construídas pelos sujeitos que frequentam o espaço escolar e considerando que esse espaço é constituído pelos elementos de construção dos saberes e pela formação de práticas e de condutas, não sendo compreendidos apenas pela sua dimensão física (SOUZA, 2004; FRAGO; ESCOLANO, 2001; CORDEIRO, 2012; MOTA, 2012).

Outra linha de pesquisa que igualmente se empenha em especificar a infraestrutura escolar é aquela que a investiga sob uma perspectiva histórica. Essas pesquisas consideram os espaços escolares estruturas significativas na construção, na efetivação e na continuidade das intenções políticas que se materializam em propostas pedagógicas, valores e memórias construídas por esses territórios (OLIVEIRA, 2007; NASCIMENTO, 2012).

Já as pesquisas produzidas no campo da arquitetura estão mais focadas em apresentar variáveis ou domínios que compõem o construto, pois sinalizam em seus resultados uma preocupação com os tipos de prédios escolares e suas condições físicas, assim como a necessidade de direcionar investimentos e otimizar recursos para a infraestrutura física escolar (MOREIRA, 2000; MOREIRA, 2005; CARVALHO, 2008; CARVALHO, 2012; AMORIM, 2010; KOWALTOWSKI, 2011; SILVA et al., 2013). Similarmente, as pesquisas que associam a infraestrutura escolar às políticas públicas educacionais também analisam a adequação dos prédios escolares, o planejamento desses espaços e as políticas direcionadas majoritariamente para a educação básica (PINHEIRO, 2010; RIBEIRO, 2012; SILVA, 2013).

Os estudos que investigam a infraestrutura escolar no âmbito das avaliações educacionais, em especial as de larga escala, são os mais frequentes na literatura e, invariavelmente, a consideram um dos fatores intraescolares⁹ capaz de influenciar positivamente (WIEBUSCH, 2011; HORNICK, 2012; THIBES, 2012; MARRI; RACCHUMI, 2012) ou negativamente (MARQUES, 2012; CASTRO, 2014) no desempenho escolar, a depender das condições físicas de cada realidade escolar. Nesses estudos, a infraestrutura

⁹ Fatores intraescolares são aqueles que caracterizam as escolas e que, em geral, não afetam de modo distinto os estudantes que as frequentam: formação do corpo docente e da gestão, infraestrutura, clima de trabalho e o próprio funcionamento da escola enquanto instituição, entre outros (MELLO, 1979; BROOKE, 2008).

também é considerada como uma das condições necessárias à eficácia escolar e, por consequência, para a qualidade¹⁰ em educação (SASTRE, 2010; OLIVEIRA, 2012; DALLAGNOL, 2015).

Além disso, é nessa linha de pesquisa dos fatores associados que se concentram os trabalhos cujas propostas são de construção de indicadores de infraestrutura escolar, foco de análise do presente estudo. Esses estudos são unânimes em utilizar os dados do Censo Escolar para a construção de medidas, assim como se constata uma convergência entre os resultados ao destacarem as desigualdades das escolas brasileiras e ao considerarem que as medidas propostas são ferramentas capazes de orientar, de modo mais assertivo, a implementação de políticas públicas em educação e, por consequência, melhorar a qualidade da educação (SOARES; 2007; OLIVEIRA; LAROS, 2007; NETO et al., 2013; PIERI; SANTOS, 2014). No entanto, esses estudos são os que menos se comprometem em definir o conceito infraestrutura escolar, com a finalidade de construir medidas.

O Quadro 1 apresenta cinco publicações identificadas pela literatura que propõem indicadores para avaliar a infraestrutura escolar de todos os segmentos de ensino da educação básica brasileira. Esses estudos começaram a ser publicados em 2007 – sendo a de 2016 a publicação mais recente –, o que revela um cenário de mais de uma década de monitoramento da infraestrutura escolar. Ressalta-se que, apesar desses indicadores terem como objetivo mensurar a infraestrutura, nenhuma dessas publicações define constitutivamente o conceito infraestrutura escolar, como é apontado pela teoria, considerando em seus estudos apenas a definição operacional do construto, que por sua vez é representada pelas variáveis do Censo Escolar. Essa constatação pode indicar que, talvez, se esteja incorrendo no deslize de considerar as variáveis que compõem o indicador infraestrutura escolar como o conceito que define esses indicadores.

¹⁰ Qualidade é um conceito histórico e polissêmico, que se altera no decorrer do tempo e das demandas sociais, o que, por sua vez, gera modos distintos de ação para a sua garantia. No que se refere à educação, ao ensino ou à escola, qualidade se associa às ideias de eficiência e eficácia, de ampliação da escolaridade a um maior número de pessoas, de aumento das taxas de aprovação e, particularmente, de efetividade dos processos de ensino-aprendizagem. O foco na efetividade da educação fornece um caminho a ser melhor estudado, a fim de se identificar os elementos constitutivos desse processo e de se reduzir a ambiguidade própria do termo qualidade em educação (DOURADO; OLIVEIRA, 2009, p. 205).

QUADRO 1 – INDICADORES DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR PUBLICADOS NO PERÍODO DE 2007 A 2016

Indicador	Autores	Ano de publicação	Definição do construto	Variáveis consideradas	Método utilizado	Resultados
A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos Censos Escolares de 1997 a 2005	Natália Sátyro Sergei Soares	2007	Identifica a infraestrutura escolar como um dos fatores capazes de exercer influência significativa sobre a qualidade da educação. Prédios e instalações adequadas, existência de biblioteca escolar, espaços esportivos e laboratórios, acesso a livros didáticos, materiais de leitura e pedagógicos, relação adequada entre o número de alunos e o professor na sala de aula e maior tempo efetivo de aula, por exemplo, possivelmente melhorem o desempenho dos alunos.	Censo escolar de 1997 a 2005	Análise Fatorial	As condições materiais do ensino melhoraram muito entre 1997 e 2005, mas um grupo de escolas, as rurais, sofriam com condições de infraestrutura. Com todos os resultados educacionais da zona rural muito inferiores aos das zonas urbanas, uma hipótese que estes dados levantaram é a de que parte do atraso educacional nas zonas rurais se deve às condições materiais de ensino precárias. A necessidade de investigação nas relações entre infraestrutura e insumos no campo é o primeiro resultado desta pesquisa. O segundo resultado, no entanto, vai na direção oposta, uma vez que os indicadores apontam uma expressiva melhoria das condições materiais nas escolas. No entanto, essa melhoria não influenciou em melhores resultados educacionais, no mesmo período.
Construtos mensurados no Censo Escolar 2002 – ensino fundamental	Marcos Ruben de Oliveira Jacob Arie Laros	2007	Define a infraestrutura escolar em três componentes. Componente 1 (“Infraestrutura escolar e tecnológica”), que identifica os recursos tecnológicos disponíveis na escola, tais como quantidade média de computadores por aluno, laboratório de informática e impressora. Também participam deste componente itens associados à infraestrutura escolar geral, como quadra de esporte, merenda escolar e laboratórios de ciências. Componente 2 (“Infraestrutura básica e alimentar”), formado por itens que indicam a existência de energia pública, sanitários, coleta pública de lixo e água pública. Também existem itens que	Censo escolar 2002 Indicadores educacionais	Análise de Componentes Principais (ACP)	A ACP mostra que uma grande colaboração do Censo Escolar está na caracterização das escolas quanto à infraestrutura oferecida pelo estabelecimento de ensino, em comparação pelos estados. Neste estudo, fixou-se como referência o estado de Pernambuco para comparação com as demais Unidades da Federação (UF) brasileiras. Levando em conta o Componente 1, deduz-se que o estado em análise conta com boa infraestrutura escolar, se comparado com aqueles onde a situação é mais precária. Em relação à “Infraestrutura básica e alimentar”, observa-se que o estado de Pernambuco conta relativamente com menos

Indicador	Autores	Ano de publicação	Definição do construto	Variáveis consideradas	Método utilizado	Resultados
			indicam quais recursos estão disponíveis na escola para fornecer ou facilitar o fornecimento de alimentos aos alunos, como liquidificador, geladeira, <i>freezer</i> , cozinha, depósito de alimentos e refeitório. Componente 3 (“Condições favoráveis de ensino”), formado por quatro indicadores derivados do Censo Escolar, que reflete três aspectos da composição da escola: a possível inadequação da idade dos alunos que cursam o Ensino Fundamental, o tamanho médio da turma e o horário de frequência às aulas.			recursos que 10 UFs. No componente “Condições favoráveis de ensino”, observa-se que Pernambuco é superado por 15 outras UFs, tipicamente as com melhores indicadores escolares. Nesse caso, quanto menor o escore, melhores são as condições de ensino.
Uma escala para medir a infraestrutura escolar	Joaquim José Soares Neto Girlele Ribeiro de Jesus Camila Akemi Karino Dalton Francisco de Andrade	2013	Define a infraestrutura escolar em quatro níveis. Elementar: escolas que possuem somente água, sanitário, energia, esgoto e cozinha. Básica: além dos itens presentes no nível anterior, neste nível as escolas já possuem sala de diretoria e equipamentos como TV, DVD, computadores e impressora. Adequada: além dos itens presentes nos níveis anteriores, as escolas deste nível, em geral, possuem espaços como sala de professores, biblioteca, laboratório de informática e sanitário para Educação Infantil. Há também espaços que permitem o convívio social e o desenvolvimento motor, tais como quadra esportiva e parque infantil. Além disso, são escolas que possuem equipamentos complementares como copiadora e acesso à internet. Avançada: além dos itens presentes nos níveis anteriores, as escolas neste nível possuem laboratório de ciências e dependências adequadas para atender estudantes com necessidades especiais.	Censo escolar 2011	TRI	O indicador traz inovação para a área de avaliação da infraestrutura escolar no cenário nacional, pois, além de fazer uso de uma metodologia moderna de análise, a TRI, estabelece uma escala interpretada de infraestrutura escolar com quatro níveis simples e objetivos. Apresenta, assim, análises que evidenciaram a grande desigualdade existente entre as escolas brasileiras, especialmente entre as zonas urbana e rural e entre as regiões Norte e Nordeste e o restante do país.

Indicador	Autores	Ano de publicação	Definição do construto	Variáveis consideradas	Método utilizado	Resultados
Índice de infraestrutura escolar e índice de formação de professores	Renan Gomes De Pieri Alexandre André dos Santos	2014	O índice de infraestrutura escolar é compreendido como um índice de disponibilidade de infraestrutura, pois não leva em consideração a qualidade da infraestrutura em si, mas apenas a sua existência. Isso ocorre porque as informações que o Censo Escolar fornece para cada insumo são apenas do tipo “possui” ou “não possui”, ou a quantidade de insumos. Entende-se que a dimensão da qualidade da infraestrutura é também muito importante para a compreensão dos determinantes do aprendizado.	Censo escolar de 2007 e 2012	Análise Fatorial	As condições de infraestrutura e a escolaridade dos professores variam sensivelmente entre as escolas e redes e, embora ainda haja uma parcela das escolas com condições de ensino bastante inadequadas, houve considerável evolução em âmbito nacional para o período analisado, sobretudo para as regiões com as piores condições.
Construção de um indicador de infraestrutura escolar	Cezar Augusto Cerqueira Malena Melo do Nascimento Patrick Walchli	2016	Categoriza três perfis extremos para os estabelecimentos escolares. O Perfil Extremo 1 – baixa infraestrutura – é formado por escolas pertencentes à rede municipal, localizadas em área rural e não ligadas ao sistema de abastecimento de água e energia, nem à rede de esgotos. Elas não possuem sala de professores e outras instalações, como laboratórios de informática e de ciências, quadra de esportes, biblioteca e banheiros, além de não dispõem de equipamentos de telecomunicação, tais como TV, vídeo, DVD, parabólica, computadores, internet e impressoras. O Perfil Extremo 2 – intermediária infraestrutura – é formado por escolas localizadas em áreas urbanas e ligadas ao sistema de abastecimento de água e energia e à rede de esgotos. Elas possuem sala de professores e banheiro, mas não dispõem de outras instalações escolares, como laboratórios de informática e de ciências, quadra de esportes e biblioteca. Em relação aos	Censo escolar 2012	Grade of Membership (GoM)	O indicador categorizou as escolas em um conjunto de três perfis de infraestrutura escolar. A caracterização geral do sistema educacional do país revelou uma maior presença de escolas municipais, urbanas e de pequeno a médio porte. Tais resultados influenciam diretamente na distribuição regional dos recursos e instalações escolares, uma vez que escolas desse perfil são, geralmente, mais carentes em termos de recursos. Revela-se, assim, as tradicionais desigualdades regionais do país.

Indicador	Autores	Ano de publicação	Definição do construto	Variáveis consideradas	Método utilizado	Resultados
			equipamentos de telecomunicação, essas escolas não possuem vídeo e internet, mas dispõem de TV, DVD, impressora, antena parabólica e de dois a sete computadores. O Perfil Extremo 3 – elevada infraestrutura – é formado por escolas urbanas, com acesso aos serviços de água, energia e rede de esgotos. Elas possuem sala de professores, laboratórios de informática e de ciências e banheiros e indicam ter equipamentos de comunicação (TV, vídeo, DVD, parabólica, impressora, internet e computador).			

Fonte: Elaboração da autora.

Os métodos utilizados para a construção das medidas propostas pelos indicadores estão diretamente relacionados às evidências de validade com base na estrutura interna do questionário de Escola do Censo Escolar. Quatro dos cinco indicadores analisados utilizaram a AFE ou outras técnicas estatísticas que permitem a redução dos dados do questionário a um conjunto menor de fatores, que por sua vez avaliam itens específicos e característicos de cada uma dessas dimensões. Observa-se que os fatores identificados e considerados por estes indicadores estão relacionados a pelo menos cinco aspectos estruturais da infraestrutura escolar: básica; pedagógica; predial; relacionada a equipamentos de apoio pedagógico; e adequada às necessidades especiais.

Analisando especificamente cada uma das dimensões apontadas pelos indicadores, identifica-se pela literatura que a dimensão mais referenciada se relaciona à infraestrutura básica, que é composta por variáveis que avaliam, por exemplo, o fornecimento de água e energia e o tratamento de esgoto sanitário. A literatura corrobora que esses devem ser considerados serviços públicos essenciais característicos de uma infraestrutura escolar (SÁTYRO; SOARES, 2007).

Faz-se importante resgatar a informação de que, nos países desenvolvidos, desde a publicação do relatório Coleman (1966), esse tipo de infraestrutura deixou de ser considerada como um dos fatores relevantes para se analisar a eficácia escolar, posto que, nestes contextos, as escolas são praticamente invariáveis em relação a esses serviços básicos. Diferentemente, em países como o Brasil, 44,5% das escolas contam apenas com essas características, que deveriam ser essenciais em qualquer construção predial (NETO et al., 2013). Essa variação de recursos básicos das escolas brasileiras é fortemente correlacionada a região, localização geográfica e ao tipo de rede de ensino ao qual a escola pertence, o que torna esses itens, por mais elementares que sejam, fatores de eficácia escolar (SÁTYRO; SOARES, 2007).

O segundo fator analisado, em uma perspectiva teórica, é o de infraestrutura pedagógica, cujos itens verificam a existência de estruturas que contribuem para a vivência educativa, como biblioteca, quadras de esporte e laboratórios de ciências e de informática. Nessa dimensão, a literatura destaca resultados positivos do efeito das condições de funcionamento de laboratórios e espaços adicionais para atividades pedagógicas (ESPÓSITO et al., 2000), apontando, ainda, que essas variáveis, assim como o fator de infraestrutura básica, exercem influências bem distintas a depender da localização da escola, da dependência administrativa e do nível socioeconômico dos alunos que a frequentam (BIRDSALL, 1985). No que compete à disponibilidade de laboratórios de informática, bibliotecas e outros, os resultados dos

indicadores apresentados mostram que as características físicas das escolas localizadas na zona rural são bastante precárias.

O fator relacionado à infraestrutura predial verifica as demais estruturas administrativas necessárias ao bom funcionamento da escola, como sala de diretoria e de professores, secretaria, auditório, refeitório e cozinha. Já o fator de infraestrutura relacionada aos equipamentos de apoio pedagógico investiga a existência de equipamentos que contribuem para o processo de ensino-aprendizagem, bem como para o bom funcionamento do estabelecimento, tais como: TV, DVD, parabólica, impressora, som, equipamento de multimídia e de foto, computadores e acesso à internet. Com relação a esses fatores apontados pelos indicadores como componentes da infraestrutura escolar, não são apresentadas possíveis relações diretas com a qualidade em educação ou com o desempenho escolar em trabalhos acadêmicos. Essas variáveis são estudadas isoladamente como recursos didáticos, que auxiliam no trabalho docente e no processo de ensino-aprendizagem.

Os indicadores ainda apontam o fator de adequação da infraestrutura escolar em relação às necessidades especiais, cujos itens verificam a existência de instalações próprias para o atendimento especializado, como área de circulação, banheiros, mobiliário e salas com materiais pedagógicos apropriados. Existem ainda itens específicos para os diferentes segmentos de ensino considerados pelos indicadores, em especial para a Educação Infantil (EI), que verificam a existência de berçários, sanitários adaptados, parquinho e banheiro com chuveiro.

As análises de evidências de validade com base no conteúdo conduzidas no presente estudo verificaram todas as variáveis e dimensões que compõem e operacionalizam a infraestrutura escolar apontadas pela literatura da área. No entanto, alguns itens, que pela referência teórica são igualmente relevantes, não foram contemplados pelos indicadores, como condições de iluminação, de temperatura/clima, mobília, refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio, área verde e equipamentos de som, multimídia, entre outros.

Reconhece-se, ainda, que alguns destes itens só foram inseridos nos questionários do Censo Escolar a partir de 2012, logo, passaram a ser considerados pelos indicadores publicados somente a partir dessa data. Outros itens igualmente importantes na definição da infraestrutura escolar, de acordo com a literatura, especialmente as variáveis características de cada segmento de ensino, ainda não são verificados pelos questionários, inviabilizando, assim, a construção de indicadores específicos para os diferentes segmentos de ensino que considerem, sobretudo, as características físicas e pedagógicas de cada uma das etapas da educação básica.

Atenta-se ainda para o fato de apenas um dos indicadores listados no Quadro 1 propor como metodologia de análise a utilização da TRI, que, contrariamente à perspectiva de redução dos dados em dimensões apresentada pelos demais, assume que a infraestrutura escolar é um construto unidimensional. Esse, inclusive, é um dos pressupostos basilares da TRI que devem ser assegurados no processo de análise dos itens que compõem os instrumentos e que assume que há apenas um fator dominante responsável pelas respostas do indivíduo a um conjunto de itens. Desse modo, a identificação de pelo menos cinco fatores representativos do construto infraestrutura escolar se faz questionável diante da perspectiva de análise unidimensional apresentada por esse indicador.

Por fim, especificamente no que concerne à definição do conceito infraestrutura escolar, os resultados das análises de evidências de validade com base no conteúdo indicam que, embora não tenham sido identificadas declarações explícitas acerca do que seria a conceituação ou definição constitutiva do conceito, existem informações suficientes para garantir a propriedade de conteúdo e operacional dessas medidas. O próximo passo agora será analisar a representação e a relevância da infraestrutura escolar nas documentações técnicas e legais.

Tem sido consenso que essa representação e relevância é capaz de garantir padrões de qualidade à educação. Ao analisar a representação da infraestrutura escolar nos documentos técnicos, articulando-a ao seu contexto teórico polissêmico, é possível compreender a relação esperada pelas políticas públicas entre infraestrutura física escolar e melhoria da qualidade da educação, estabelecida, principalmente, após a promulgação da Constituição Federal de 1988 e da LDB de 1996. Ambos os documentos reconhecem a educação como um direito e fazem menção às garantias desses padrões de qualidade.

Especificamente no Artigo 206 da Constituição, fica estabelecido que a educação será ministrada com base na garantia de padrões de qualidade, podendo, assim, elencar-se a infraestrutura escolar como um dos fatores indutores dessa qualidade. A LDB também assegura, em seu Inciso IX do Artigo 3º, que o ensino será ministrado tendo em vista a garantia do padrão de qualidade educacional e, no Artigo 4º, que o dever do Estado com a educação escolar pública é efetivado mediante a garantia da qualidade de ensino, definida como a variedade e quantidade mínima, por estudante, de insumos indispensáveis ao desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Igualmente, em seu Artigo 74, expressa que a União, em colaboração com os estados, o Distrito Federal e os municípios, estabelecerá um padrão mínimo de oportunidades educacionais para o Ensino Fundamental, baseado no cálculo do custo mínimo por aluno capaz de assegurar um ensino de qualidade.

Outra documentação técnica que evidencia significativamente a infraestrutura escolar como um dos fatores condicionantes à qualidade em educação é o Plano Decenal de Educação Para Todos (1993-2003), que apresentava como um dos seus objetivos:

Elevar a qualidade do Ensino Fundamental, reconhecendo a escola como espaço central da atividade educativa, dotado de estrutura material, pedagógica, organizacional e financeira capaz de oferecer à comunidade escolar condições de realizar o atendimento às necessidades básicas de aprendizagem das crianças e adolescentes (BRASIL, 1993).

Analisando os documentos produzidos pela CONAE, identifica-se que esse é o primeiro documento técnico que especifica conceitualmente o que considera como infraestrutura escolar, abordando sua relação com a qualidade na educação. A documentação aponta que o espaço físico escolar é o *locus* privilegiado, mas não exclusivo, da educação, entendida como uma prática social e cultural. Com isso, a infraestrutura escolar deve garantir condições de efetivação do direito à educação dentro de parâmetros que possibilitem o desenvolvimento das atividades educacionais (CONAE, 2010).

Assim, para a CONAE, a qualidade da educação não deve ser considerada sob uma perspectiva reducionista que aponte a quantidade de insumos direcionados à educação, mas sim como algo articulado e composto tanto por fatores extraescolares, destacando as dimensões socioeconômicas e culturais, quanto intraescolares, em que especifica diretamente as condições, dimensões e fatores materiais, didáticos e estruturais para a efetivação de um processo de ensino-aprendizagem (CONAE, 2010). O documento ainda ressalta a importância de se estabelecer políticas públicas que visem garantir instalações adequadas aos padrões mínimos de qualidade, principalmente para a educação básica, considerando as necessidades pedagógicas a serem atendidas.

A CONAE mobilizou ainda diferentes segmentos da sociedade em torno da discussão de diretrizes e estratégias, com vistas a consolidar marcos para a construção de um novo Plano Nacional de Educação (PNE), previsto constitucionalmente, mas concebido inicialmente em 2001, em caráter preliminar, com validade para uma década. Esse PNE inicial considerou como prioritário em suas metas a melhoria da qualidade da educação em todos os níveis de escolarização, explicitando padrões mínimos nacionais de infraestrutura para a educação básica compatíveis com o tamanho dos estabelecimentos e com as realidades regionais.

O plano elencou os componentes, ou padrões mínimos de funcionamento, para a infraestrutura escolar de todos os segmentos de ensino da educação básica, assegurando o

atendimento das características das distintas faixas etárias e das necessidades do processo educativo e destacando a necessidade de adaptação, melhoria e ampliação das escolas quanto às condições físicas, de mobiliário, de equipamentos e de materiais (BRASIL, 2001). Assim, o plano visava garantir a melhoria da infraestrutura das escolas, incluindo ainda a utilização das tecnologias educacionais, multimídia, espaços especializados de atividades artístico-culturais, o respeito cultural à diversidade, com edificações próprias para comunidades indígena e quilombola, espaços esportivos e recreativos, respeitadas as condições sanitárias e de higiene, assim como as condições adequadas para portadores de necessidades especiais (BRASIL, 2001).

A versão final do PNE só foi efetivada treze anos após as discussões iniciais, mas manteve em sua essência o conceito de qualidade para educação como norteador de todas as 20 metas a serem cumpridas dentro da década de 2014 a 2024. Com o PNE de 2014, permanece a relação do conceito de qualidade a uma melhor condição de infraestrutura escolar em todos os segmentos da educação básica, apontando a infraestrutura física como um dos indicadores que serão considerados como parâmetro nacional de qualidade nas avaliações do PNE (BRASIL, 2014). Ao se analisar as estratégias estabelecidas nesse plano, fica evidente o papel determinante da infraestrutura escolar para o alcance dos seus objetivos.

A Meta 1, por exemplo, apresenta como desafio universalizar, até 2016, a EI e ampliar a oferta em creches. Essa meta evidencia a necessidade de construção, manutenção, ampliação e reestruturação das escolas públicas de EI e de creches, que devem ser projetadas visando a garantia de acessibilidade, na perspectiva da educação integral, para, desse modo, melhorar os padrões de qualidade dessa etapa da educação básica. Já a Meta 6 estabelece que a educação em tempo integral deve ser ofertada em pelos menos 50% das escolas públicas, o que torna o alcance da meta desafiador, uma vez que, de acordo com o indicador de complexidade da gestão da educação básica, calculado pelo INEP (2014), 70,3% das escolas brasileiras já funcionam em dois ou três turnos, representando 91,8 % das matrículas da educação básica. Esse processo abrange a expansão da rede em regime de colaboração, assegurando a acessibilidade, assim como a aquisição de equipamentos, com vistas à expansão e à melhoria dos espaços físicos das escolas públicas de EI (DALLAGNOL, 2014). Nesse sentido, garantir educação integral requer mais que simplesmente a ampliação da jornada escolar diária. Requer atenção às estruturas físicas, pois estas servem de elementos qualificadores para o processo de ensino-aprendizagem.

De maneira objetiva, o PNE de 2014 propõe manter, também em regime de colaboração, programas nacionais de ampliação e reestruturação das escolas públicas, por meio da instalação

de quadras poliesportivas, laboratórios (inclusive de informática), espaços para atividades culturais, bibliotecas, auditórios, cozinhas, refeitórios, banheiros e outros equipamentos, bem como de produção de material didático e de formação de recursos humanos para a educação em tempo integral. Da mesma forma, o documento assegura a todas as escolas públicas de educação básica água tratada e saneamento básico, energia elétrica, acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade, acessibilidade à pessoa com deficiência, acesso a bibliotecas, acesso a espaços para prática de esportes e acesso a bens culturais e a equipamentos e laboratórios de ciências. No entanto, não se define a infraestrutura escolar enquanto conceito, apenas as variáveis que a compõem.

O último documento analisado foi aquele que fundamenta o Censo Escolar, que também considera a infraestrutura escolar como um elemento essencial para o processo de ensino-aprendizagem. Segundo essa documentação, ao coletar os dados relacionados à infraestrutura das escolas brasileiras, espera-se verificar e garantir, por meio das políticas públicas em educação, condições físicas que facilitem o processo de aprendizagem e, conseqüentemente, melhorem os desempenhos educacionais.

De posse de toda essa gama de especificações do que vem a ser a infraestrutura escolar, tanto pela literatura acadêmica quanto pela sua representação na documentação técnica, foi desenvolvida uma matriz de especificação, com base nas variáveis do Censo Escolar, utilizadas para composição das medidas propostas pelos indicadores. O Quadro 2 apresenta essas variáveis, bem como sua definição teórica e sua representação, que justificam a composição dos indicadores de infraestrutura escolar.

QUADRO 2 – MATRIZ DE ESPECIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR

Variáveis do censo escolar	Definição do conceito (referencial teórico)	Representação e relevância do conceito (documentação técnica)
INFRAESTRUTURA BÁSICA		
(1) Abastecimento de água (2) Abastecimento de energia elétrica (3) Esgoto sanitário (4) Sanitários	<ul style="list-style-type: none"> • Conexão da infraestrutura das escolas com serviços públicos básicos (eletricidade, água potável, sanitários, esgoto, sanitário dentro ou fora do prédio escolar, etc.) (SÁTYRO; SOARES, 2007; DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011). • Tipo de escola (pública ou privada) (CERQUEIRA; SAWYER, 2007). • Tipo de escola (rural ou urbana) (NETO et al., 2013). • Condições e instalações físicas das escolas (UNESCO; LLECE, 2008; JESUS; LAROS, 2004; DALLAGNOL, 2015). • Prédios e instalações adequados (SOARES; 2007). 	<ul style="list-style-type: none"> • Assegura a todas as escolas públicas de educação básica água tratada, saneamento básico e energia elétrica (BRASIL, 2001; 2014).
INFRAESTRUTURA PEDAGÓGICA		
(1) Quadra esportiva (2) Sala de leitura/biblioteca (3) Laboratório de ciências (4) Laboratório de informática	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas acadêmicas e pedagógicas (DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011). • Dependências/benfeitorias (SÁTYRO; SOARES, 2007). • Disponibilidade de espaços educativos e de atividades recreativas, desportivas e áreas de usos múltiplos (ginásio, auditório, quadra) (DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011; SÁ; WERLE, 2017). • Recursos escolares (FLETCHER, 1998). • Qualidade da infraestrutura escolar básica e do espaço físico (EI/EF) (MOTA, 2012). • Infraestrutura, gestão escolar e desempenho em leitura e matemática (LIMA, 2012). 	<ul style="list-style-type: none"> • Espaços físicos apropriados para leitura, acervo com quantidade e qualidade para atender o trabalho pedagógico e o número de estudantes existentes na escola (CONAE, 2010; 2014). • Laboratórios de informática, garantindo sua utilização adequada (CONAE, 2010; 2014). • Instalação de quadras poliesportivas, laboratórios, bibliotecas, acesso a espaços para prática de esportes (BRASIL, 2014).
INFRAESTRUTURA PREDIAL		
(1) Sala da diretoria (2) Sala de professores (3) Cozinha (4) Área verde	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos tecno-pedagógicos (JESUS; LAROS, 2004). • Áreas acadêmicas e pedagógicas (DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011). • Dependências/benfeitorias (SÁTYRO; SOARES, 2007). 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação (RDC n. 216, de 15 de setembro de 2004).

Variáveis do censo escolar	Definição do conceito (referencial teórico)	Representação e relevância do conceito (documentação técnica)
INFRAESTRUTURA PARA EQUIPAMENTOS DE APOIO PEDAGÓGICO		
(1) Projetor multimídia (<i>datashow</i>) (2) TV (3) DVD (4) Computador (5) Aparelho de som (6) Acesso à internet (7) Impressora (8) Copiadora (9) Antena parabólica	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura tecnológica (SÁ; WERLE, 2017). • Inserção de novas práticas pedagógicas (ALLAN, 2011; ASSIS, 2011; CZESZAK, 2011; MENEZES, 2011). 	<ul style="list-style-type: none"> • Assegura a todas as escolas públicas de educação básica acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade (BRASIL, 2014). • Tecnologias educacionais e recursos pedagógicos apropriados ao processo de aprendizagem (CONAE, 2010; 2014). • Condições de oferta e recursos disponíveis na escola (BRASIL, 2014).
INFRAESTRUTURA ADEQUADA ÀS NECESSIDADES ESPECIAIS		
(1) Sala para atendimento especial (2) Banheiro para Portadores de Necessidade Especiais (PNE) (3) Dependências PNE	<ul style="list-style-type: none"> • Espaços e objetos adaptados (LOPES; CAPELLINI, 2015). • Infraestrutura física adequada e ambientes seguros e inclusivos (Marco de Ação da Educação 2030). • Educação especial pela ótica da inclusão educacional (MARCÓCCIA, 2011). 	<ul style="list-style-type: none"> • Condições de acessibilidade e atendimento para pessoas com deficiência (CONAE, 2010; 2014). • Assegura a todas as escolas públicas de educação básica acessibilidade à pessoa com deficiência (BRASIL, 2014).

Fonte: Elaboração da autora.

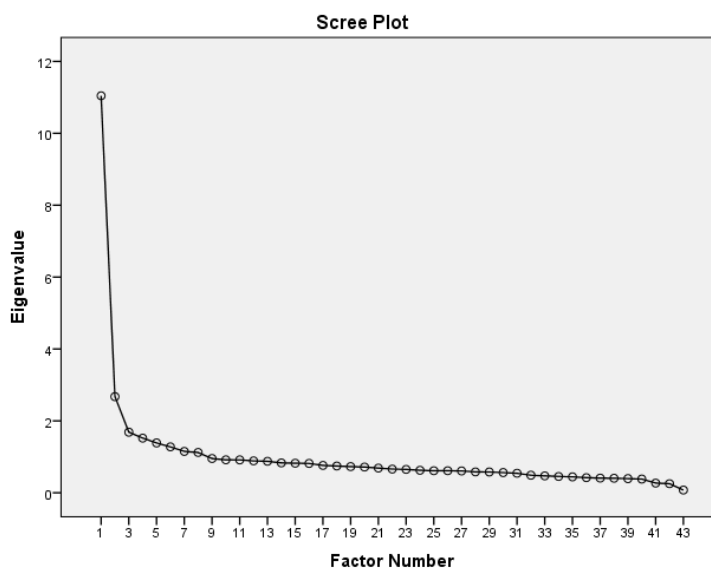
Análise das evidências de validade com base na estrutura interna dos indicadores de infraestrutura escolar

Para verificar as evidências de validade com base na estrutura interna, como proposto por AERA, NMCE e APA (2014), deu-se início à AFE do questionário de escola do Censo Escolar de 2017, considerando, a princípio, 43 itens dos blocos sobre “Caracterização e Infraestrutura” e “Equipamentos”. Ressalta-se que a finalidade desta análise é verificar se todos os itens do Censo Escolar elencados para a composição dos indicadores, apresentados no Quadro 1, são capazes de explicar o construto medido em uma perspectiva unidimensional ou se a subdivisão em cinco dimensões, como já apresentado anteriormente, retrata melhor o conceito analisado.

Inicialmente, verificou-se que não houve variáveis com mais de 5% de dados ausentes. Portanto, nenhum item do questionário de escola foi excluído da análise devido a altos índices de *missing values*. Comparando os resultados do teste de KMO para os dois cenários de pesquisa (no primeiro, não foram extraídos fatores dos itens e, no segundo, foram extraídos cinco fatores), verifica-se que os resultados são idênticos em ambos os cenários (KMO = 0,87), indicando uma adequação dos dados para os próximos passos da análise. No entanto, os fatores explicam uma porcentagem considerada mediana, mas estatisticamente significativa, da variabilidade das respostas das escolas aos itens: 25,68%, considerando um fator único, e 42,57%, cinco fatores. Esses valores indicam que o percentual de variância explicada da infraestrutura escolar em cinco dimensões é maior e próximo ao valor esperado de 50% da variância total para soluções fatoriais satisfatórias (LAROS, 2005).

Analisando o gráfico do *scree plot*, apresentado na Figura 1, observa-se que existe um fator preponderante, assim como se previa *a priori* para um indicador unidimensional de infraestrutura escolar, de acordo com o estudo de Neto et al. (2013). No entanto, identificam-se seis fatores muito bem dimensionados e corroborados, inclusive pela análise de evidências com base no conteúdo. Assim sendo, optou-se por trabalhar com uma estrutura composta por 5 dimensões, conforme apontado pela literatura. Os fatores encontrados foram os seguintes: Infraestrutura básica (6 itens); Infraestrutura pedagógica (5 itens); Infraestrutura predial (10 itens); Infraestrutura para equipamento de apoio pedagógico (15 itens); e Infraestrutura adequada às necessidades especiais (3 itens).

FIGURA 1 – SCREE PLOT PARA A ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE ESCOLA DO CENSO ESCOLAR DE 2017



As análises prosseguiram com o intuito de identificar as cargas fatoriais de cada um dos itens que compõem o questionário de Escola, considerando os valores de classificação. Os resultados apresentados na Tabela 1 mostram que dos 43 itens que fizeram parte da AFE, 7 apresentaram cargas fatoriais superiores a 0,71, o que é considerado excelente; 7 apresentaram cargas fatoriais iguais ou superiores a 0,63 e inferiores a 0,71, o que significa que são muito boas; 6 tiveram cargas fatoriais iguais ou maiores que 0,55 e inferiores a 0,63, julgadas como boas; 4 mostraram cargas fatoriais iguais ou superiores a 0,45 e inferiores a 0,63, classificadas como razoáveis; e 19 apresentaram cargas fatoriais iguais ou superiores a 0,32 e inferiores a 0,45, consideradas cargas fracas. Faz-se importante destacar que 4 dos 43 itens foram eliminados por terem sido considerados complexos, pois apresentaram cargas fatoriais pareadas em mais de um fator e a diferença entre elas era inferior a 0,10.

O Fator 1, que apresenta o maior percentual de explicação do construto (11,04%), avalia os equipamentos e materiais didático-pedagógicos e, de acordo com a análise fatorial e de consistência interna, ele é válido e confiável. As cargas fatoriais dos itens, conforme apresentado na Tabela 1, variaram de 0,37 (impressora multifuncional) a 0,99 (aparelho de DVD) e o índice de fidedignidade Lambda 2 (λ_2) foi próximo a 1 (0,74).

TABELA 1 – CARGAS FATORIAIS E COMUNALIDADES DOS FATORES QUE COMPÕEM A INFRAESTRUTURA ESCOLAR NO QUESTIONÁRIO DO CENSO

Itens	Cargas fatoriais	Comunalidades
FATOR 1 - INFRAESTRUTURA PARA EQUIPAMENTOS DE APOIO PEDAGÓGICO		
Aparelho de televisão	0,82	0,70
Aparelho de DVD	0,99	0,73
Máquina fotográfica/Filmadora	0,41	0,43
Copiadora	0,57	0,36
Impressora	0,48	0,50
Antena parabólica	0,55	0,19
Videocassete	0,65	0,21
Retroprojektor	0,61	0,35
Projektor multimídia	0,39	0,58
Computador	0,66	0,93
Computador de uso administrativo	0,88	0,73
Computador de uso do aluno	0,91	0,94
Aparelho de som	0,49	0,51
Impressora multifuncional	0,37	0,30
Internet	0,47	0,49
FATOR 2 - INFRAESTRUTURA PREDIAL		
Almoxarifado	0,39	0,31
Sala dos professores	0,36	0,51
Sala da diretoria	0,46	0,43
Secretaria	0,34	0,41
Refeitório	0,34	0,30
Despensa	0,40	0,34
Cozinha	0,66	0,32
Pátio	0,43	0,27
Auditório	0,40	0,22
Área verde	0,44	0,29
FATOR 3 - INFRAESTRUTURA BÁSICA		
Abastecimento de água	0,66	0,52
Abastecimento de energia elétrica	0,41	0,31
Esgoto sanitário	0,78	0,60
Água consumida pelos alunos é filtrada	0,39	0,14
Local de funcionamento da escola	0,38	0,16
Forma de ocupação do prédio	0,42	0,13
FATOR 4 - INFRAESTRUTURA PEDAGÓGICA		
Laboratório de informática	0,63	0,64
Biblioteca	0,49	0,42
Salas de aula	0,49	0,51
Laboratório de ciências	0,56	0,34
Quadras	0,67	0,37
FATOR 5 - INFRAESTRUTURA ADEQUADA ÀS NECESSIDADES ESPECIAIS		
Sala de atendimento especial	0,59	0,25
Sanitário PNE	0,75	0,47
Dependências PNE	0,79	0,41

Fonte: Elaboração da autora.

A partir do fator 2, o poder de explicação do construto fica pouco expressivo, abaixo de 3%, em relação à infraestrutura escolar. De todo modo, esse fator ainda explica 2,67% do construto, avaliando os equipamentos e outros espaços da infraestrutura escolar. As cargas fatoriais dos itens, que podem ser observadas na Tabela 2, variaram de 0,34 (secretaria e refeitório) a 0,66 (cozinha) e o índice de fidedignidade de Lambda 2 (λ_2) foi de 0,93. Já o Fator 3, que avalia a oferta de serviços públicos básicos, tais como abastecimento de água, energia e esgoto e tipo de funcionamento e ocupação do prédio escolar, explica apenas 1,68% da infraestrutura escolar. Embora apresente um baixo poder de explicação, de acordo com a análise fatorial e de consistência interna, ele é válido e confiável. As cargas fatoriais dos itens, conforme apresentado na Tabela 1, variaram de 0,38 (local de funcionamento da escola) a 0,78 (esgoto sanitário) e o teste de fidedignidade Lambda 2 (λ_2) atingiu um valor próximo de 1 (0,92), sendo considerado satisfatório.

O Fator 4 avalia os locais de convivência e os espaços que promovem um apoio pedagógico. Os resultados também indicam que esse é um fator válido e confiável, uma vez que o resultado do teste de fidedignidade Lambda 2 (λ_2) foi 0,89 e as cargas fatoriais dos itens variaram de 0,34 a 0,63. Por fim, o Fator 5 avalia os espaços inclusivos. As cargas fatoriais dos itens variaram de 0,59 a 0,79 e o índice de fidedignidade Lambda 2 (λ_2) foi de 0,92.

Conforme evidenciado pelos resultados apresentados pela AFE, todos os fatores que compõem o indicador de infraestrutura escolar podem ser considerados válidos e confiáveis. Porém, a quantidade de itens que compõem cada uma dessas dimensões é pouco expressiva quando se considera a complexidade do que cada um dos fatores que medem a infraestrutura escolar se propõe a avaliar, evidenciando a necessidade da inserção de variáveis no questionário de escola do Censo Escolar que permitam contribuir com a medida.

CONCLUSÕES

Há fortes argumentos que corroboram a utilização dos indicadores de infraestrutura escolar nas pesquisas de eficácia escolar, tanto como diagnóstico das diferenças de desempenho relacionadas a desigualdades nos contextos escolares quanto como início de um processo de intervenção do Estado. No entanto, apesar dos estudos analisados nesta pesquisa entenderem *a priori* a infraestrutura escolar em uma perspectiva unidimensional, a literatura referenciada para verificar as evidências de validade com base no conteúdo indica que ela deve ser compreendida

por dimensões ou subcategorias, que ao serem analisadas isoladamente possuem grande impacto sobre a medida. Nota-se que considerar apenas uma dimensão para a infraestrutura escolar não tem contemplado as suas especificidades.

A partir das análises de evidências com base no conteúdo, constata-se que, tanto pela literatura quanto pela sua representação e relevância para o contexto das políticas públicas, a infraestrutura escolar tem sido caracterizada pela sua definição operacional e não pela sua definição constitutiva, ou seja, tem sido representada apenas pelas variáveis que a compõem. Novas pesquisas que busquem compreender a temática pela perspectiva do seu conceito se fazem necessárias, de modo a explicitar a definição ou a teoria por trás do conceito medido, e não apenas as variáveis que descrevem a realidade social investigada.

Implicações similares também foram encontradas nas análises de evidência de validade com base na estrutura interna do questionário de escola do Censo Escolar, que revelaram a predominância de um único fator, embora o percentual de variância explicada se altere em 16 pontos percentuais ao se adotar o modelo de extração em cinco fatores. Considerando, assim, as análises de evidência de validade, é comprovada a existência de pelo menos cinco fatores que contribuem para o poder de explicação do construto. Sugere-se que, em novas versões de publicação, seja proposta não apenas uma medida única ou uma escala para o indicador, mas talvez cinco dimensões que contemplem toda a especificidade e a complexidade do construto. Para tanto, será necessário retomar a base teórica sobre a infraestrutura escolar e fundamentar a presença de cada variável na composição dos indicadores, bem como a inclusão de novas variáveis e a exclusão daquelas que, pela obsolescência do produto, não são mais utilizadas.

Após as análises de evidências de validade com base no conteúdo e na estrutura interna dos indicadores, estabeleceu-se uma relação entre a definição constitutiva de infraestrutura escolar apontada pela literatura, a relevância da temática observada nos documentos técnicos e a sua operacionalização pelos itens contemplados no Censo Escolar, identificando ainda a indução da infraestrutura escolar como fator de qualidade em educação. Porém, outra limitação metodológica identificada pelo instrumento utilizado é o fato de serem avaliadas apenas a existência ou não das variáveis, visto que análises que permitissem inferir a qualidade ou até mesmo a quantidade desses equipamentos agregaria mais informação à medida. Vale lembrar que verificar a pura e simples existência dos recursos escolares não é condição suficiente para que os recursos façam diferença: é necessário que eles sejam efetivamente usados de modo coerente no âmbito educacional (FLETCHER, 1988; ALVES; FRANCO, 2008).

Nesse sentido, faz-se necessário também um aumento no número de pesquisas acadêmicas na área, especialmente em políticas voltadas para a melhoria das condições de

infraestrutura escolar, pois o que se tem observado é que a educação parece desconhecer a importância dessa temática, informação inferida pela falta de linhas de pesquisas dedicadas ao tema infraestrutura e espaço escolar (SÁ; WERLE, 2017, p. 397). A utilização conjunta da educação, psicométrica e estatística certamente aumentará a probabilidade de descobertas relevantes sobre os fatores que estão associados à infraestrutura escolar, justificando inclusive a valorização e a existência de áreas de estudos multidisciplinares que possam propor soluções mais adequadas de intervenções que visem o desenvolvimento de um sistema educacional mais equânime em busca de igualdade e qualidade nos desempenhos educacionais.

De acordo com Bessa (2007), é notória a necessidade de se diferenciar com nitidez os problemas advindos das especificidades do processo de validação de determinado indicador daqueles decorrentes das políticas públicas praticadas pelo Estado. Os indicadores analisados apontam aos responsáveis pela tomada de decisão que, quando a teoria e os dados coletados dão suporte à interpretação dos resultados obtidos e, mesmo assim, são identificadas diferenças estatisticamente significativas entre subgrupos populacionais, como o caso das desigualdades de infraestrutura das escolas brasileiras condicionadas a localização e região, deve-se investigar as possíveis razões que contribuem para tais diferenças, que, uma vez encontradas, passam a ser de interesse das políticas públicas.

Por fim, espera-se que os resultados desta pesquisa contribuam para uma revisão do conceito infraestrutura escolar, a fim de aprimorar as medidas até então propostas. Para Jannuzzi (2017), a construção de um indicador não é um processo linear, mas sim um caminho de tentativas e erros, em que várias medidas vão sendo propostas em meio ao refinamento do conceito original, em direção a um construto mais delimitado, específico e preciso do que se pretende mensurar com um indicador. Entende-se, ainda, que o construto de interesse nunca é totalmente coberto pela medida, porém, é preciso investir tempo e pesquisa nos passos iniciais do delineamento das medidas para averiguar se as dimensões escolhidas são realmente as mais importantes e se, de fato, representam o construto mensurado (JESUS et al., 2018, no prelo).

REFERÊNCIAS

ALLAN, L. M. V. **Formação continuada de professores em programa de informática educativa: o diálogo possível revelado na pós- formação.** São Paulo, 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, 2011.

ALVES, M. T. G.; FRANCO, C. A pesquisa em eficácia escolar no Brasil: evidências sobre o efeito das escolas e fatores associados à eficácia escolar. In: BROOKE, N.; SOARES, J. F. (orgs.). **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias.** Belo Horizonte: Editora da UFMG, p. 482-500, 2008.

AMERICAN EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION; AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION; NATIONAL COUNCIL ON MEASUREMENT IN EDUCATION. **Standards for educational and psychological testing.** Washington, DC: APA, 2014.

ANDRADE, J. M. de; LAROS, J. A. Fatores associados ao desempenho escolar: um estudo multinível com dados do Saeb/2001. **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 33-42, jan./mar. 2007.

ASSIS, V. L. **O dia seguinte da formação continuada de professores para o uso pedagógico do laboratório de informática: um estudo de caso com professores da rede municipal de ensino de Belo Horizonte.** Belo Horizonte, 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Diário Oficial da União, Brasília, 5 out. 1988.

_____. Ministério da Educação. **Plano Decenal de Educação Para Todos.** Brasília: MEC, 1993.

_____. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996.

_____. Lei n. 10.172, de 9 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 jan. 2001.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Secretaria de Educação das Unidade de Federação. **Censo Escolar 2007.** Brasília: MEC, 2008.

_____. Lei n. 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014a.

_____. Ministério da Educação. **Planejando a próxima década: conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação.** Brasília: MEC, 2014b.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Secretaria de Educação das Unidade de Federação. **Censo Escolar 2017.** Brasília: MEC, 2018.

BESSA, N. M. Validade – o conceito, a pesquisa, os problemas de provas geradas pelo computador. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 18, n. 37, mai./ago. 2007.

BIRDSALL, N. Public inputs and child schooling in Brazil. **Journal of Development Economics**, v. 18, n. 1, p. 67-86, 1985.

BORSBOOM, D.; MELLENBERGH, G. J.; VAN HEERDEN, J. The concept of validity. **Psychological Review**, v. 111, n. 4, p. 1061-1071, 2004.

BELTRAME, M. B.; MOURA, G. R. S. Edificações escolares: infraestrutura necessária ao processo de ensino e aprendizagem escolar. **Revista Travessias**, v. 3, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/issue/view/310/showToc>>. Acesso em: 02/03/2018.

BROOKE, N.; SOARES, J. F. (orgs.). **Pesquisa em eficácia escolar: origem e trajetórias**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2008.

CARVALHO, T. C. P. de. **Arquitetura escolar inclusiva: construindo espaços para a educação infantil**. São Carlos, 2008. 344 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo.

CARVALHO, J. W. S. **Instituto de educação do Amapá: uma história de educação, pelo exemplo**. Uberlândia, 2012. 218 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia.

CASTRO, E. S. **Estudo do resultado na Prova Brasil de 2011 das escolas com estudantes beneficiários do programa bolsa família**. Brasília, 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) – Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, Universidade de Brasília.

CATTELL, R. B. Validity and reliability: a proposed more basic set of concepts. In: MEHRENS, W. A.; EBEL, R. L. (eds.) **Principles of Educational and Psychological Measurement**. Chicago: Rand McNally, p. 337-365, 1967.

CERQUEIRA, C. A.; SAWYER, D. R. O. T. Tipologia dos estabelecimentos escolares brasileiros. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 53-67, jan./jun. 2007.

CERQUEIRA, C. A.; WALCHLI, M. M. do N. P. Construção de um indicador de infraestrutura escolar.. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 20., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABEP, 2016, n. 1, Sessão Temática 8, p. 1-10.

COLEMAN, J. S. et al. **Equality of educational opportunity**. Washington: Government Printing Office, 1966.

COLE, N. S.; MOSS, P. A. Bias in test use. In: LINN, R. L. (ed.) **Educational measurement**. 3. ed. Phoenix: Orix Press, p. 201-219, 1993.

CONFERÊNCIA NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONAE). **Construindo o sistema nacional articulado de educação: o Plano Nacional de Educação, diretrizes e estratégias**. Documento-Referência 2010. Brasília, DF: MEC, 2010.

_____. **Documento-Referência 2014**. Brasília, DF: MEC, 2014.

CRONBACH, L. J.; MEEHL, P. E. Construct validity in psychological tests. **Psychological Bulletin**, v. 52, p. 281-302, 1955.

CZESZAK, W. A. A. C. **A construção dos saberes dos professores e as contribuições do mapeamento conceitual**. São Paulo, 2011. 319 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2011.

DALLAGNOL, R. **Política educacional e espaço físico escolar: a infraestrutura como dimensão na garantia de padrão de qualidade**. Chapecó, 2015. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Fronteira Sul.

DECOSTER, J. **Overview of factor analysis**. Disponível em: < <http://www.stat-help.com/notes.html> > Acesso em: 22/02/2018.

DOURADO, L. F.; OLIVEIRA, J. F. de. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 201-215, mai./ago. 2009.

DUARTE, J.; GARGIULO, C.; MORENO, M. **School infrastructure and learning in Latin American elementary education: an analysis based on the Serce**. Inter-American Development Bank, 2011.

ESPOSITO, Y.; DAVIS, C.; NUNES, M. Sistema de avaliação do rendimento escolar: o modelo adotado pelo Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 13, p. 23-53, jan./fev./mar./abr. 2000.

FARIA FILHO, L. M. de. O espaço escolar como objeto da história da educação: algumas reflexões. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 141-159, 1998.

FIGUEIREDO, D.; SILVA, J. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. **Opinião Pública**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 160-185, jun. 2010.

FRANÇA, L. C. M. **Caos-Espaço-Educação**. São Paulo: Annablume, 1994.

FLETCHER, P. R. **À procura do ensino eficaz**. Relatório técnico. Brasília: MEC-Daeb, 1998.

FRAGO, A. V.; ESCOLANO, A. **Currículo, espaço e subjetividade: a arquitetura como programa**. Tradução de: Alfredo Veiga Neto. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

HAIR, J. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

HOGAN, T. P. **Testes psicológicos**. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

HORNICK, C. A. de A. **Identificação e análise dos possíveis fatores que influenciaram os resultados elevados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) apresentado por duas escolas públicas**. Itajaí, 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da educação básica**: 2017. Brasília: Inep, 2018.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil**: conceitos, fontes de dados e aplicações. 6. ed. Campinas: Alínea, 2017.

JESUS, G. R. de; LAROS, J. A. Eficácia escolar: regressão multinível com dados de avaliação em larga escala. **Avaliação Psicológica**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 21-31, nov. 2004.

JESUS, G. R. de; RÊGO, R. M. de; SOUZA, V. V. Evidências de validade de conteúdo da prova de psicologia do Enade. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, 2018, no prelo.

KAISER, H. F. An index of factorial simplicity. **Psychometrika**, v. 39, n. 1, p. 31-36, 1974.

KANE, M. T. Current concerns in validity theory. **Journal of Educational Measurement**, v. 38, n. 4, p. 319-342, 2001.

KAPLAN, R. M.; SACCUZZO, D. P. **Psychological testing**: principles, applications and issues. 5. ed. Belmont: Wadsworth, 2001.

KELLY, E. L. **Interpretation of educational measurements**. New York: Macmillan, 1927.

KOWALTOWSKI, D. **Arquitetura escolar**: o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

KREFT, I. G. G.; DE LEEUW, J. **Introducing multilevel modeling**. London: Sage, 1998.

LAROS, J. A. O uso da análise fatorial: algumas diretrizes para pesquisadores. In: PASQUALI, L. (org.). **Análise fatorial para pesquisadores**. Brasília: LabPAM, p. 163-184, 2005.

LIMA, N. da C. M. **Infraestrutura, gestão escolar e desempenho em leitura e matemática**: um estudo a partir do projeto GERES. Rio de Janeiro, 2012. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

LOPES, J. F.; CAPELLINI, V. L. M. F. Escola inclusiva: um estudo sobre a infraestrutura escolar e a interação entre os alunos com e sem deficiência. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, Vitória, v. 19, n. 42, p. 91-105, jul./dez. 2015.

MARCOCCIA, P. C. de P. **Escolas públicas do campo**: indagação sobre a educação especial na perspectiva da inclusão educacional. Curitiba, 2011. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Tuiuti do Paraná.

MARQUES, R. N. **Escolas bem-sucedidas**: como são? Um estudo de caso de duas escolas públicas do Distrito Federal. Brasília, 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília.

MARRI, I.; RACCHUMI, J. Infraestrutura escolar e desempenho educacional em Minas Gerais: possíveis associações. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 28., 2012, Águas de Lindoia. **Anais...** Águas de Lindoia: Abep, 2012.

MELLO, G. N. Fatores intraescolares como mecanismo de seletividade no ensino de 1º grau. **Educação e Sociedade**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 70-78, 1979.

MENEZES, L. D. de D. **Tecnologia no ensino de astronomia na educação básica**. Uberlândia, 2011. 188 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Uberlândia.

MESSICK, S. Validity. In: LINN, R. L. (ed.) **Educational Measurement**. 3. ed. Phoenix: American Council on Education/Orix Press, p.13-103, 1993.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Atas do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa, Lisboa (Peniche), 2000.

MOREIRA, N. S. **Espaços educativos para escolas de ensino médio**: propostas para escolas do Estado de São Paulo. São Paulo, 2005. 321 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

MOTTA BORTOLOTTI, S. C. **O lugar espaço na educação infantil**. UCP, 2012.

NASCIMENTO, M. F. P. do. **Arquitetura para a educação**: contribuição do espaço para a formação do estudante. São Paulo, 2012. 154 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo.

NETO, J. J. S. et al. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 24, n. 54, p. 78-99, jan./abr. 2013.

_____. A infraestrutura das escolas públicas brasileiras de pequeno porte. **Revista do Serviço Público**, São Paulo, v. 64, n. 3, p. 377-391, 2013.

NEUFVILLE, J. I. de. Validating policy indicators. **Policy Sciences**, v. 10, p. 171-188, 1978.

OLIVEIRA, F. V. de. **Arquitetura escolar paulista nos anos 30**. São Paulo, 2007. 140 f. Dissertação (Mestrado em História e Fundamentos da Arquitetura e do Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, M. R. de; LAROS, J. A. Construtos mensurados no Censo Escolar 2002 – ensino fundamental. **Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 5, n. 2, 2007.

OLIVEIRA, A. C. P. de O. **Política pública e prática docente**: quando e como dialogam no espaço escolar a experiência de uma escola do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012. 205 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

PASQUALI, L. Psicometria. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 43, p. 992-999, 2009.

PIERI, R. G. de; SANTOS, A. A. dos. **Uma proposta para o índice de infraestrutura escolar e o índice de formação de professores**. Brasília: INEP/MEC, 2014.

PINHEIRO, I. F. **Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) – implicações na gestão, no financiamento e na qualidade do desempenho da educação básica**: estudo de caso

modalidade tempo integral. Juiz de Fora, 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública) – Universidade Federal de Juiz de Fora.

RIBEIRO, F. L. **O impacto do plano de ações articuladas do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação na qualidade da educação básica**. Brasília, 2012. 151 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Universidade de Brasília.

SÁ, J. dos S.; WERLE, F. O. C. Infraestrutura escolar e espaço físico em educação: o estado da arte. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 164, p. 386-413, 2017.

SASTRE, J. R. de S. **O edifício escolar nas políticas públicas de educação: Rio Grande do Sul 1999-2006**. Porto Alegre, 2010. 472 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SAMMONS, P.; HILLMAN, J.; MORTIMORE, P. **Key characteristics of effective schools: A review of school effectiveness research**. London: Office for Standards in Education (OFSTED). 1995.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. **A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos censos escolares de 1997 a 2005**. Brasília: Ipea, 2007.

SHAVELSON, R. J.; McDONNELL, L. M.; OAKES, J. What are educational indicators and indicator systems? **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 2, n. 11, 1991.

SCHEERENS, J. School effectiveness and the development of process indicators of school functioning. In: SCHEERENS, J. (ed.). **School effectiveness and school improvement**. Lisse: Swets and Zeitlinger, p. 61-80, 1990.

SILVA, I. M. M.; CRISTOFOLI, M. S.; ZANIN, N. Contribuições da arquitetura, da psicologia e da política educacional para uma análise do espaço escolar e sua vivência pelos sujeitos. In: ROSA, A. da; PAIM, M. M. W. (orgs.). **Educação básica: políticas e práticas pedagógicas**. Campinas: Mercado das Letras, p. 63-100, 2012.

SILVA, N. M. **A busca por uma educação de qualidade no campo em uma escola de um assentamento de reforma agrária: a distância entre o recurso disponível e o necessário**. Ribeirão Preto, 2013. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo.

SIRECI, S. G. Agreeing on validity arguments. **Journal of Educational Measurement**, v. 50, n. 1, p. 99-104, 2013.

SOARES, J. F. Melhoria do desempenho cognitivo dos alunos do ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 37, n. 130, p. 135-160, 2007.

SOUZA, R. F. de. Lições da escola primária. In: SAVIANI, D. et al. **O legado educacional do século XX no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2004.

THIBES, P. A. **A Prova Brasil de língua portuguesa: um estudo sobre os desempenhos do Paraná nos anos 2007 e 2009**. Maringá, 2012. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá.

UNESCO; LLECE. **Segundo estudio regional comparativo y explicativo: análisis curricular**. Santiago, 2005.

URBINA, S. **Fundamentos da testagem psicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

VIÑAO, A. **Espaços, usos e funções**: a localização e disposição física da direção escolar na escola graduada. In: BENCOSTTA, M. L. (org.). História da educação, arquitetura e espaço escolar. São Paulo: Cortez, 2005.

WIEBUSCH, E. M. **Avaliação externa**: um caminho para a busca da qualidade da educação. Porto Alegre, 2011. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

ESTUDO 2

A SÉRIE HISTÓRICA DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR BRASILEIRA

RESUMO

O presente estudo pretende estender a aplicabilidade do indicador de infraestrutura escolar desenvolvido por Neto et al. para o período de 2007-2017, ampliando a medida e a própria descrição da escala, no intuito de contribuir para a identificação das desigualdades dos contextos escolares brasileiros e buscar soluções para sua mitigação. Essa ampliação consiste na inserção de novos itens na escala, provenientes do questionário do Censo da Educação Básica (Inep), e numa análise da série histórica da infraestrutura escolar nos últimos 11 anos observados. Trata-se, portanto, de uma pesquisa de natureza quantitativa, em que os procedimentos de análises dos dados incluíram três etapas: (1) equalização de novos itens à escala de infraestrutura escolar, por meio da TRI; (2) junção e tratamento da base de dados; e (3) análise descritiva da série histórica. A base de dados deste estudo foi composta por 146.427 escolas, de todos os segmentos de ensino: Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM). Os resultados confirmam o avanço, não só na média das escolas no indicador de infraestrutura ao longo dos anos, mas também na redução de escolas no nível elementar da escala. Embora pouco expressivo, o nível avançado também apresentou um aumento de 0,5 pontos na escala. Conclui-se, ainda, que as escolas localizadas na zona rural e municipais apresentaram um maior crescimento no nível de infraestrutura nos últimos 11 anos, se comparadas com as escolas federais e as localizadas na zona urbana. Espera-se que essa ampliação do indicador de infraestrutura escolar contribua com os estudos sobre eficácia escolar, bem como para o aprimoramento da medida.

Palavras-chave: educação; infraestrutura escolar; indicadores educacionais; série histórica.

ABSTRACT

Using the school infrastructure index scale developed by Neto et al. (2013), the present study intends to extend its applicability for the period 2007-2017, expanding the measure and the description of the scale itself, in order to contribute to the identification of the inequalities of Brazilian schools and seek solutions for their mitigation. This expansion comprehends the insertion of new items from the Basic Education Census questionnaire in the scale and an historical analysis of school infrastructure in the last 11 years. It is, therefore, a quantitative research, in which data analysis procedures included three steps: (1) equalization of new items at school infrastructure scale through TRI; (2) database junction and processing and (3) descriptive analysis of the historical series. The database of this study was composed of 146,427 schools in all segments of education: elementary and secondary education. The results confirm progress in average schools, regarding the infrastructure index over the years, and also in the reduction of schools at the elementary level of the scale. Although not very expressive, the advanced level also showed an increase of 0.5 points in the scale. It is also concluded that schools located in rural and municipal areas have shown a greater growth in the infrastructure level in the last 11 years, when compared to the federal schools and located in urban zones. This review of the school infrastructure index is expected to contribute to studies on school effectiveness as well as to the improvement of the measure.

Keywords: education, school infrastructure, educational index, historical analysis.

INTRODUÇÃO

A garantia da igualdade na educação deve perpassar por políticas de equidade na alocação de recursos que considerem os diferentes contextos escolares em que os estudantes estão inseridos, levando-se em conta que a educação é um direito de todos e não exclusivo de determinado grupo social. É inaceitável que disparidades na oferta de recursos escolares impulsionem desigualdades educacionais. Nas últimas décadas, percebe-se um esforço acadêmico em compreender as origens das diferenças preexistentes no contexto educacional, para além das desigualdades social, de gênero, de raça e de nível socioeconômico dos estudantes.

A fim de avaliar a evolução da infraestrutura das escolas brasileiras, como forma de também verificar essa alocação de recursos, o presente estudo pretende expandir os resultados encontrados em 2013 por Neto, Jesus, Karino e Andrade em estudo que inovou ao definir uma escala de infraestrutura para as escolas do país. A pesquisa, que utilizou dados coletados apenas em 2011, será ampliada para o período 2007-2017, de forma a oferecer um panorama da infraestrutura escolar da rede pública brasileira e contribuir para o monitoramento da qualidade dessas instalações e, conseqüentemente, das condições em que o ensino é promovido.

Esse estudo de Neto et al. (2013) teve como objetivo avaliar a infraestrutura escolar no Brasil, compreendida enquanto um dos fatores que pode contribuir para a promoção da eficácia escolar de modo equitativo. Para tanto, desenvolveram um indicador que verifica a existência ou não de determinados elementos que compõem a estrutura escolar. Tendo em vista a grande quantidade de citações do estudo desde a sua publicação, esse indicador passou a ser considerado pela sociedade, pela imprensa nacional e pela academia como uma medida sintética e intuitiva capaz de captar, como se fosse uma fotografia, as diferentes realidades da infraestrutura escolar do país (ASSIS; AMARAL, 2013; OLIVEIRA, 2013; GARCIA, 2014; CASTRO, 2014; REIS; MORENO, 2015; PIRES et al., 2015; VIANNA et al., 2015; SAMPAIO; OLIVEIRA, 2016; GARCIA et al., 2016; TOKARNIA, 2016; GOMES, 2017; MENEZES; FELICCIANO, 2017).

A metodologia de análise utilizada pelos pesquisadores para compor esse indicador permitiu identificar quatro níveis característicos e representativos da infraestrutura das escolas brasileiras: *elementar*, *básica*, *adequada* e *avançada*. Como um de seus resultados mais impactantes, constatou-se que 44,5% das escolas, majoritariamente concentradas e localizadas em áreas rurais e nas regiões Norte e Nordeste do país, possuíam uma infraestrutura elementar, ou seja, essas escolas apresentavam somente aspectos essenciais para o seu funcionamento,

como água, sanitário, energia, esgoto e cozinha. Evidenciou-se, assim, o quanto o Brasil ainda estava distante não somente de garantir a equidade entre as escolas, mas também de um padrão mínimo de estrutura física para que o processo de ensino-aprendizagem ocorresse em um ambiente escolar favorável a todos os estudantes.

Esses resultados comparativos, bem como a construção e interpretação dos aspectos específicos de cada um dos níveis de uma escala de infraestrutura escolar, foram resultantes da utilização da Teoria de Resposta ao Item (TRI). Ao ser transposta para a criação de indicadores educacionais com base nas respostas a itens de questionários contextuais, em que a proposta não é medir a proficiência, mas sim, por exemplo, o nível de infraestrutura, essa teoria relaciona o score ou a proficiência dos indivíduos (no caso, a proficiência das escolas) aos parâmetros de discriminação e dificuldade dos itens que compõem o questionário. O parâmetro da discriminação, denominado parâmetro “*a*”, diz respeito à capacidade do item de diferenciar o nível de infraestrutura entre as escolas. Já o da dificuldade, ou parâmetro “*b*”, representa o nível de infraestrutura necessário à escola, relacionado a um modelo de probabilidade de responder “sim” a um item dicotômico. Espera-se, dessa forma, que, quanto maior for o nível de infraestrutura das escolas, maior é a probabilidade de responderem “sim” para os itens associados a infraestrutura presentes no questionário do Censo Escolar.

Nesse sentido, o indicador proposto por Neto et al. (2013) é único justamente ao considerar o construto de infraestrutura escolar como unidimensional, tendo em vista que outros indicadores identificados na literatura brasileira, que também se propõem a avaliar esse tema, consonantemente abordam o construto em uma perspectiva multidimensional, assumindo que existem pelos menos cinco fatores capazes de explicar ou definir a composição dos espaços físicos escolares (SÁTYRO; SOARES, 2007; OLIVEIRA; LAROS, 2007; PIERI; SANTOS, 2014; CERQUEIRA; WALCHLI, 2016). A discussão encabeçada nesta tese, porém, entende que, em decorrência da limitação de itens que compõem cada uma das dimensões que avaliam a infraestrutura escolar nos questionários do Censo Escolar, a representação do construto por um fator dominante ou unidimensional, como proposto pelo indicador de Neto et al. (2013), parece ser a metodologia de análise mais adequada, até que se tenha um instrumento mais robusto, capaz de considerar com amplitude as características específicas de cada um dos fatores.

A partir da construção da escala desenvolvida por esses pesquisadores, viabilizada graças ao uso da TRI, é possível estabelecer comparações entre os anos analisados e monitorar o progresso das escolas, contanto que os testes aplicados possuam itens em comum

(ANDRADE et al., 2000). Enxergando essa janela de oportunidade, o presente estudo tem por finalidade acompanhar a realidade das escolas brasileiras em uma perspectiva temporal, comparando as médias das escolas no indicador de infraestrutura escolar no período compreendido entre 2007 e 2017, construindo uma série histórica desses resultados.

O diferencial, portanto, está nessa análise temporal, que observa sujeitos (escolas, no caso desta pesquisa) repetidamente ao longo do tempo. Esse conjunto de medidas, isto é, a proficiência média no indicador de infraestrutura, passa a ser considerada um vetor de resposta multivariada, capaz de gerar explicações quando há significância nas diferenças das medidas, comparando ano a ano (AGRESTI; FINLAY, 2012).

Com a construção da série histórica da infraestrutura escolar brasileira, seguindo os pressupostos metodológicos da TRI, espera-se dar fundamento às discussões acadêmicas e políticas sobre os contextos escolares brasileiros, na tentativa de identificar se houve mobilidade das escolas entre os níveis da escala do indicador. Assim, o presente estudo se apresenta como um potencial instrumento de monitoramento da qualidade das condições físicas das instituições de ensino do país, apontando as desigualdades das infraestruturas escolares, a partir de um mesmo padrão metodológico, com o intuito de buscar subsídios para que as interpretações dessas análises gerem soluções e induzam formulações de políticas e programas para mitigação de suas iniquidades.

MÉTODO

A análise dos dados para a construção da série histórica do indicador de infraestrutura escolar ocorreu em três etapas: (1) equalização de novos itens à escala de infraestrutura escolar desenvolvida por Neto e colaboradores em 2013, por meio da TRI; (2) junção e tratamento da base de dados para o estudo da série histórica; e (3) análise descritiva temporal.

O processo de equalização consiste em posicionar em uma escala já existente o desempenho de grupos que foram avaliados por instrumentos parcialmente distintos, desde que se tenham itens em comum, ou de ligação, entre os instrumentos (ANDRADE et al., 2000). Considerando o contexto do presente estudo, a inclusão de novos itens na escala original de infraestrutura foi possível porque tanto este quanto o estudo de 2013 utilizaram os mesmos instrumentos, provenientes do questionário de escola do Censo Escolar. Especificamente, são utilizados os mesmos blocos de itens, denominados “Caracterização” e “Infraestrutura e Equipamentos”.

Assim, na etapa de equalização, utilizou-se o software estatístico Bilog - MG para agregar os novos itens do Censo de 2012 à escala original, utilizando os dados de 2011, com a finalidade de torná-la mais específica e capaz de detalhar melhor os diferentes níveis de infraestrutura das escolas brasileiras. Para a composição da escala original na equalização, foi utilizado o mesmo modelo logístico dicotômico de dois parâmetros (2PLM) da TRI e levou-se em consideração apenas as escolas que se declararam “em atividade” na variável *Situação de Funcionamento* do Censo Escolar.

O indicador original era composto por 22 itens, que avaliavam a existência de água, energia, esgoto, sala de diretoria, sala de professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, sala de atendimento especial, quadra esportiva, cozinha, biblioteca, parque infantil, sanitário, sanitário de EI, sanitário PNE, dependências PNE, TV, DVD, equipamento de copiadora, equipamento de impressora, computadores e internet. Em 2012, houve a incorporação no formulário do Censo de 18 novos itens, passíveis de serem agregados à escala original. Esses novos itens avaliavam se as escolas possuíam secretaria, banheiro com chuveiro, refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio coberto, pátio descoberto, alojamento para alunos, alojamento para professor, área verde, lavanderia, equipamento de som, equipamento de multimídia, equipamento de fax, equipamento de foto, banda larga e alimentação.

Porém, para o processo de equalização, todos os itens que não se adequassem às condições de dicotomização, por exigirem um julgamento de valor, foram excluídos das análises. Faz-se importante destacar que, originalmente, o interesse ao se propor o indicador e a descrição da escala de infraestrutura era apenas avaliar a existência ou não dos determinados elementos, não sendo foco a avaliação qualitativa deles.

Outro critério considerado foi a falta de adequabilidade dos itens para os diversos segmentos de ensino (EI, EF e EM) e por tipo de escola (pública ou privada). Nestes casos, eles foram submetidos a um tratamento diferenciado, necessário porque nem todos os segmentos de ensino exigem as mesmas condições de infraestrutura. Assim, os itens que avaliavam a existência de parque infantil e sanitário de EI foram considerados apenas para as escolas que declararam ofertar esse nível de ensino; berçário, somente para escolas que ofertavam creche; laboratório de ciências, apenas para as escolas que ofertavam EF e EM; e cozinha, somente para as escolas públicas, uma vez que nelas a alimentação escolar é obrigatória. Para as escolas às quais esses itens não se adequavam, o tratamento dado pela TRI foi “não se aplica”.

Por fim, a equalização foi operacionalizada considerando as análises de grupos múltiplos, sendo o grupo de 2011 considerado como referência para a calibração dos itens

novos. Nesse processo, os parâmetros dos itens da escala original (2011) foram fixados, enquanto os parâmetros dos itens novos foram estimados. Após as análises iniciais, identificou-se que, dos 18 novos itens, 6 não se ajustaram ao modelo. O Quadro 1 apresenta os itens que foram excluídos das análises iniciais e a justificativa para tal decisão.

QUADRO 1 – ITENS DO CENSO ESCOLAR DE 2012 ELIMINADOS NO PROCESSO DE EQUALIZAÇÃO

Item	Motivo da exclusão
Alojamento de aluno	Parâmetro de dificuldade extremamente alto, mesmo quando considerado somente para o EM, por entender que este poderia ser um item mais característico desse segmento de ensino.
Alojamento de professor	Parâmetro de discriminação baixo e de dificuldade extremamente alto.
Lavanderia	Parâmetro de discriminação muito baixo e de dificuldade muito alto. Tentou-se analisar esse item somente para as escolas de EI, por entender que nessa etapa escolar a lavanderia seria mais necessária. Todavia, o item permaneceu com discriminação baixa.
Equipamento de fax	Parâmetro de dificuldade bastante alto, provavelmente devido ao processo de obsolescência. Não é mais um item imprescindível para a infraestrutura escolar.
Banda larga	Parâmetro de dificuldade não coerente com a interpretação da escala, provavelmente porque o item busca avaliar a qualidade. A existência de internet já é avaliada por outro item.
Alimentação	Falta de ajuste do item à escala. Eliminado automaticamente das análises.

Fonte: Elaboração da autora.

A Tabela 1, a seguir, apresenta, como resultado da segunda análise, os 34 itens que, após a equalização, compõem a escala de infraestrutura escolar, desconsiderando os que foram eliminados pelos parâmetros de discriminação e de dificuldade e pela falta de adequação à escala original. A tabela também apresenta, na escala (0,1), os parâmetros de discriminação e de dificuldade dos itens originais, que, depois de serem equalizados, sofreram alterações mínimas, e dos itens novos (em destaque), com média de valor 0 e desvio padrão de valor 1.

TABELA 1 – ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DE DISCRIMINAÇÃO “A” E DE DIFICULDADE “B” DOS ITENS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR, ACOMPANHADAS DOS RESPECTIVOS ERROS PADRÕES

Item	Descrição	Parâmetro de discriminação “a”	Erro padrão de “a”	Parâmetro de dificuldade “b”	Erro padrão de “b”
1	Água	0,77	0	-2,99	0
2	Energia	1,80	0	-1,89	0
3	Esgoto	1,64	0	-1,93	0
4	Sala de diretoria	1,58	0	-0,55	0

Item	Descrição	Parâmetro de discriminação “a”	Erro padrão de “a”	Parâmetro de dificuldade “b”	Erro padrão de “b”
5	Sala de professores	1,50	0	0,01	0
6	Laboratório de informática	1,55	0	0,32	0
7	Laboratório de ciências	1,51	0	1,44	0
8	Sala de atendimento especial	0,86	0	2,13	0
9	Quadra esportiva	1,47	0	0,78	0
10	Cozinha	0,96	0	-2,28	0
11	Biblioteca	1,32	0	0,56	0
12	Parque infantil	1,34	0	0,19	0
13	Sanitário	1,11	0	-2,34	0
14	Sanitário de EI	1,11	0	0,39	0
15	Sanitário PNE	1,14	0	1,14	0
16	Dependências PNE	1,12	0	1,26	0
17	TV	3,01	0	-0,72	0
18	DVD	2,65	0	-0,62	0
19	Equipamento de copiadora	1,42	0	0,36	0
20	Equipamento de impressora	4,17	0	-0,34	0
21	Computadores	4,35	0	-0,46	0
22	Internet	2,69	0	0	0
23	Secretaria	1,41	0	0,35	0
24	Banheiro com chuveiro	0,82	0	1,03	0
25	Refeitório	0,89	0	0,9	0
26	Dispensa	0,76	0	0,59	0
27	Almoxarifado	1,24	0	0,87	0
28	Auditório	1,53	0	1,73	0
29	Pátio coberto	0,87	0	0,82	0
30	Pátio descoberto	0,84	0	1	0
31	Área verde	0,71	0	1,35	0
32	Equipamento de som	1,34	0	0,09	0
33	Equipamento de multimídia	2,00	0	0,57	0
34	Equipamento de foto	1,65	0	0,43	0

Fonte: Elaboração da autora.

Destaca-se que, pela TRI, quanto maior o valor do parâmetro de discriminação, melhor é o item e maior é a distinção que ele é capaz de fazer entre as escolas nos diferentes níveis de traço latente. Ou seja, diferencia as escolas que avaliaram os itens dos questionários indicando a sua não existência daquelas que apontam ter o item em suas dependências. Teoricamente, essa discriminação pode variar de $-\infty$ a $+\infty$, porém, na prática, o valor da discriminação varia de 0 (zero), considerada uma discriminação muito baixa, a 4 (quatro), considerada uma discriminação muito alta. Observe que, para a composição da escala, os itens que apresentaram

uma maior discriminação foram *computadores* e *equipamento de impressora*, indicando que são eles que de fato podem diferenciar os níveis de infraestrutura das escolas.

Analisando o parâmetro de dificuldade, que representa o nível de dificuldade dos itens para as escolas, são esperados valores que variam, na prática, de -3 (itens muito fáceis) a 3 (itens muito difíceis). Itens muito fáceis são aqueles que muitas escolas possuem, já os muito difíceis são aqueles que apenas escolas com alta proficiência em geral possuem. Analisando a composição da escala, o item mais difícil é *sala de atendimento especial*, que, dada a sua especificidade, poucas escolas brasileiras possuem em sua infraestrutura.

A partir dessas estimativas, foram calculados os escores de infraestrutura escolar de todas as escolas brasileiras das bases do Censo, de 2007 a 2017. Esses escores foram posteriormente transformados para uma escala com média 50 e desvio padrão 10, assim como na escala original. Após o cálculo das proficiências de todas as escolas, deu-se início à segunda etapa dessa pesquisa, que foi a junção e o tratamento da base de dados para o estudo da série histórica.

Inicialmente, a base de dados foi composta por um total de 241.774 escolas que participaram de pelo menos uma das edições do Censo Escolar, consideradas como referência para o presente estudo. O próximo tratamento de filtros feito com os dados considerou a variável *Situação da escola* em relação aos Censos Escolares de 2007 a 2017, permanecendo no banco de dados apenas as escolas na situação “escola não faltante” em todos os onze anos analisados. Esse critério foi adotado a fim de garantir o foco nas análises da série histórica, observando apenas as escolas cuja trajetória de infraestrutura escolar seja passível de ser acompanhada. Por fim, a base de dados considerada para este estudo contou com 146.427 escolas localizadas em área urbana (63,6%) e rural (36,4%), representando todas as dependências administrativas – 66% municipais, 19% estaduais, 14,8% privadas e 0,1% federais – e ainda todos os segmentos de ensino (EI, EF e EM).

Incluídos os novos itens e definida a base de dados, realizou-se uma atualização da interpretação da escala proposta por Neto e colaboradores (2013). Para tanto, primeiramente, foram identificados os itens-âncora de cada um dos níveis da escala de desempenho, ou seja, aqueles itens que são característicos de um ponto ou um nível da escala em virtude da grande maioria das escolas situadas naquele nível indicarem que os possuem.

Para defini-los, utilizou-se a metodologia proposta por Beaton e Allen (1992): um item é considerado âncora de um determinado nível se a maioria das escolas situadas naquele nível

(mais de 65%) responde positivamente ao item, enquanto menos da metade das escolas situadas no nível imediatamente inferior também o responde positivamente, sendo que a diferença entre os percentuais de resposta no ponto âncora e no ponto anterior deve ser igual ou superior a 30%. Os itens da escala de infraestrutura escolar foram posicionados em algum ponto âncora, atendendo a esses três critérios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interpretação da escala de infraestrutura, desde a sua origem, é segmentada em quatro grandes níveis de infraestrutura escolar: elementar (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 0 e menor que 50); básica (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 50 e menor que 60); adequada (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 60 e menor que 70); e avançada (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 70). Essa escala possui, ainda, média 50 e desvio padrão 10, tendo sido estabelecida para a interpretação dos níveis, uma variação de 1 em 1 desvio-padrão. No Quadro 2 é apresentada a proposta de descrição atualizada desses quatro níveis da escala de infraestrutura escolar para a série história (2007-2017). Nessa descrição revisada, os novos itens aparecem em destaque.

QUADRO 2 – DESCRIÇÃO ATUALIZADA DOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR

Níveis da escala	Intervalos da escala	Descrição dos níveis de infraestrutura
1 - Elementar	Menor que 50	Neste nível, as escolas provavelmente possuem: água, sanitário, energia, esgoto e cozinha.
2 - Básica	Entre 50 e 60	Neste nível, além dos itens presentes no nível elementar, as escolas provavelmente possuem: sala de diretoria e equipamentos como TV, DVD, computadores e impressora.
3 - Adequada	Entre 60 e 70	Neste nível, além dos itens presentes nos níveis elementar e básico, as escolas provavelmente possuem: secretaria , sala de professores, biblioteca, laboratório de informática, sanitário de EI, quadra esportiva, parque infantil, copiadora, equipamentos de som, foto e multimídia e acesso à internet.
4 - Avançada	Maior que 70	Neste nível, além dos itens presentes nos níveis elementar, básico e adequado, as escolas provavelmente possuem: laboratório de ciências, banheiro com chuveiro, refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio coberto/descoberto, área verde e dependências adequadas para atender estudantes com necessidades especiais.

Fonte: Adaptação de Neto e colaboradores (2013, p. 90).

Na Figura 1, apresentada na página a seguir, é possível verificar a média de proficiência, o desvio-padrão e os percentuais de escolas brasileiras nos níveis da escala de infraestrutura escolar. São apresentados, ainda, os dados da série histórica (2007 – 2017) do indicador desde 2007 até 2017. As análises de melhoria da infraestrutura escolar brasileira devem ser feitas considerando não só a perspectiva de melhoria da proficiência média do indicador na escala, entre um ano e outro, mas também outros critérios, como a distribuição das escolas nos níveis da escala. Chama a atenção, entre os resultados apresentados na Figura 1, o fato de em 2017 31,57% das escolas da educação básica brasileira ainda estarem concentradas no nível de infraestrutura elementar, contando em suas dependências somente com aspectos essenciais para o funcionamento de uma escola, como água, sanitário, energia, esgoto e cozinha. Comparada ao ano inicial da série histórica, observa-se um progresso, visto que, desde 2007, houve uma queda de 24,45% de escolas nesse nível da escala. De todo modo, permanece sendo significativo o número de escolas nesse nível e que, portanto, não apresentam condições que propiciam o processo de ensino-aprendizagem.

Como indicativo de melhoria no indicador, percebe-se um avanço de 11,98% das escolas que estavam concentradas no nível de infraestrutura elementar e evoluíram para o nível básico. Ao se analisar a descrição do nível de infraestrutura básica, conforme apresentado pelo Quadro 2, observa-se que as essas escolas passam a contar, além dos itens presentes no nível elementar, com sala de diretoria e equipamentos como TV, DVD, computadores e impressora.

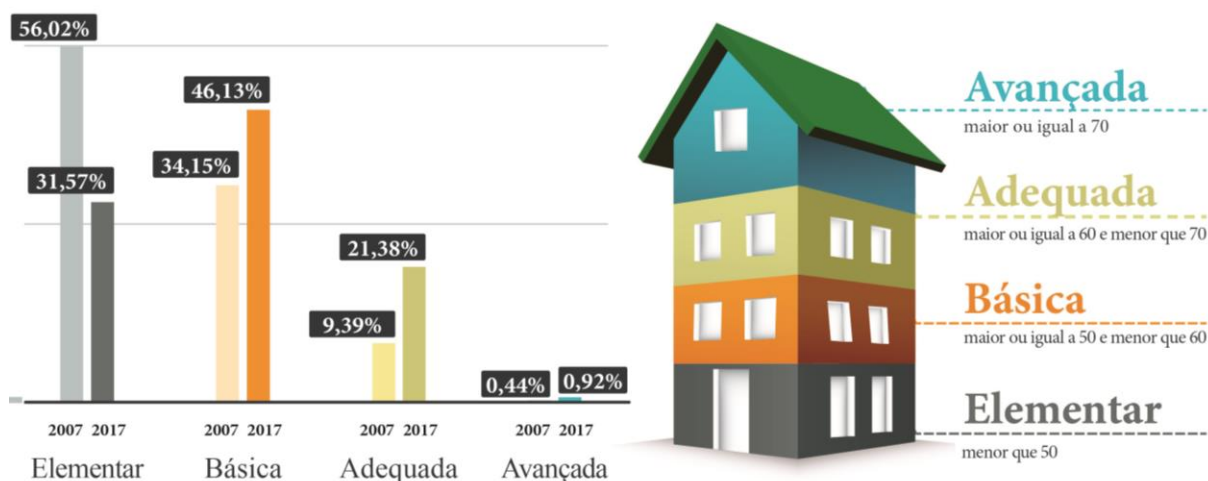
A movimentação de escolas para o nível adequado da escala foi similar, atingindo um percentual de 21,38%. Nesse nível, de acordo com o Quadro 2, houve o posicionamento de quatro itens novos: secretaria e equipamentos de som, foto e multimídia. Outro dado impactante, apresentado pela Figura 1, é que somente 0,92% das escolas brasileiras apresentam uma infraestrutura considerada avançada, não tendo sido observada uma movimentação significativa de escolas para esse nível da escala, se comparado com os 0,44% em 2007. No entanto, como apresentado pelo Quadro 2, esse foi o nível da escala em que foram incorporados o maior quantitativo de novos itens (banheiro com chuveiro, refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio coberto/descoberto e área verde).

As Figuras 2 e 3, elencadas em seguida, detalham essas análises ao apresentar as informações de distribuições do percentual de escolas pelos intervalos do indicador e o posicionamento delas nos quatro níveis da escala de infraestrutura escolar na série histórica.

FIGURA 1 – PROFICIÊNCIA DO BRASIL NO INDICADOR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017) E PERCENTUAL DE ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR



Comparativo de percentual de escolas em 2007 e 2017 em cada nível de infraestrutura escolar



Série histórica da proficiência do desempenho geral do indicador de infraestrutura escolar



FIGURA 2 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NOS INTERVALOS DO INDICADOR NOS ANOS DE 2007 E 2017

Percentual de escolas no indicador de infraestrutura escolar nos **intervalos**

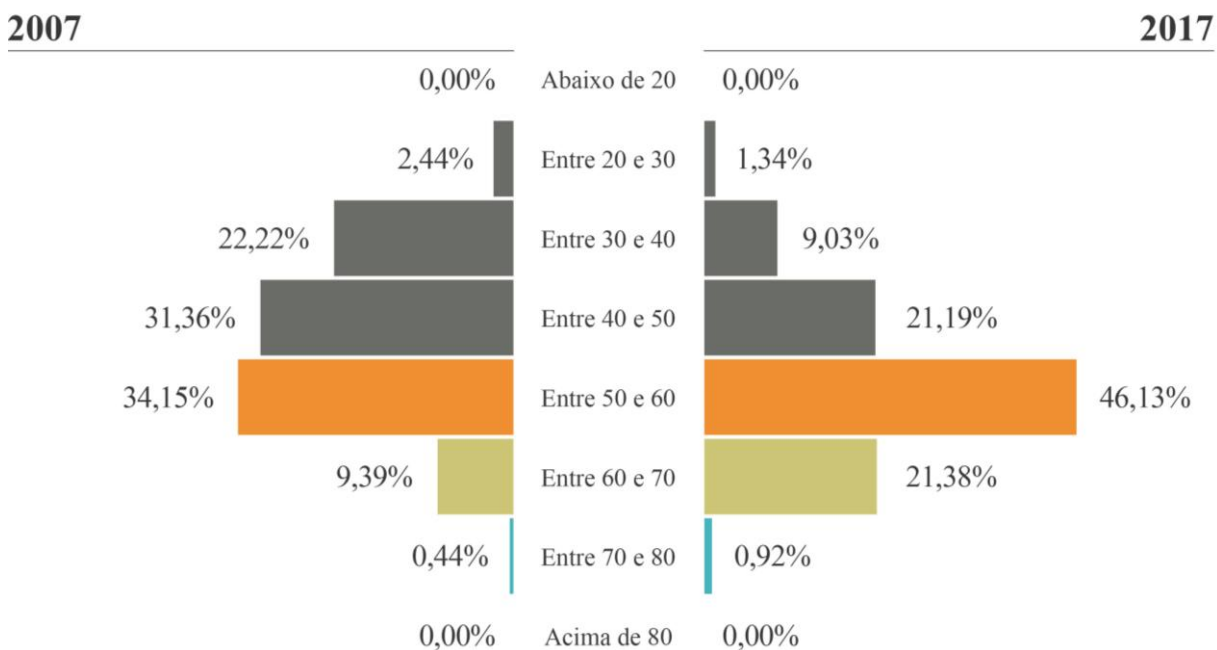
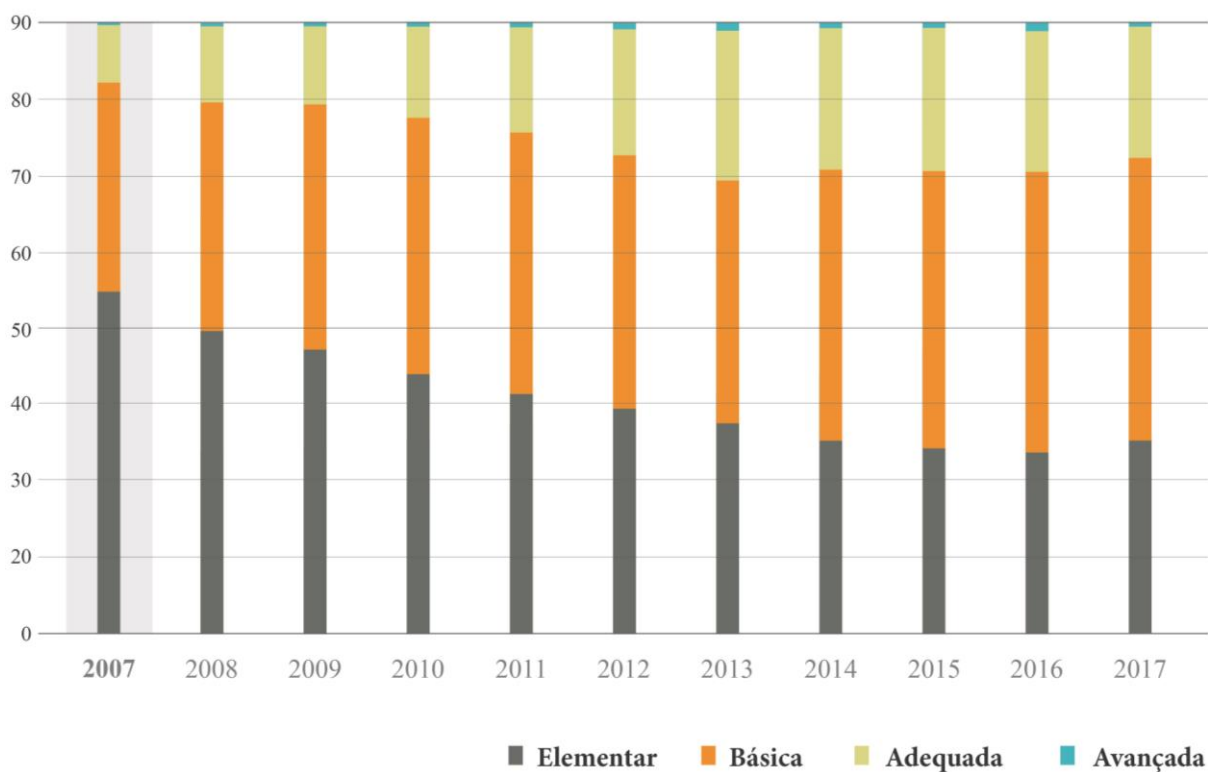


FIGURA 3 – POSICIONAMENTO DAS ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017)

Percentuais de escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar na série histórica (2007-2017)



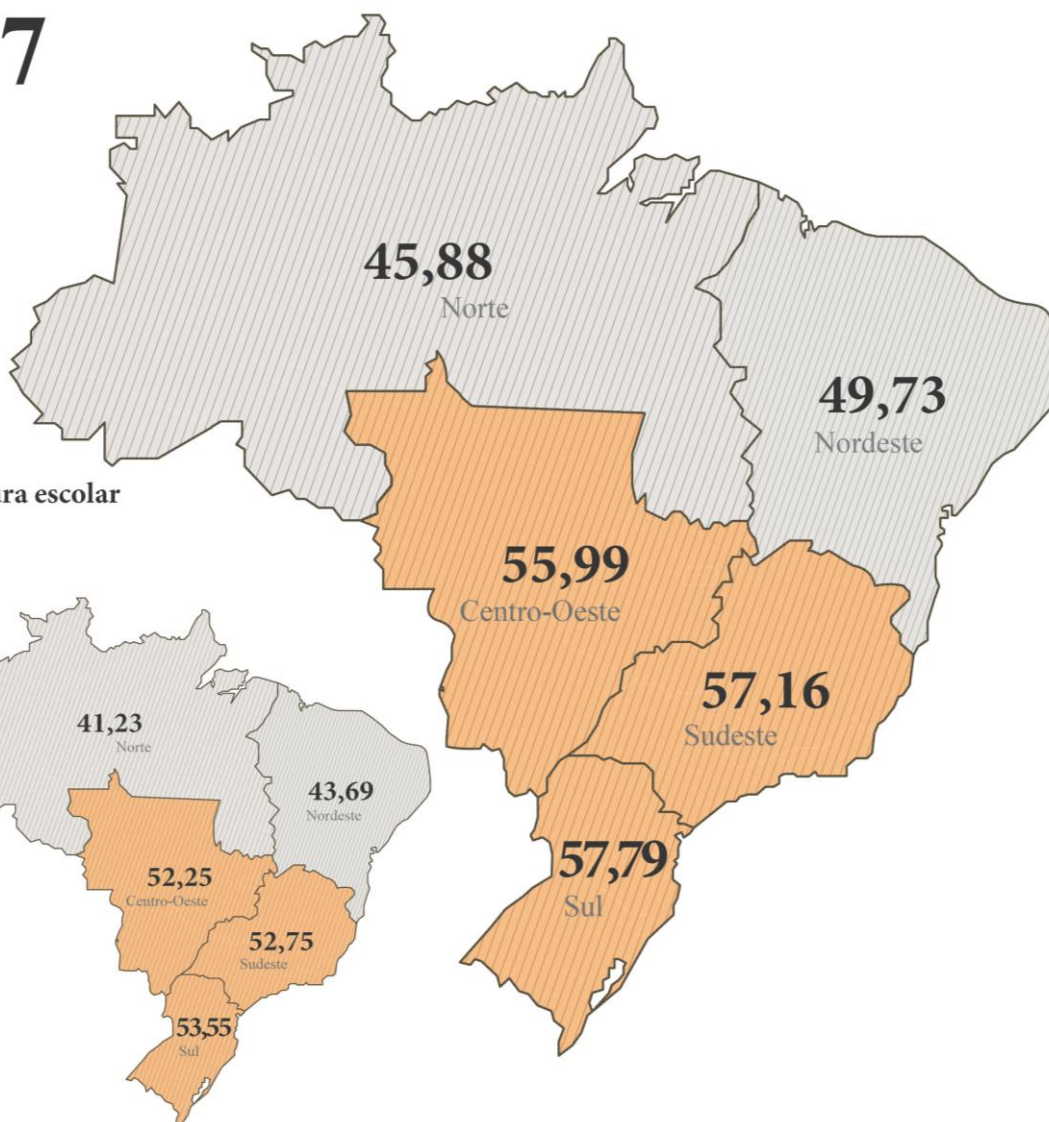
As Figuras 4 e 5, nas próximas páginas, demonstram a proficiência média no indicador e a distribuição do percentual de escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar especificamente para cada uma das regiões brasileiras. A Figura 4 utiliza como referência o ano inicial da série histórica (2007) e o ano final (2017) a fim de comparar a evolução das médias de proficiência no indicador de cada uma das regiões. A Figura 5 complementa essa análise por região ao apresentar comparativamente entre os anos 2007 e 2017 a distribuição do percentual de escolas em cada um dos níveis da escala de infraestrutura escolar.

Ressalta-se que são esperados resultados relativamente homogêneos das proficiências médias entre as regiões, pois parte-se do pressuposto de que deveria haver um padrão de infraestrutura escolar mínimo para o país. Assim, estariam garantidos recursos escolares mínimos em todas as unidades escolares, independentemente de sua localização geográfica. No entanto, observa-se que a variação das médias foi de 11,91 pontos no indicador, destacando-se a proficiência da região Sul, maior entre as regiões tanto em 2007 quanto em 2017. Nesta figura, nota-se, ainda, que há uma tênue tendência de crescimento ao longo dos anos das proficiências médias no indicador para todas as regiões do país, em especial para a região Nordeste, que apresentou um aumento de 6,04 pontos na média. A região Sudeste foi a que obteve menor média de avanço, apenas 3,73 pontos.

Por fim, é possível observar que, em 2007, as regiões Norte e Nordeste possuíam as menores médias no indicador, sendo as únicas posicionadas no nível elementar da escala de infraestrutura escolar. Essa situação persiste em 2017 para ambas as regiões e também para as regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, que, ao longo da série histórica, se posicionam no nível básico da escala de infraestrutura escolar. Desse modo, é possível constatar que, embora haja um crescimento da média de proficiência das escolas de todas as regiões no indicador, esse esforço ao longo de onze anos não tem sido suficiente para que de fato se melhore o nível de infraestrutura escolar.

FIGURA 4 – PROFICIÊNCIA DO BRASIL, POR REGIÃO, NO INDICADOR DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017)

2017



Série histórica (2007-2017) da proficiência, por região

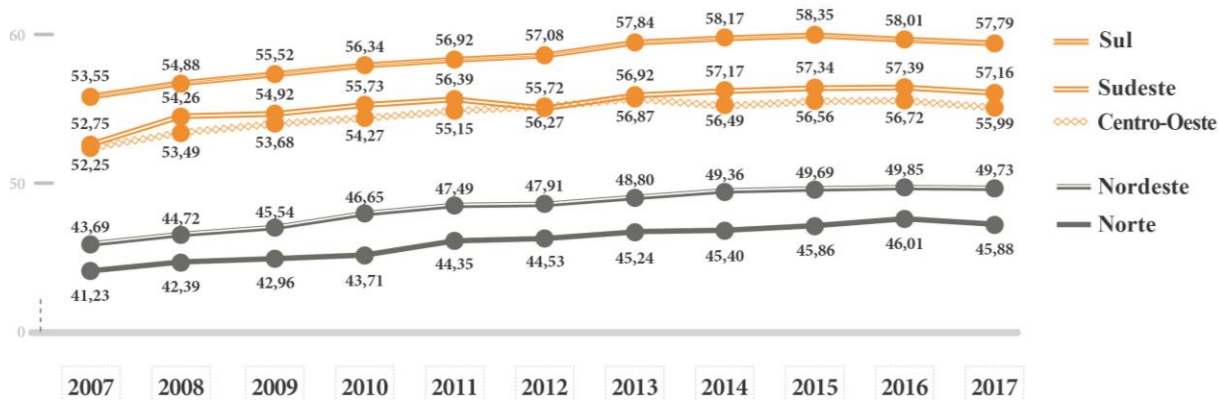
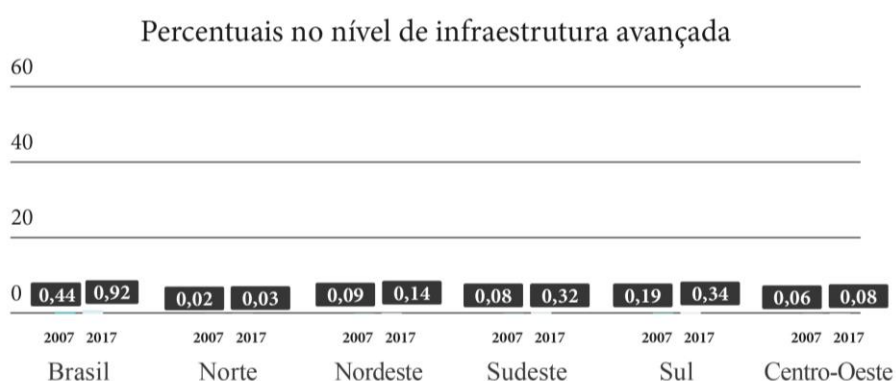
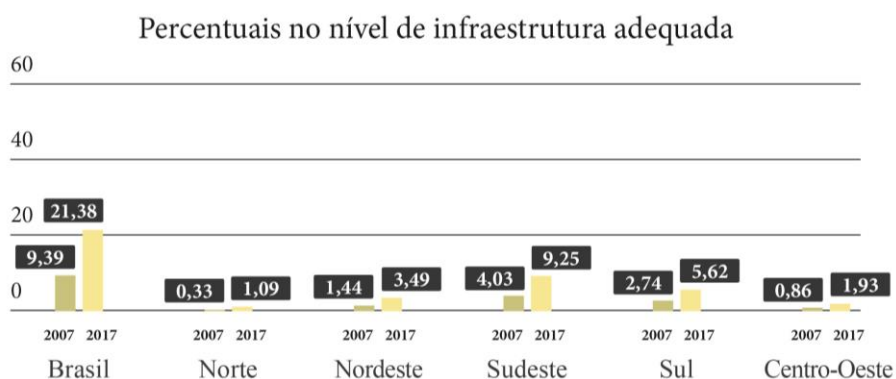
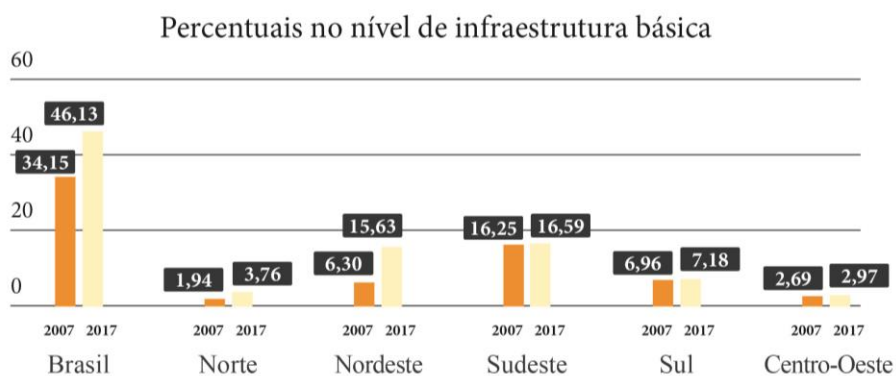
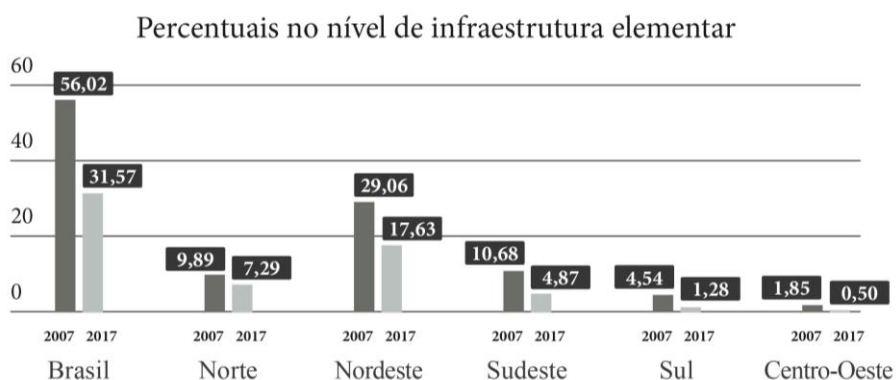


FIGURA 5 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS, POR REGIÃO, NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NOS ANOS DE 2007 E 2017



As Figuras 6 a 9, nas páginas seguintes, mostram a distribuição do percentual de escolas por UF, em cada um dos níveis da escala de infraestrutura escolar, utilizando como referência o ano inicial da série histórica (2007) em comparação com 2017. Nessas imagens, é possível observar a concentração das proficiências médias das escolas por UF em cada nível, em proporções de intensidade que variam de fraca (0,25%) a forte (mais de 3,0%). Além disso, é possível verificar a proficiência média nacional das escolas situadas em cada nível ao longo da série histórica.

Pela Figura 6, nota-se que, desde 2007, UFs como Pará, Maranhão e Bahia continuam com a mesma concentração de escolas (mais de 3%) no nível elementar da escala de infraestrutura, o que representa 13,65% das 31,67% de escolas brasileiras posicionadas neste nível da escala. Mas, de modo geral, observa-se que, ao longo dos anos, a concentração de escolas nesse nível diminuiu.

No que se refere ao nível de infraestrutura básica, na Figura 7, a melhoria é visível. Destacam-se as UFs da região Norte e Nordeste, onde a concentração de escolas é superior a 1,00%, representando, em 2017, 40,6% do percentual de instituições que possuem infraestrutura básica. Esse mesmo aumento foi observado no nível de infraestrutura adequada, apresentado na Figura 8. Nesse ponto da escala, são relevantes os resultados das UFs de Minas Gerais e São Paulo, cujas escolas representam 6,52% das 21,38% consideradas como adequadas.

Por fim, na Figura 9, observa-se que a concentração de escolas no nível avançado permanece inalterado ao longo da série histórica, mantendo-se um percentual abaixo de 0,25% de escolas em todas as UFs. Apesar disso, é um indicativo muito positivo para a melhoria da qualidade da infraestrutura escolar o fato de que, ao longo dos anos, há cada vez mais escolas com características dos níveis básico e adequado da escala. Nesse sentido, constata-se que, de fato, tem ocorrido uma atenuação na concentração de escolas no nível elementar e uma ampliação dessa concentração nos níveis básico e adequado. Esse movimento escalonado pode indicar progressos na qualidade da infraestrutura escolar do país, uma vez que escolas posicionadas em determinado nível possuem todas as características dos níveis anteriores e do nível no qual se encontram.

FIGURA 6 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NO NÍVEL ELEMENTAR DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017)

Infraestrutura escolar | Elementar

Percentual de escolas, por nível, na série histórica (2007-2017)

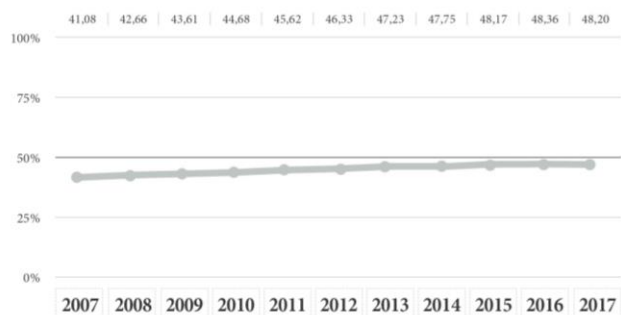
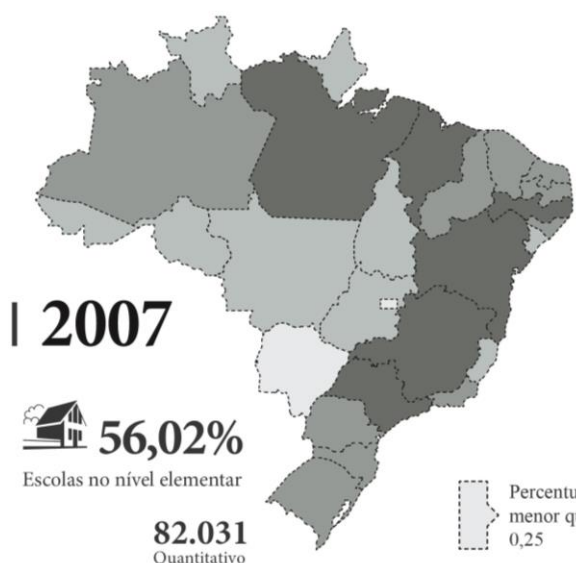
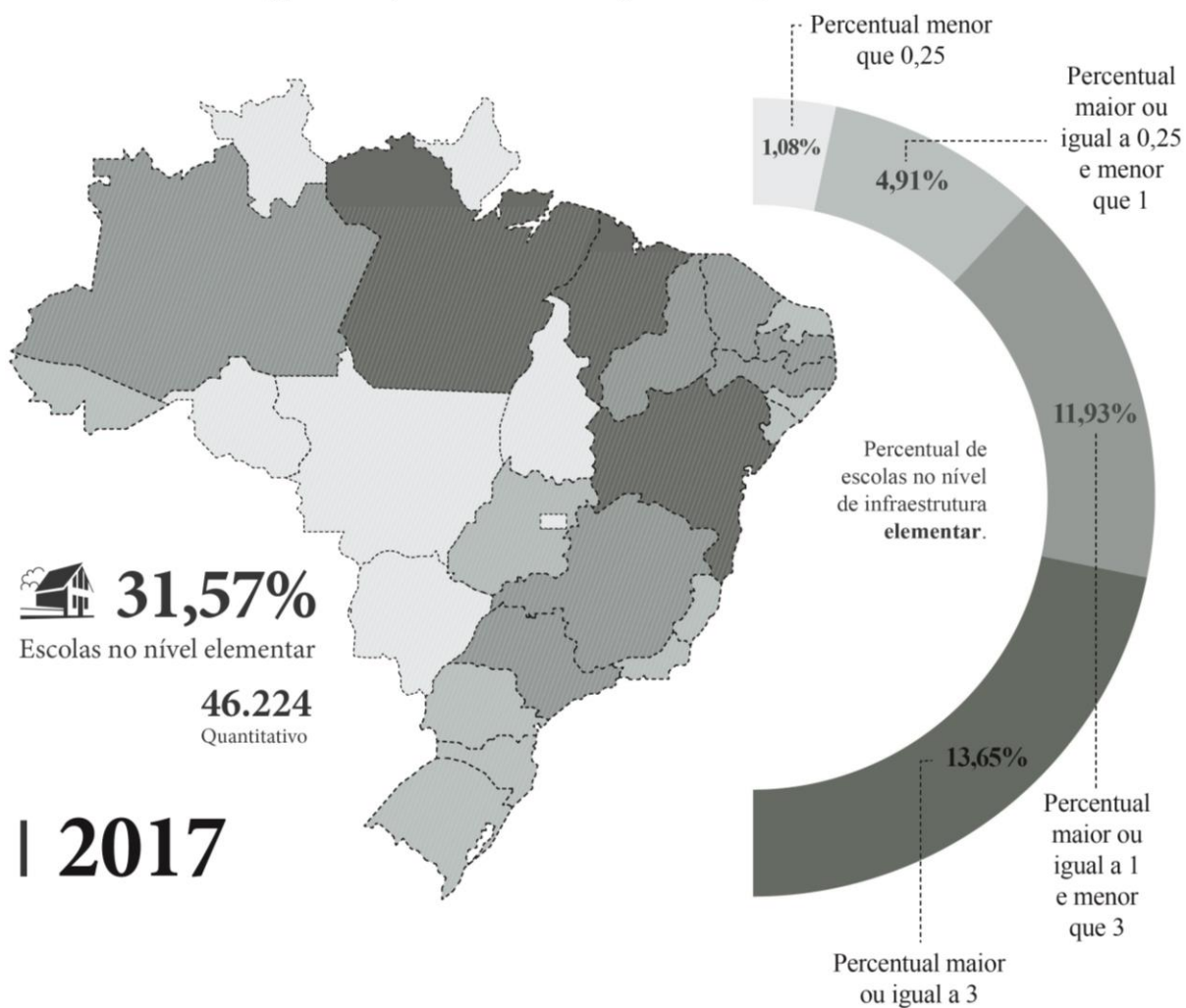


FIGURA 7 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NO NÍVEL BÁSICO DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017)

Infraestrutura escolar | Básica

Percentual de escolas, por nível, na série histórica (2007-2017)

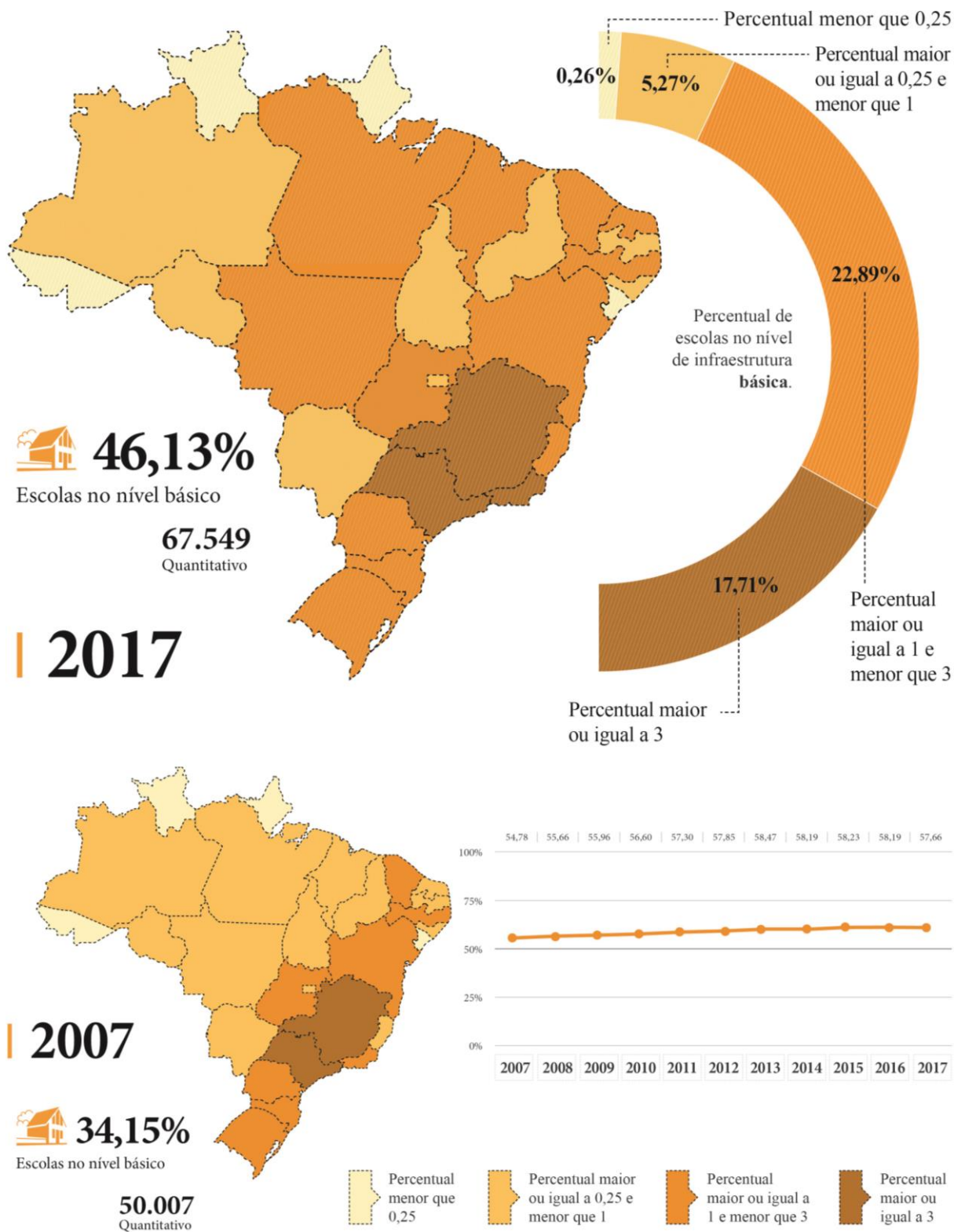


FIGURA 8 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NO NÍVEL ADEQUADO DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017)

Infraestrutura escolar | Adequada

Percentual de escolas, por nível, na série histórica (2007-2017)

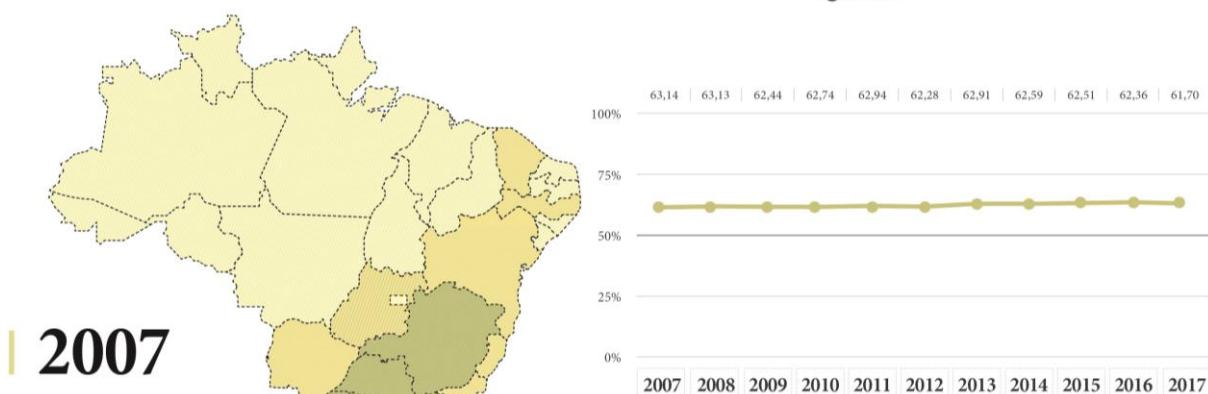
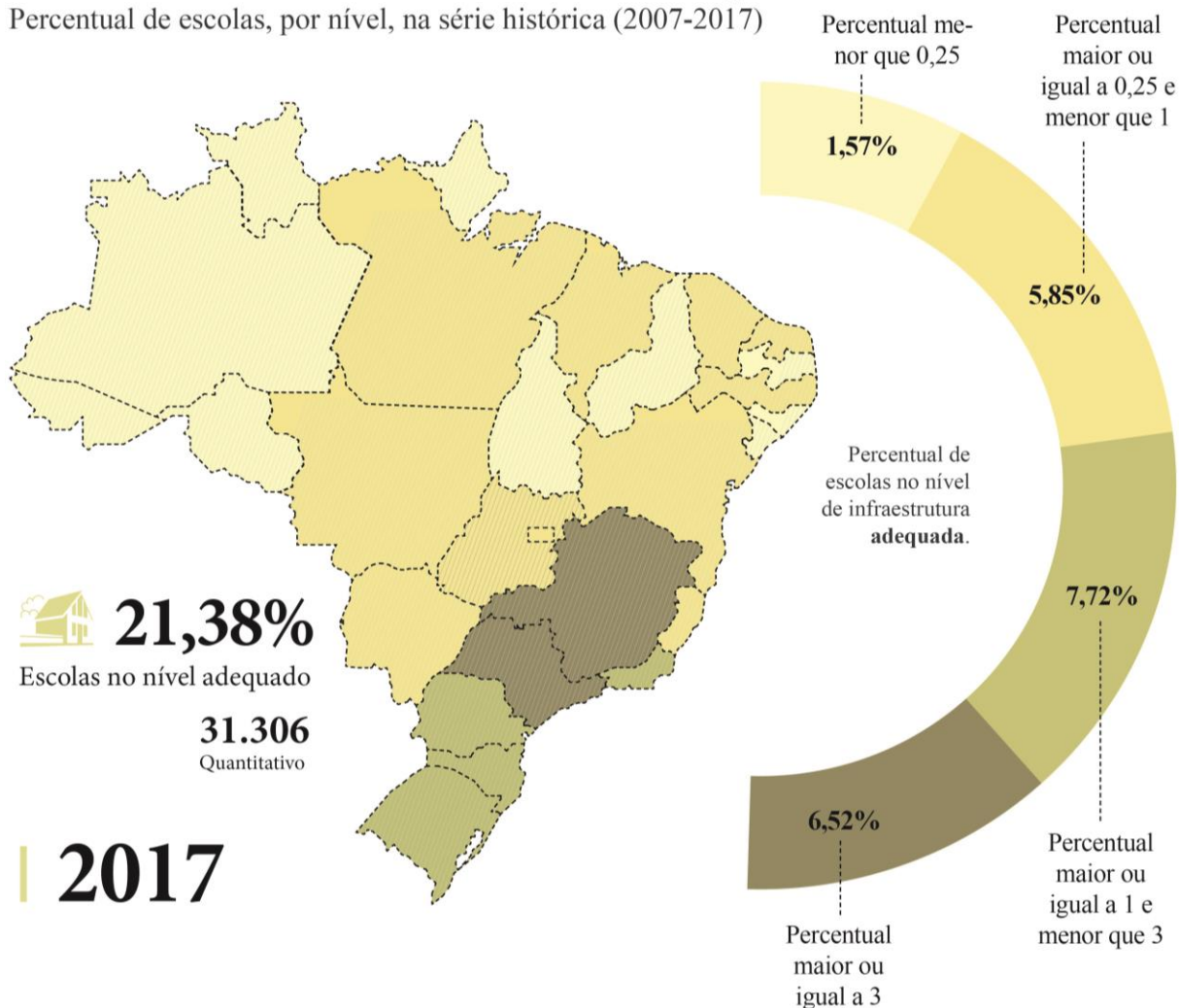
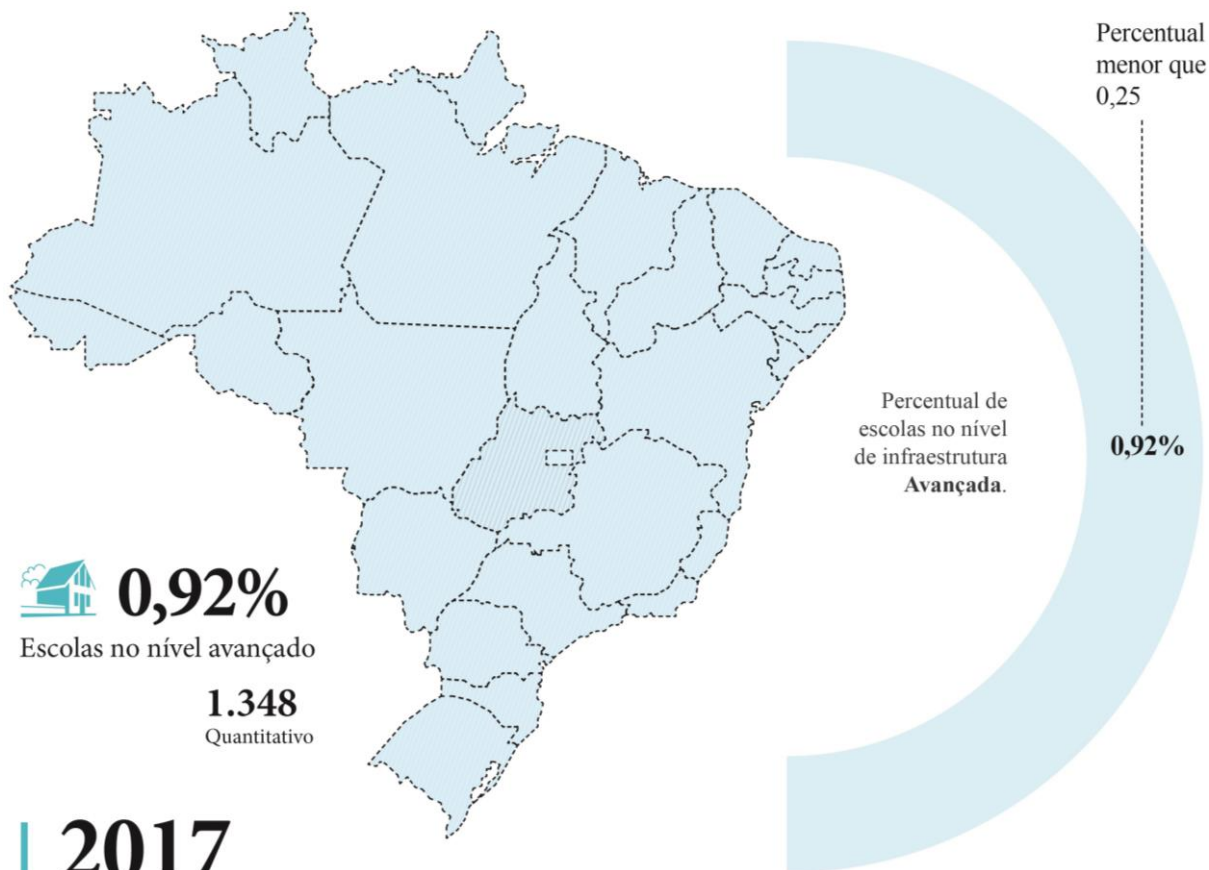


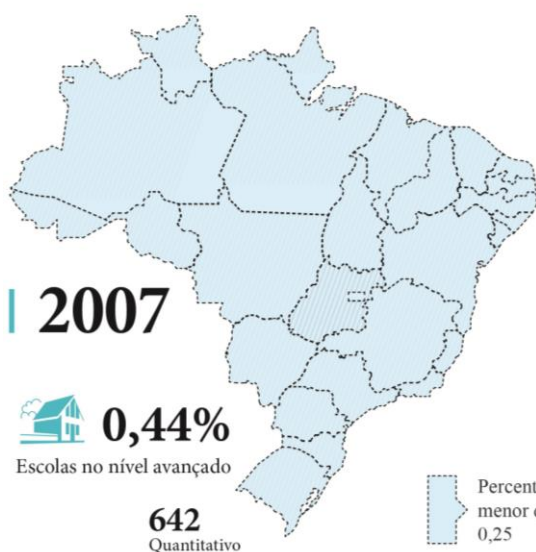
FIGURA 9 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NO NÍVEL AVANÇADO DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017)

Infraestrutura Escolar | Avançada

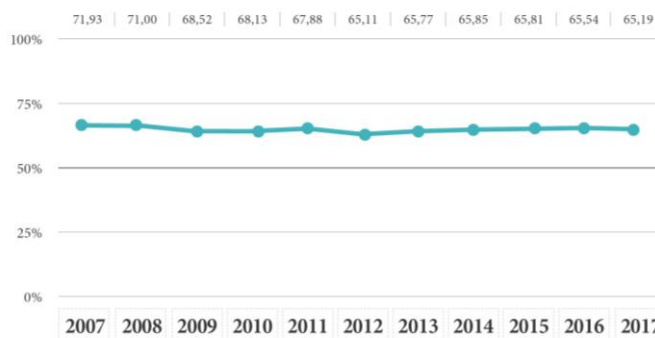
Percentual de escolas, por nível, na série histórica (2007-2017)



2017



2007



Dando continuidade às análises por UF, as figuras apresentadas nas páginas a seguir mostram a proficiência média no indicador e o quantitativo de UFs nos níveis da escala de infraestrutura escolar. A Figura 10 utiliza como referência o ano inicial da série histórica (2007) e o ano final (2017) a fim de que seja possível verificar a comparação da evolução das médias de proficiência no indicador de cada um dos estados. Destacando a média do Distrito Federal, a única cujas escolas, em média, apresentam na escala de infraestrutura o nível adequado em 2017. De todo modo, nota-se que em todas as UFs há uma leve tendência de crescimento das proficiências médias no indicador, ao longo dos anos. Observa-se ainda que, os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins, ao longo dos anos, apresentaram poucas mudanças nas médias do indicador.

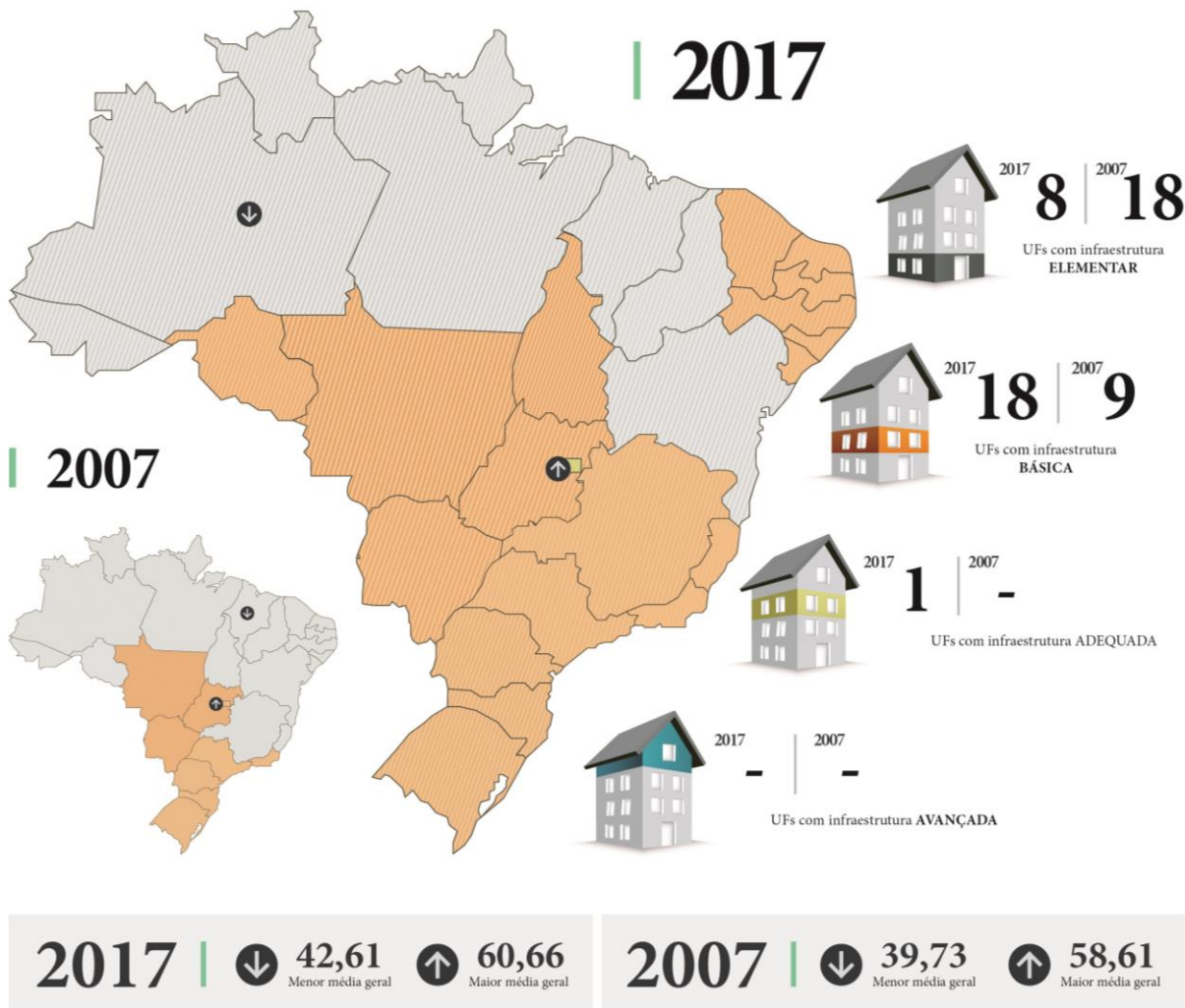
Além da média de desempenho das UFs, outro aspecto a ser considerado nas análises é o percentual de distribuição das escolas em cada um dos níveis da escala de infraestrutura escolar. Na Figura 11 é possível identificar uma tabela que apresenta esses dados. Vale lembrar que é desejável uma maior concentração de escolas nos níveis adequado e avançado. Também é um aspecto positivo para a qualidade da infraestrutura escolar nas UFs um menor quantitativo de escolas nos níveis elementar e básico. Pela Figura 11, ainda é possível complementar as análises por estado ao apresentar comparativamente entre os anos 2007 e 2017, a distribuição do percentual de escolas em cada um dos níveis da escala de infraestrutura escolar.

Acentua-se que a intenção de indicar os resultados do indicador por diferentes grupos de referência não é a de estabelecer estereótipos relacionados ao nível de infraestrutura escolar nas regiões e nos estados. Essas inferências têm como pressuposto a análise dos resultados individuais a fim de encontrar respostas para questionamentos relacionados ao delineamento de estratégias de ação para melhoria da qualidade da infraestrutura escolar brasileira e, principalmente, para apontar lacunas no investimento de recursos para aqueles contextos que não apresentaram infraestrutura escolar adequada.

FIGURA 10 – PROFICIÊNCIA DE CADA UF NO INDICADOR DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NOS ANOS DE 2007 E 2017

Infraestrutura escolar | Unidade Federativa (UF)

Posicionamento das UFs na escala e quantitativo de escolas em cada nível e proficiência, por UF, na série histórica (2007-2017)



Comparativo das proficiências das UFs em 2007 e 2017

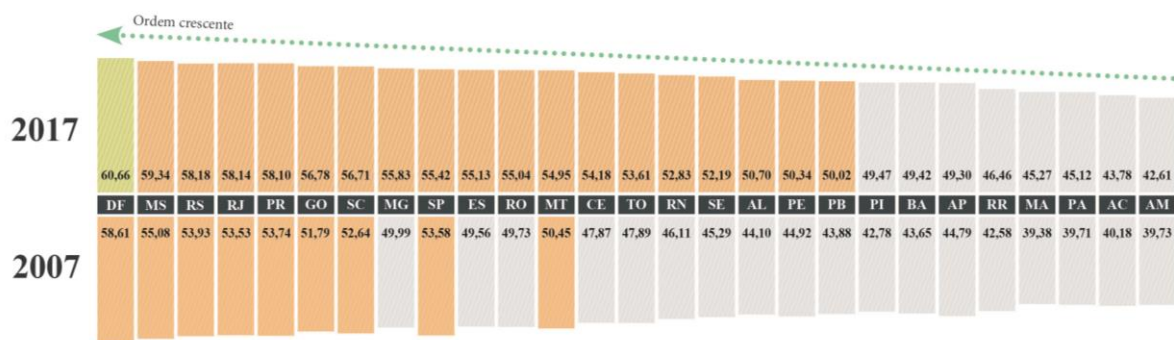
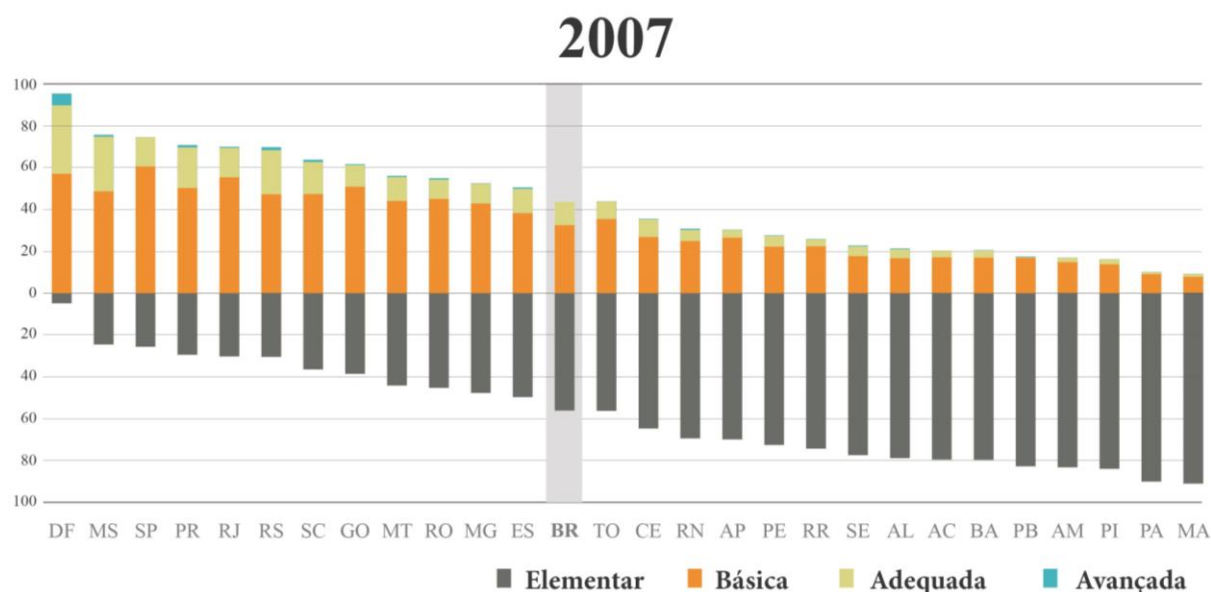


FIGURA 11 – PROFICIÊNCIA E POSICIONAMENTO DAS ESCOLAS, POR UF, NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NOS ANOS DE 2007 E 2017

Percentual de escolas, por nível e UF, no ano de **2017**

	●	●	●	●	MÉDIA		●	●	●	●	MÉDIA		●	●	●	●	MÉDIA
DF	0,00	0,23	0,33	0,03	60,66	ES	0,51	0,76	0,64	0,04	55,13	PB	1,37	1,26	0,21	0,01	50,02
MS	0,04	0,40	0,50	0,02	59,34	RO	0,15	0,35	0,20	0,01	55,04	PI	1,47	1,21	0,23	0,01	49,47
RS	0,49	2,58	2,29	0,19	58,18	MT	0,26	0,82	0,36	0,01	54,95	BA	4,62	4,51	0,65	0,03	49,42
RJ	0,38	2,64	2,10	0,14	58,14	CE	1,03	2,58	0,85	0,03	54,18	AP	0,24	0,17	0,05	0,00	49,30
PR	0,37	2,68	2,22	0,10	58,10	TO	0,23	0,50	0,20	0,00	53,61	RR	0,22	0,09	0,05	0,00	46,46
GO	0,20	1,52	0,74	0,03	56,78	RN	0,69	1,00	0,37	0,02	52,83	MA	4,99	1,72	0,25	0,01	45,27
SC	0,43	1,91	1,11	0,06	56,71	SE	0,48	0,58	0,19	0,01	52,19	PA	4,03	1,69	0,37	0,01	45,12
MG	1,83	4,12	3,17	0,10	55,83	AL	0,75	0,68	0,21	0,01	50,70	AC	0,56	0,22	0,08	0,00	43,78
SP	2,14	9,07	3,35	0,04	55,42	PE	2,24	2,09	0,53	0,02	50,34	AM	1,86	0,74	0,15	0,01	42,61



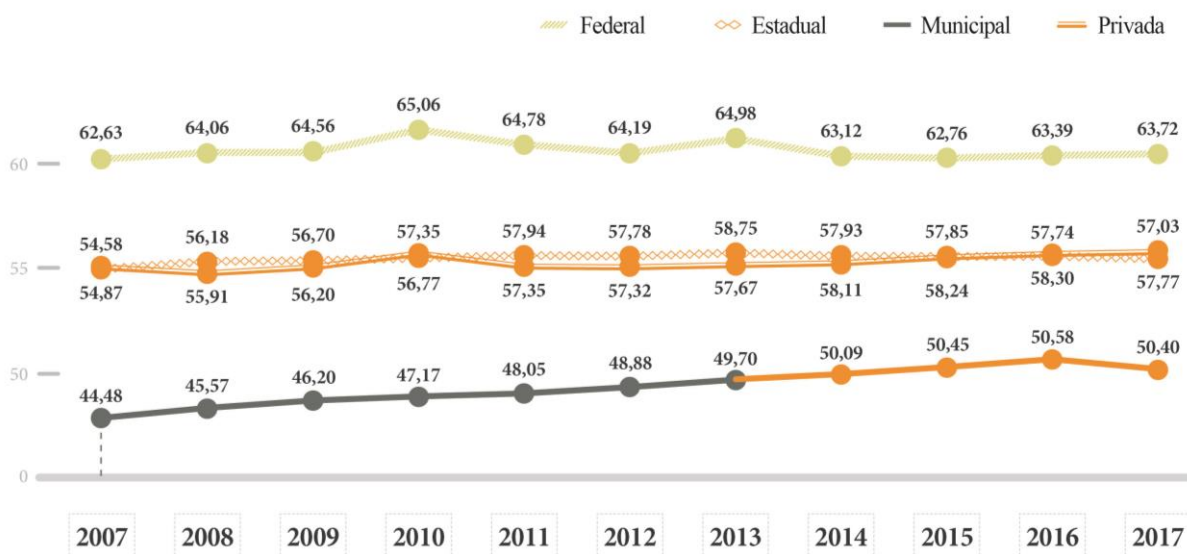
Para concluir as análises do indicador de infraestrutura escolar, nas próximas páginas, são apresentadas as análises descritivas por dependência administrativa das escolas (estadual, federal, municipal e privada), localização (rural e urbana) e por segmento de ensino da educação básica (EI, EF e EM). Ter domínio desses resultados configura-se como ponto de partida para o delineamento de políticas públicas por meio de uma análise comparativa das diferentes realidades dos contextos educacionais brasileiros.

A Figura 12 apresenta tanto a média das proficiências no indicador quanto o posicionamento das escolas nos níveis da escala de infraestrutura escolar, por dependência administrativa. Inicialmente, é possível observar que as escolas federais são as que, em média, apresentam as maiores proficiências, sendo as únicas a apresentarem uma infraestrutura escolar adequada ao longo dos anos. No entanto, essas foram as que menos evoluíram na escala de desempenho (apenas 1,09 pontos na média de proficiência, de 2007 a 2017).

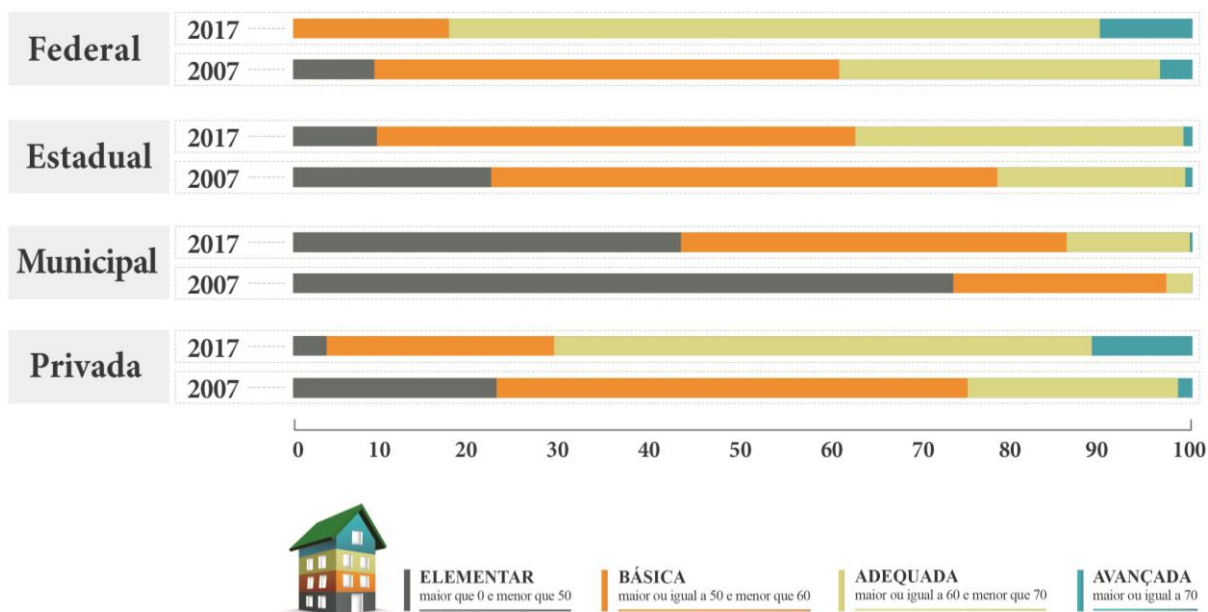
O maior crescimento na proficiência média do indicador foi registrado nas escolas da rede municipal (5,92 pontos), resultado suficiente para que, a partir de 2013, fossem reclassificadas para o nível básico da escala de infraestrutura escolar. Contudo, mesmo conseguindo subir um nível, destaca-se a precariedade da infraestrutura dessas escolas, que, em média, apresentam até 18,00 pontos a menos nas proficiências médias ao longo dos anos, se comparado com as escolas federais.

Outro aspecto relevante é o fato de tanto escolas da rede estadual quanto as privadas alcançarem proficiências médias similares no indicador, no ano de 2007 e em 2017. A variação das proficiências médias dessas duas redes não passa de 1,00 ponto, embora fosse esperado que escolas da rede privada tenham melhores condições de infraestrutura escolar, por serem captadoras e responsáveis pelo investimento dos seus próprios recursos financeiros. Essa estagnação nas médias também explica a permanência de ambas, ao longo da série histórica, no nível básico da escala de infraestrutura escolar.

FIGURA 12 – PROFICIÊNCIA NO INDICADOR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017) E POSICIONAMENTO DAS ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NOS ANOS DE 2007 E 2017, POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA



Comparativo de percentual de escolas em 2007 e 2017 em cada nível da escala de infraestrutura escolar

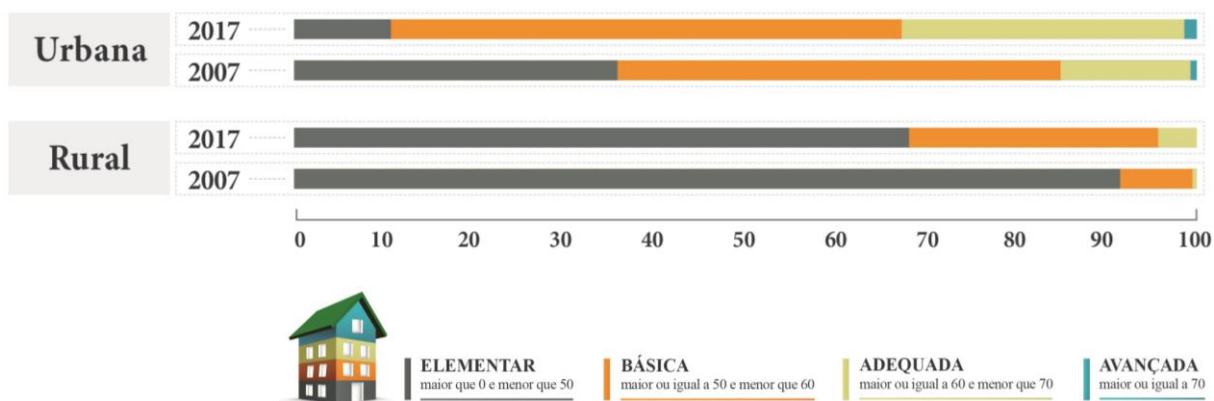


A Figura 13 apresenta a média das proficiências das escolas no indicador e o posicionamento delas nos níveis da escala de infraestrutura escolar, por localização. Comparando-se as médias das escolas situadas na zona rural e na zona urbana, identifica-se uma diferença de até 12,00 pontos ao longo dos anos. Essa discrepância é suficiente para classificá-las em níveis distintos da escala: as escolas rurais têm infraestrutura elementar e as escolas da zona urbana, infraestrutura básica.

FIGURA 13 – PROFICIÊNCIA NO INDICADOR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017) E POSICIONAMENTO DAS ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NOS ANOS DE 2007 E 2017, POR LOCALIZAÇÃO

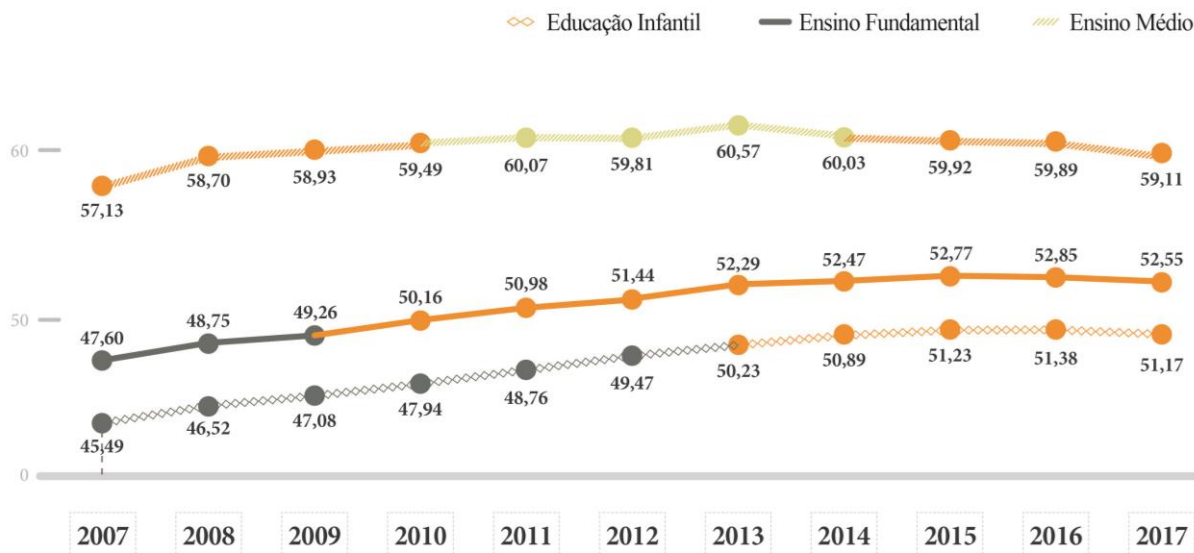


Comparativo de percentual de escolas em 2007 e 2017 em cada nível da escala de infraestrutura escolar

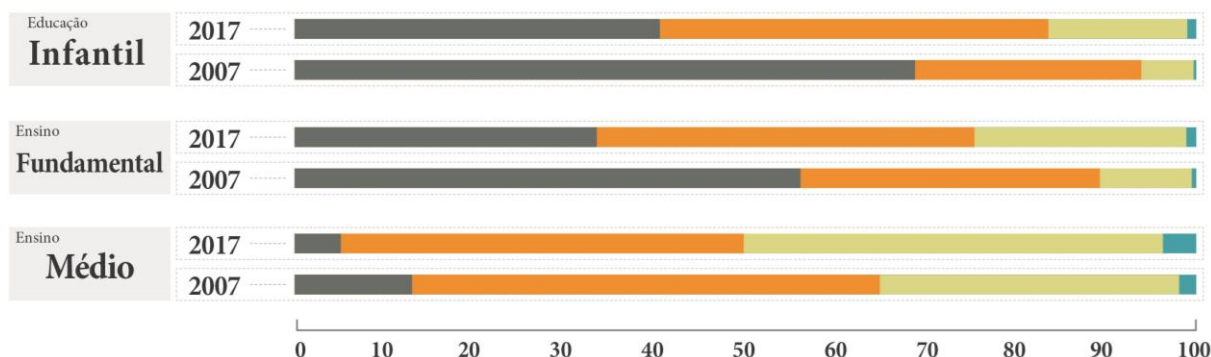


Por fim, a Figura 14 apresenta a média das proficiências das escolas no indicador e o posicionamento delas nos níveis da escala de infraestrutura escolar, por segmento de ensino. Ao analisar essas informações, percebe-se que todos os segmentos são classificados no nível básico da escala. É destaque a proficiência média de 7,00 pontos a mais das escolas de EM, em 2017, em relação às escolas de EI e EF. No entanto, as escolas de EM foram as que menos evoluíram ao longo da série histórica, apenas 1,99 pontos no indicador. Salienta-se ainda que as escolas de EI cresceram 5,68 pontos, evoluindo de uma infraestrutura elementar para uma básica.

FIGURA 14 – PROFICIÊNCIA NO INDICADOR NA SÉRIE HISTÓRICA (2007-2017) E POSICIONAMENTO DAS ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR NOS ANOS DE 2007 E 2017, POR SEGMENTO DE ENSINO



Comparativo de percentual de escolas em 2007 e 2017 em cada nível da escala de infraestrutura escolar



ELEMENTAR
maior que 0 e menor que 50

BÁSICA
maior ou igual a 50 e menor que 60

ADEQUADA
maior ou igual a 60 e menor que 70

AVANÇADA
maior ou igual a 70

Sobre os segmentos de ensino, é importante frisar que, pela descrição da escala de infraestrutura escolar apresentada no Quadro 2, os resultados indicam uma possível necessidade de se criar indicadores de infraestrutura escolar específicos para cada etapa. Isso advém do desajuste entre o posicionamento dos itens na escala e sua especificidade para cada um dos segmentos, uma vez que se constatou que determinados itens que caracterizam uma escola com infraestrutura avançada, considerando o princípio da cumulatividade previsto pela TRI, não

eram representativos de todos os segmentos de ensino. Esse comportamento pode indicar uma impossibilidade de movimentação das escolas para o nível mais alto da escala. Um exemplo disso são as variáveis parque infantil e sanitário para EI, que seriam consideradas básicas e específicas da EI, mas que, na escala apresentada por Neto et al. (2013), encontram-se no nível adequado. Além disso, não há itens no nível avançado da escala que sejam específicos e representativos desse mesmo segmento de ensino, embora constem alguns que também contribuem para uma infraestrutura escolar apropriada, como refeitório, despensa, almoxarifado, auditório, pátio coberto/descoberto, área verde e dependências adequadas para atender estudantes com necessidades especiais.

Fazendo essa mesma análise para o EM, considerando especialmente as novas atribuições de desenvolvimento dos itinerários formativos previstos na reforma desse segmento de ensino, observa-se que os itens representativos se concentram nos níveis adequado (laboratório de informática e quadra esportiva) e avançado (laboratório de ciências, pátio coberto/descoberto). Assim, escolas de EM concentradas no nível adequado, possivelmente, ainda não possuem itens básicos para o seu funcionamento, exigindo uma mobilização dessas escolas para o nível adequado, o que de fato representaria uma infraestrutura desejada. Esses resultados demonstram o quanto ainda é preciso avançar para proporcionar aos estudantes um ambiente escolar com infraestrutura adequada aos propósitos de uma educação equânime e de qualidade, garantindo uma infraestrutura escolar mínima e considerando todos os níveis da escala.

CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu a proposição de uma extensa e comparável série histórica da infraestrutura escolar brasileira no período de 2007 a 2017, aferindo a atual situação da realidade das escolas de forma comparada a conjunturas anteriores, indicando mudanças significativas, inferindo tendências e permitindo que sejam realizadas avaliações dos eventuais efeitos das políticas públicas implementadas para educação brasileira nesses últimos 11 anos.

No entanto, para pesquisas futuras, faz-se necessário avaliar se a utilização de uma escala de infraestrutura escolar única para todos os segmentos de ensino é pertinente, uma vez que cada um deles atende faixas etárias específicas e se propõem a desenvolver diferentes habilidades, requerendo, assim, infraestruturas distintas. Em especial, menciona-se a EI e o EM, que poderiam ser melhor representados se tivessem uma escala específica, pois requerem itens

muito específicos, como parque infantil e laboratório de ciências. Esses itens apresentaram parâmetros de dificuldade altos na escala, indicando sua inexistência nas escolas brasileiras, o que era esperado, por exemplo, para as escolas que oferecem apenas o EF.

Nesse sentido, o estudo confirmou que ocorreu não só um avanço nas médias das escolas no indicador de infraestrutura, mas também uma redução nos 56,02% de escolas concentradas no nível elementar em 2007 para 31,57% em 2017. Também foi perceptível o aumento no percentual de escolas no nível básico, saindo de 34,15% para 46,13%, e no adequado, de 9,39% para 21,38%. Embora pouco expressivo, o nível avançado também apresentou um aumento para 0,48% de escolas neste nível da escala. Significativo é também o fato de que os escores de infraestrutura das escolas localizadas na zona rural e das municipais estão crescendo em um ritmo maior do que os das escolas localizadas na zona urbana e das privadas, embora os pontos de partida no indicador sejam muito díspares.

Ainda hoje há um percentual alto de escolas brasileiras que não possuem requisitos básicos de infraestrutura, como sala de diretoria, sala de professor e biblioteca, ao mesmo tempo em que é pouco expressiva a quantidade de escolas que possuem uma infraestrutura considerada adequada. Para melhorar esse cenário, as políticas públicas devem interferir prioritariamente nos itens que estão nas extremidades mais altas da escala, que foram indicados pela maioria das escolas como inexistentes: laboratório de ciências, refeitório, pátio coberto/descoberto, área verde e dependências adequadas para atender estudantes com necessidades especiais.

Deve-se considerar, ainda, que uma das limitações do presente estudo é a quantidade de itens utilizada para a construção da escala. Quanto maior for essa quantidade, maior será a precisão da medida e informações mais confiáveis poderão ser disponibilizadas. Uma forma de ampliar o estudo dos itens característicos de cada um dos níveis da escala de infraestrutura escolar é avaliar não somente a sua existência, mas também a sua qualidade. Para a incorporação desse tipo de informação à escala de infraestrutura, outros modelos da TRI poderão ser utilizados. Compreender quais novos itens e variáveis ainda precisam ser incorporados ao indicador e se os itens já existentes representam suficientemente o construto avaliado contribuirá para o aprimoramento contínuo do indicador de infraestrutura escolar, permitindo a construção de um referencial conceitual. Além disso, auxiliará na indicação de novos itens a serem contemplados na coleta do Censo Escolar.

Salienta-se que o Censo Escolar desempenha um papel fundamental na coleta de dados para pesquisas quantitativas, uma vez que, em nível acadêmico, seria impossível coletar o mesmo volume de informações sobre as escolas brasileiras, garantindo o rigor metodológico e

a qualidade técnica necessária ao processo. Porém, como essa coleta tem caráter declaratório, a falta de orientações mais específicas sobre o preenchimento das variáveis que compõem a infraestrutura escolar pode ser um fator que gera subjetividade ao respondente. Por exemplo, o instrumento de escola solicita apenas que elas declarem quais são as dependências existentes na escola, desconsiderando qualquer tipo de avaliação ou sobre como deve ser a composição desse espaço.

Nesse sentido, questiona-se a validade dos instrumentos, não só pela perspectiva científica, como também pelas consequências éticas e sociais do seu uso, pois não existem documentos técnicos que definam suas concepções teóricas e o que de fato os instrumentos pretendem medir. Assim, inferências teóricas sobre os resultados desses instrumentos tornam-se inviáveis, por mais que apresentem potencial e a finalidade de subsidiar o monitoramento da realidade da infraestrutura escolar brasileira.

A presente pesquisa reforça a importância e a necessidade, já evidenciada por Neto e colaboradores em 2013, de se analisar os resultados aqui apresentados para além do desempenho dos estudantes e considerando também os fatores contextuais passíveis de intervenção que possam trazer melhorias para o sistema educacional brasileiro. Nesse sentido, entende-se que a escala de infraestrutura pode contribuir para outros estudos que busquem avaliar o efeito escola e o impacto de fatores contextuais no desempenho escolar. Essas pesquisas contribuiriam para esclarecer o processo de produção de desigualdades e demonstrariam que as diferenças de desempenho podem ser a reprodução de um histórico de desigualdades sociais (NETO et al., 2013).

Uma compreensão mais ampla desses fatores poderá auxiliar na definição de políticas que visem reverter a desigualdade de infraestrutura nas escolas brasileiras, buscando o aprimoramento e, conseqüentemente, a equidade na distribuição de recursos para as escolas, pois uma das constatações deste estudo é que, ao longo de uma década, em geral, a infraestrutura escolar tem evoluído, porém, as desigualdades permanecem as mesmas. O Estado brasileiro não consegue prover de modo igualitário o acesso a uma infraestrutura escolar adequada, nem distribui de forma equânime esses recursos para escolas de diferentes regiões, dependências administrativas e localidades. Pode residir nessa situação a dificuldade enfrentada pelo sistema educacional brasileiro em conseguir níveis adequados de aprendizagem aos estudantes concluintes da educação básica.

REFERÊNCIAS

AGRESTI, A.; FINLAY, B. **Métodos estatísticos para as Ciências Sociais**: métodos de pesquisa. 4. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

ANDRADE D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R. C. **Teoria da Resposta ao Item**: conceitos e aplicações. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 2000.

ASSIS, L. M.de; AMARAL, N. C. Avaliação da Educação, por um Sistema Nacional. **Revista Retratos da Escola**: dossiê Avaliação da Educação Básica, v. 7, n. 12, 2013.

BEATON, A. E.; ALLEN, N. L. Interpreting scales through scale anchoring. **Journal of Educational Statistics**, v. 17, p. 191-204, 1992.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Secretaria de Educação das Unidades de Federação. **Censos Escolares 2007 a 2017**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

_____. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse estatística da educação básica 2016**. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

CASTRO, E. S. **Estudo do resultado na Prova Brasil de 2011 das escolas com estudantes beneficiários do programa bolsa família**. Brasília, 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) - Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, Universidade de Brasília.

CERQUEIRA, C. A.; WALCHLI, M. M. do N. P. Construção de um indicador de infraestrutura escolar.. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 20., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: ABEP, 2016, n. 1, Sessão Temática 8, p. 1-10.

GARCIA, P. S. Um estudo de caso analisando a infraestrutura das escolas de ensino fundamental. **Cadernos de Pesquisa**: Pensamento Educacional: v. 9 n. 23, 2014.

_____.; PREARO, L. C.; ROMEIRO, M. C. Educação Básica: Base Nacional Comum e infraestrutura escolar. **Dialogia**, São Paulo, n. 24, p. 83-98, 2016.

GOMES, C. A. T. Oportunidades escolares e pobreza: a infraestrutura nas escolas dos beneficiários do Programa Bolsa Família. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 18., Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Sociologia, 2017.

MENEZES, L.; FELICCIANO, R. Os rincões do Brasil, onde o ensino pede socorro. **Metrópoles**. Disponível em: <<https://www.metropoles.com/materias-especiais/abandonadas-assim-caminham-as-escolas-com-as-piores-notas-no-enem>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

NETO, J. J. S. et al. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 24, n. 54, p. 78-99, jan./abr. 2013.

OLIVEIRA, R. P. et al. Análise das desigualdades intraescolares no Brasil. **Estudos & Pesquisas Educacionais**, São Paulo, n. 4, nov. 2013.

OLIVEIRA, M. R. de; LAROS, J. A. Construtos mensurados no Censo Escolar 2002 – ensino fundamental. **Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 5, n. 2, 2007.

PIERI, R. G. de; SANTOS, A. A. dos. **Uma proposta para o índice de infraestrutura escolar e o índice de formação de professores**. Brasília: INEP/MEC, 2014.

PIRES, G. de C.; ZIEBELL, C. S.; BERTOLETTI, R. Análise do conforto ambiental em uma biblioteca escolar. In: CONGRESSO DE PESQUISA E EXTENSÃO, 3., 2015, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Faculdade da Serra Gaúcha, 2015.

REIS, T.; MORENO, A. C. O raio X das escolas do país. **G1**. Disponível em: <<http://especiais.g1.globo.com/educacao/2015/censo-escolar-2014/o-raio-x-das-escolas-do-pais.html>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

SAMPAIO, G. T. C.; OLIVEIRA, R. L. P. de. Dimensões da desigualdade educacional no Brasil. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, v. 31, n. 3, p. 511-530, jun. 2016.

SÁTYRO, N.; SOARES, S. **A infraestrutura das escolas brasileiras de ensino fundamental: um estudo com base nos censos escolares de 1997 a 2005**. Brasília: Ipea, 2007.

TOKARNIA, M. Apenas 4,5% das escolas têm infraestrutura completa prevista em lei, diz estudo. **Agência Brasil**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2016-06/apenas-45-das-escolas-tem-infraestrutura-completa-prevista-em-lei-diz>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

VIANA, S. F. O. et al. O espaço escolar no programa mais educação: um lugar de contradição para a qualidade do ensino. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2015.

ESTUDO 3

ESCALAS ESPECÍFICAS PARA MEDIR A INFRAESTRUTURA ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA

RESUMO

Reconhecendo os recursos escolares como um dos fatores associados a equidade e qualidade educacional, é latente a necessidade de que os gastos públicos sejam conduzidos com eficiência e eficácia no sentido de garantir uma infraestrutura mínima às escolas brasileiras e, assim, garantir oportunidades e resultados educacionais iguais para todos. O presente estudo propõe três escalas de infraestrutura escolar, específicas para cada um dos segmentos de ensino da educação básica – Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM) –, com vistas a identificar os itens característicos de uma infraestrutura escolar adequada para cada uma das etapas de ensino. As análises dos dados ocorreram em quatro etapas: (1) definição constitutiva e operacional da infraestrutura escolar de cada um dos segmentos de ensino, por meio da definição e do tratamento das variáveis comuns e específicas a cada um dos indicadores; (2) estimação dos parâmetros dos itens, calibrados de acordo com as especificidades de cada uma das escalas, por meio do Modelo de Resposta Gradual (MRG) da Teoria de Resposta ao Item (TRI); (3) definição dos níveis e descrição das escalas; e (4) análises descritivas para cada uma das escalas, de acordo com a região, a dependência administrativa e a localização das escolas. Acredita-se que os resultados encontrados tenham potencial para orientar políticas públicas de investimento que sejam específicas para cada uma das etapas de ensino da educação básica. Com isso, espera-se contribuir para estudos de proposição de medidas educacionais com base nos princípios de validade dos indicadores educacionais.

Palavras-chave: Infraestrutura escolar; educação básica; indicadores educacionais.

ABSTRACT

Recognizing school resources as one of the factors associated with equity and educational quality, there is a need for public spending to be conducted efficiently and effectively in order to guarantee a minimum infrastructure for Brazilian schools, besides equal opportunities and same educational results for all. The present study proposes three scales of school infrastructure, specific to each of the segments of basic education – Early Childhood Education, Elementary School and Secondary Education, aiming to identify the characteristic features of an adequate infrastructure for each of the segments. Data analysis took place in four stages: (1) definition of the common and specific variables for each of the segments of basic education and treatment of the variables; (2) estimation of the parameters of the items, calibrated according to the specificities of each of the scales, using the Graded Response Model of the Item Response Theory (IRT); (3) definition of levels and description of scales; and (4) descriptive and comparative analysis of school proficiency, by segment, according to the region, administrative dependence and location of schools. It is believed that the results found have the potential to guide public investment policies that are specific to each of the segments of basic education. With this, we hope to contribute to studies on the proposition of educational policies based on educational indexes principles of validity.

Keywords: school infrastructure; basic education; educational indexes.

INTRODUÇÃO

Os estudos sobre igualdade e equidade constituem um dos eixos de pesquisa na área de eficácia escolar. Internacionalmente, conforme Reynolds et al. (2014), existe uma tendência em relatar a eficácia de sistemas educacionais em termos dessas duas dimensões, associadas ainda à qualidade em educação. Nesse sentido, a eficácia escolar, ao englobar qualidade e equidade, compreende o quanto o desempenho de uma escola é melhor do que o de outras e o quanto a escola é capaz de compensar as diferenças de entrada dos estudantes (SAMMONS, 1995; REYNOLDS et al., 2014).

No Brasil, as pesquisas sobre eficácia escolar também se orientam pela perspectiva de análise da igualdade e da equidade, com o objetivo de identificar variáveis do nível da escola que diminuam a interferência de variáveis do nível do estudante nos resultados escolares. Por essência, essas pesquisas buscam compreender como as diferenças de entrada dos estudantes, relacionadas a gênero, etnia e nível socioeconômico, e as diferenças de recursos e dos processos escolares – infraestrutura escolar, formação de professores e gestão escolar – podem influenciar no desempenho e na diminuição das desigualdades educacionais (ALBANEZ et al., 2002; ANDRADE et al., 2003; SOARES; ALVES, 2003; SOARES, 2004; SOARES; ANDRADE, 2006; CASTRO, 2014; KARINO, 2016). Via de regra, os resultados desses estudos indicam que os fatores que geram eficácia escolar têm contribuído para o aumento das desigualdades no que se refere ao desempenho dos diferentes grupos de estudantes.

Em 2003, Soares e Alves identificaram que, quanto melhores as condições escolares (qualificação docente, salário e infraestrutura), maiores são as diferenças nos desempenhos de estudantes brancos e negros. Isso significa que variáveis de processo exercem uma maior influência nos resultados dos estudantes que possuem maior nível socioeconômico, além de aumentarem a desigualdade de raça. Já em 2006, Soares e Andrade constataram que escolas federais – que em geral possuem melhores condições de infraestrutura escolar, mas somam apenas 0,4%, em média, das matrículas na educação básica (BRASIL, 2017) – tendem a acirrar as diferenças de desempenho provocadas pelo nível socioeconômico dos estudantes, se comparado com a realidade de escolas estaduais, municipais e particulares, em que esse efeito não é perceptível. Barbosa et al. (2001) demonstraram, ainda, que as condições físicas e o ambiente escolar são variáveis que impactam no desempenho das escolas localizadas nas diferentes regiões brasileiras, e que há uma forte correlação entre infraestrutura escolar e nível socioeconômico.

A fim de contribuir com a identificação desses níveis de desigualdade especificamente no que se refere aos recursos escolares do país, Neto et al. (2013) propuseram um indicador capaz de aferir a infraestrutura escolar da educação básica brasileira. Nessa escala da infraestrutura, que foi subdividida em quatro níveis, todas as escolas receberam uma “proficiência”, em que esse valor é interpretável e expressa um significado prático e objetivo do que constitui a sua infraestrutura escolar. Dessa forma, as escolas são categorizadas, de acordo com suas infraestruturas, em elementar, básica, adequada e avançada. Esse estudo, além de inovar ao interpretar os níveis de infraestrutura escolar do país, apresentou como resultado indícios de grande desigualdade de recursos entre as escolas, especialmente entre aquelas localizadas nas zonas rurais e nas regiões Norte e Nordeste. Sua contribuição está também no esclarecimento do processo de produção de desigualdades e na demonstração de que as diferenças de desempenho escolar no Brasil podem residir na reprodução de um histórico de desigualdades sociais (NETO et al., 2013).

Esse indicador subsidiou outros estudos que também buscavam avaliar o impacto da infraestrutura sobre o desempenho e no aumento das desigualdades. Castro (2014) utilizou a escala de infraestrutura escolar como uma das variáveis de processo associada ao desempenho e identificou que escolas que possuem nível socioeconômico baixo e em que, por exemplo, mais de 80% dos estudantes atendidos são beneficiários do Programa Bolsa Família (PBF), a infraestrutura e o nível de escolaridade do docente exercem o mesmo nível de influência no desempenho dos estudantes. Em contrapartida, nas escolas cujo percentual de estudantes beneficiários do programa é de apenas 20%, a infraestrutura tem um poder de influência no desempenho escolar muito maior em relação à formação docente, mas similar em relação ao nível socioeconômico. Nessa mesma linha de investigação, Karino (2016) verificou que a chance de sucesso acadêmico de um estudante pobre é de aproximadamente um terço da chance de um estudante de outro nível socioeconômico.

Mesmo diante dessas constatações, persiste a carência de estudos que demonstrem as inequidades do país. Nesse cenário, são urgentes pesquisas que almejem investigar como os recursos escolares estão distribuídos e identificar os grupos de estudantes que têm menos acesso aos investimentos públicos (KARINO, 2016).

A fim de subsidiar uma investigação nesse campo, Castro, Karino e Neto (2018, no prelo) analisaram a série histórica do indicador de infraestrutura das escolas brasileiras no espaço de tempo compreendido entre 2007 e 2017. Um dos resultados apresentados é o inexpressivo aumento de 0,8% de escolas da educação básica com infraestrutura escolar

adequada nesses onze anos, nível representado por apenas 21,4% das escolas do país em 2017. As escolas adequadas são caracterizadas pela existência de espaços como sala de professores, biblioteca, laboratório de informática e sanitário para EI, quadra esportiva e parque infantil, além de possuírem equipamentos complementares, como copiadora e acesso à internet.

Os autores apontam a necessidade de novos indicadores que considerem as especificidades dos itens para cada um dos segmentos de ensino da educação básica, pois a atual escala parte do pressuposto de que todas as variáveis¹¹ possuem a mesma adequabilidade para todos os segmentos. Todavia, verificam-se possíveis desajustes entre a relevância dos itens e o nível de dificuldade na composição da escala de infraestrutura escolar quando eles são analisados em consonância com o seu posicionamento. Em outras palavras, itens que caracterizam escolas com infraestrutura adequada, por exemplo, não necessariamente são representativos para todos os segmentos de ensino.

Essa constatação indica, sobretudo, uma limitação para a movimentação das escolas na escala de infraestrutura escolar, considerando o princípio da cumulatividade pressuposto pela TRI. Nesse indicador, observa-se que a viabilidade de movimentação pode estar relacionada muito mais ao segmento de ensino que as escolas oferecem do que ao traço latente observado, que são os itens que compõem a sua infraestrutura.

No intuito de superar essa barreira, o presente estudo propõe três indicadores de infraestrutura escolar, específicos para cada um dos segmentos da educação básica (EI, EF e EM), construídos com base no princípio da validade das medidas e focando especificamente nas evidências com base no conteúdo que definem o traço latente observado. O enfoque dado às evidências de validade dos indicadores propostos faz-se necessário diante da necessidade de verificar se as medidas por eles produzidas constituem uma representação adequada do construto mensurado, apontando se esse conceito está sendo representado por todas as suas definições constitutiva e operacional.

Assim, pretende-se identificar a especificidade do conceito infraestrutura escolar com base em uma teoria que sustente as escalas específicas para cada um dos segmentos de ensino, de modo a superar a perspectiva até então estabelecida pelos indicadores de que a infraestrutura é fundamentada exclusivamente por variáveis operacionais e pelas medidas por eles produzidas

¹¹ Das 34 variáveis inicialmente consideradas, cinco foram submetidas a um tratamento diferenciado: parque infantil, sanitário para EI e berçário (somente para escolas que ofertam EI); laboratório de ciências (somente para as escolas que ofertam Ensinos Fundamental e Médio); e cozinha (somente para as escolas públicas, uma vez que nelas a alimentação escolar é obrigatória). Para as escolas às quais essas variáveis não se adequavam, elas foram tratadas nas análises da TRI como “não se aplica”.

e fazendo com que a definição constitutiva do conceito seja mais ampla do que sua definição operacional.

De posse dessas ferramentas, pretende-se identificar e mensurar as desigualdades e inequidades na infraestrutura escolar para o EI, o EF e o EM, bem como demonstrar o quanto alguns grupos de escolas têm relativamente poucas chances de alcançarem eficácia escolar, a menos que intervenções sejam realizadas. Este estudo ainda objetiva verificar as diferenças dos níveis de infraestrutura dos diferentes segmentos de ensino da educação básica e demonstrar os problemas de equidade a que estão expostos os estudantes que têm acesso a escolas com poucos recursos.

MÉTODO

A análise dos dados para a construção dos indicadores de infraestrutura escolar de cada um dos segmentos de ensino da educação básica ocorreu em quatro etapas: (1) definição constitutiva e operacional da infraestrutura escolar e tratamento das variáveis considerando a sua pertinência para cada um dos segmentos; (2) estimação dos parâmetros dos itens para cada segmento, por meio do Modelo de Respostas Graduais (MRG) da Teoria de Resposta ao Item (TRI), utilizando os bancos do Censo Escolar de 2017; (3) definição e descrição das escalas de infraestrutura escolar para a EI, o EF e o EM; e (4) análise descritiva para cada uma das escalas, considerando a região, a dependência administrativa e a localização das escolas de cada um dos segmentos de ensino.

Definição constitutiva e operacional da infraestrutura escolar e tratamento das variáveis

A literatura consultada indica que o conceito infraestrutura, de modo mais amplo, está associado ao *locus* privilegiado do processo educacional de transmissão de valores culturais e conhecimentos historicamente constituídos, independentemente se sua estrutura é planejada e adequada ou um espaço adaptado (SASTRE, 2010). No presente estudo, o conceito de infraestrutura escolar será compreendido, de modo constitutivo, enquanto a materialidade da escola, o prédio e os recursos e materiais disponíveis na instituição escolar (KOWALTOWSKI, 2011).

Para a sua definição operacional, será considerada a matriz de especificação da infraestrutura escolar, apresentada no Quadro 1, composta por cinco fatores estruturais:

infraestrutura básica; infraestrutura pedagógica, infraestrutura predial; equipamentos de apoio pedagógico; e adequação a necessidades especiais (CASTRO, 2018 estudo em preparação).

QUADRO 1 – MATRIZ DE ESPECIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR

Variáveis do censo escolar	Definição do conceito (referencial teórico)
INFRAESTRUTURA BÁSICA	
(1) Abastecimento de água (2) Abastecimento de energia elétrica (3) Esgoto sanitário (4) Sanitários	<ul style="list-style-type: none"> • Conexão da infraestrutura das escolas com serviços públicos básicos (eletricidade, água potável, sanitários, esgoto, sanitário dentro ou fora do prédio escolar, etc.) (SÁTYRO; SOARES, 2007; DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011). • Tipo de escola (pública ou privada) (CERQUEIRA; SAWYER, 2007). • Tipo de escola (rural ou urbana) (NETO et al., 2013). • Condições e instalações físicas das escolas (UNESCO; LLECE, 2008; JESUS; LAROS, 2004; DALLAGNOL, 2015). • Prédios e instalações adequados (SOARES; 2007).
INFRAESTRUTURA PEDAGÓGICA	
(1) Quadra esportiva (2) Sala de leitura/biblioteca (3) Laboratório de ciências (4) Laboratório de informática	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas acadêmicas e pedagógicas (DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011). • Dependências/benfeitorias (SÁTYRO; SOARES, 2007). • Disponibilidade de espaços educativos e de atividades recreativas, desportivas e áreas de usos múltiplos (ginásio, auditório, quadra) (DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011; SÁ; WERLE, 2017). • Recursos escolares (FLETCHER, 1998). • Qualidade da infraestrutura escolar básica e do espaço físico (EI/EF) (MOTA, 2012). • Infraestrutura, gestão escolar e desempenho em leitura e matemática (LIMA, 2012).
INFRAESTRUTURA PREDIAL	
(1) Sala da diretoria (2) Sala de professores (3) Cozinha (4) Área verde	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos tecno-pedagógicos (JESUS; LAROS, 2004). • Áreas acadêmicas e pedagógicas (DUARTE; GARGIULO; MORENO, 2011). • Dependências/benfeitorias (SÁTYRO; SOARES, 2007).
INFRAESTRUTURA PARA EQUIPAMENTOS DE APOIO PEDAGÓGICO	
(1) Projetor multimídia (<i>datashow</i>) (2) TV (3) DVD (4) Computador (5) Aparelho de som (6) Acesso à internet (7) Impressora (8) Copiadora (9) Antena parabólica	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura tecnológica (SÁ; WERLE, 2017). • Inserção de novas práticas pedagógicas (ALLAN, 2011; ASSIS, 2011; CZESZAK, 2011; MENEZES, 2011).
INFRAESTRUTURA ADEQUADA ÀS NECESSIDADES ESPECIAIS	
(1) Sala para atendimento especial (2) Banheiro para Portadores de Necessidade Especiais (PNE) (3) Dependências PNE	<ul style="list-style-type: none"> • Espaços e objetos adaptados (LOPES; CAPELLINI, 2015). • Infraestrutura física adequada e ambientes seguros e inclusivos (Marco de Ação da Educação 2030). • Educação especial pela ótica da inclusão educacional (MARCÓCCIA, 2011).

Fonte: CASTRO (2018, no prelo), com adaptações.

Considerando essas dimensões e as variáveis que as compõem, para a composição das escalas foram analisados todos os 55 itens dos blocos sobre caracterização e infraestrutura e sobre equipamentos do questionário de escola do Censo de 2017. Destaca-se que nesses blocos de questões identificou-se um conjunto de variáveis que não são consideradas pela matriz de especificação do conceito e que também não foram consideradas para as escalas específicas por não serem características da infraestrutura escolar, tais como: destinação do lixo; alojamento de alunos e de professor; lavanderia; antena parabólica; fax; retroprojetor; videocassete e internet banda larga.

Outros conjuntos de variáveis que não são considerados na matriz de especificação do conceito, mas que foram incluídos na composição operacional das atuais escalas, estão compreendidos nas seguintes dimensões: infraestrutura básica (forma de ocupação do prédio, local de funcionamento da escola, água consumida pelos alunos); infraestrutura predial (quantidade de salas utilizadas como salas de aula) e infraestrutura pedagógica (pátio coberto e descoberto). O Quadro 2 apresenta todas as variáveis que efetivamente foram consideradas para as análises de calibração dos itens, em cada etapa de ensino.

QUADRO 2 – ITENS DO CENSO ESCOLAR DE 2017 UTILIZADOS PARA A COMPOSIÇÃO DAS ESCALAS DOS SEGMENTOS DE ENSINO

Item	Descrição	EI	EF	EM
1	Forma de ocupação do prédio	Sim	Sim	Sim
2	Local de funcionamento da escola	Sim	Sim	Sim
3	Água consumida pelos alunos	Sim	Sim	Sim
4	Abastecimento de água	Sim	Sim	Sim
5	Abastecimento de energia	Sim	Sim	Sim
6	Esgoto sanitário	Sim	Sim	Sim
7	Sala de diretoria	Sim	Sim	Sim
8	Sala de professor	Sim	Sim	Sim
9	Sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE)	Sim	Sim	Sim
10	Laboratório de informática	Não	Sim	Sim
11	Laboratório de ciências	Não	Sim	Sim
12	Cozinha	Sim	Não	Não
13	Biblioteca	Sim	Sim	Sim
14	Sala de leitura	Sim	Sim	Sim
15	Banheiro	Não	Sim	Sim
16	Banheiro de EI	Sim	Não	Não
17	Banheiro acessível, adequado ao uso dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	Sim	Sim	Sim
18	Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	Sim	Sim	Sim
19	Secretaria	Sim	Sim	Sim
20	Banheiro com chuveiro	Sim	Não	Não
21	Refeitório	Sim	Sim	Sim
22	Despensa	Sim	Não	Não
23	Almoxarifado	Sim	Sim	Sim

Item	Descrição	EI	EF	EM
24	Auditório	Não	Sim	Sim
25	Área verde	Sim	Sim	Sim
26	Número de salas utilizadas como sala de aula (dentro e fora do prédio)	Sim	Sim	Sim
27	Aparelho de televisão	Sim	Sim	Sim
28	Aparelho de DVD	Sim	Sim	Sim
29	Copiadora	Sim	Sim	Sim
30	Impressora	Sim	Sim	Sim
31	Impressora multifuncional	Sim	Sim	Sim
32	Aparelho de som	Sim	Sim	Sim
33	Projetor multimídia (<i>datashow</i>)	Sim	Sim	Sim
34	Máquina fotográfica/Filmadora	Sim	Sim	Sim
35	Computador	Sim	Sim	Sim
36	Computadores para uso administrativo	Sim	Sim	Sim
37	Computadores para uso dos alunos	Sim	Sim	Sim
38	Acesso à internet	Sim	Sim	Sim
39	Pátio coberto e descoberto	Sim	Sim	Sim
40	Quadra de esporte coberta e descoberta	Não	Sim	Sim
41	Parque infantil	Sim	Não	Não
42	Berçário	Sim	Não	Não

Fonte: Elaboração da autora.

Essa análise inicial verificou a relevância de todas as variáveis para cada uma das etapas de ensino, bem como o tipo de tratamento necessário para aquelas que são politômicas, ou seja, que são de múltipla escolha ou que indicam a quantidade dos recursos avaliados. Para todas as essas variáveis de múltipla escolha ou quantitativas, foram criadas categorias ou intervalos de valores como opções de respostas, a fim de considerar a qualidade ou a quantidade avaliada pelo item e não apenas o atributo da existência, como é estimado pelos itens dicotômicos.

Destaca-se que nas análises de respostas graduais pela TRI, os itens com maior desejabilidade foram classificados como nível 1, que representa o recurso ou o nível de qualidade desejável para todas as escolas. Por exemplo, é desejável que todas as escolas da educação básica, ao responderem o questionário do Censo, tenham indicado que possuem abastecimento de água por meio da rede pública.

Para as variáveis quantitativas, as categorias foram estabelecidas com base na análise de frequência das respostas, considerando que essas respostas fossem quantitativamente comparáveis em cada uma das categorias e para cada um dos segmentos de ensino analisado. O Apêndice A traz o quadro com a configuração desses itens categorizados e a intensidade que assumem para a composição final da variável. Salienta-se que os itens dicotômicos do questionário também foram considerados para as análises, de modo a avaliar a existência ou não desses recursos.

Estimação dos parâmetros dos itens para cada segmento de ensino

Para a realização desta etapa do estudo, foi acessada a base de dados do Censo Escolar de 2017 com 285.540 escolas, incluindo públicas e privadas, rurais e urbanas e de todos os segmentos de ensino. O primeiro filtro feito nessa base foi na variável *Situação de Funcionamento*, considerando apenas as escolas “Em Atividade”. Após essa filtragem, a base ficou reduzida a 181.611 escolas. Em seguida, foi aplicado um filtro na variável “Etapa de Ensino”, com a finalidade de considerar apenas as escolas que autodeclararam ofertar exclusivamente cada um dos segmentos de ensino. Assim, chegou-se a três bancos específicos para cada etapa: EI, com 83.052 escolas; EF, com 100.899; e EM, com 24.825.

Feito esse tratamento, passou-se à segunda etapa da pesquisa, que é a análise inicial utilizando o *software* livre R com o auxílio dos pacotes *psych* e *mirt*, versão 3.3.0 para estimação dos parâmetros dos itens, também conhecida como calibração. O processo de calibração dos itens foi realizado via Teoria de Resposta ao Item (TRI), para itens construídos em escala gradual, que consistiu em estimar conjuntamente os parâmetros de um item, essas estimativas foram produzidas com base na distribuição de frequências dos padrões de respostas dos respondentes (SAMEJIMA, 1969). Para tanto, foi utilizado o MRG, que trabalha com itens que apresentam mais de duas opções de respostas em um formato gradativo e que normalmente exigem do respondente uma avaliação sobre o assunto, para a escolha das alternativas.

O modelo MRG permite calcular a probabilidade de uma escola com determinado nível de infraestrutura responder uma alternativa a partir dos parâmetros de discriminação dos itens e de dificuldade das alternativas. Ou seja, este modelo assume que os escores das categorias de um item i são arranjados em ordem do menor para o maior e denotados por $k = 0, 1, \dots, m_i$ onde $(m_i + 1)$ é o número de categorias do i – *ésimo* item. A probabilidade de um respondente j , com proficiência θ_j , escolher uma particular categoria ou outra mais alta do item i é dada por:

$$P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_{i,k})}}$$

$b_{i,k}$: é o parâmetro de dificuldade da k – *ésima* categoria do item i . Esse parâmetro refere-se à probabilidade de um respondente com determinado nível de proficiência selecionar uma categoria de resposta (por exemplo, discordo totalmente) ou uma categoria mais alta ordenada (2, 3 ou concordo totalmente).

θ_j : proficiência do j – *ésimo* respondente.

a_i : é o parâmetro de discriminação (ou de inclinação) do item i , com o valor proporcional à inclinação da Curva Característica do Item – CCI no ponto b_i . Este parâmetro representa o quanto um item discrimina entre os respondentes de diferentes níveis de proficiência.

D : é um fator de escala constante e igual a 1. Utiliza-se o valor 1,7 quando se deseja que a função logística forneça resultado semelhante ao da função ogiva normal.

Assim, nesse modelo, o parâmetro de discriminação “ a ” representa a capacidade de distinguir escolas com diferentes níveis de traço latente. Ou seja, diferencia as escolas que avaliaram os itens dos questionários como não existentes daquelas que apontam possuir os recursos, indicando ainda em que intensidade eles existem em suas dependências. Teoricamente, essa discriminação pode variar de $-\infty$ a $+\infty$, porém, na prática, o valor da discriminação varia de 0 (zero), considerada uma discriminação muito baixa, a 4 (quatro), considerada uma discriminação muito alta.

O parâmetro de dificuldade “ b ”, no MRG, está associado à probabilidade das escolas com determinado nível de infraestrutura selecionar uma ou outra categoria/alternativa de resposta (por exemplo, “inexistente” ou “rede pública”). É com base nos parâmetros de dificuldade dos itens, representados em uma escala que varia, em geral, de -4 (alternativas muito fáceis) a 4 (alternativas muito difíceis), que as categorias de resposta aos itens são estabelecidas. Para cada item do questionário, o número de parâmetros de dificuldade estimados é igual ao número de alternativas de resposta.

Por exemplo, no item 4 “Abastecimento de água”, os respondentes do questionário deveriam indicar, entre as cinco opções de respostas, qual melhor representava a proveniência do abastecimento de água para a escola. Considerando o nível de desejabilidade da resposta, no caso do item 4, as escolas que confirmam a proveniência do abastecimento de água via rede pública foram classificadas no nível 1. Quando elas não possuem abastecimento via rede pública, espera-se que tenham acesso a outros tipos de abastecimento (poço artesiano, cacimba/cisterna/poço ou de fonte/rio/igarapé/riacho/córrego), resposta classificada no nível 2 ou 3. Por fim, aquelas escolas que não têm abastecimento de água foram classificadas no nível 4. Sendo assim, a probabilidade de uma escola optar pela alternativa “rede pública”, representada pelo nível 1, aumenta à medida que o seu traço latente ou nível de infraestrutura também aumenta.

Destaca-se que, para a parametrização dos itens, optou-se por utilizar como grupo de referência as escolas que autodeclararam no Censo Escolar atender a apenas um segmento de

ensino. Esse procedimento foi adotado a fim de se garantir que as respostas em cada uma das alternativas das variáveis fossem coerentes com as diferentes realidades das escolas exclusivas daquela etapa de ensino e, conseqüentemente, permitissem uma melhor calibração dos parâmetros.

Os resultados dessa análise inicial indicaram quatro itens com problemas de ajuste ao modelo da TRI, pois apresentaram índices de discriminação muito baixos. O item “Água consumida pelos alunos” não se ajustou para a estimação da escala de EI e do EM; os itens “Local de funcionamento das escolas” e “Quadra de esporte coberta e descoberta”, para o EF e EM; e o item “Pátio coberto e descoberto” não se ajustou para todos os segmentos de ensino. Por esse motivo, essas variáveis foram desconsideradas nos respectivos segmentos e realizou-se uma segunda análise para reestimação dos parâmetros dos itens.

As Tabelas 1 a 3 apresentam os resultados dessa segunda etapa de análise, com os itens que irão compor as escalas de infraestrutura escolar específicas para cada um dos segmentos de ensino e seus parâmetros de discriminação e de dificuldade na escala (0,1), ou seja, em uma escala com média 0 e desvio padrão 1. Para a interpretação das tabelas, deve-se considerar os critérios definidos por Baker (2001), em que os parâmetros de discriminação “*a*” variam de 0,35 (considerados baixos) a 1,70 (considerados muito altos). Em relação aos parâmetros de dificuldade “*b*”, onde constar “-”, lê-se itens que não possuem categorias ou alternativas de respostas naquele nível.

Após o procedimento de estimação dos parâmetros, a base final utilizada nas análises passou a contar com 35 itens para a EI, 33 para o EF e 32 para o EM. A partir das estimativas apresentadas também foram calculados os escores de infraestrutura escolar de todas as escolas de cada um dos segmentos de ensino da base do Censo 2017.

TABELA 1 – ESTIMATIVAS DO PARÂMETRO DE DISCRIMINAÇÃO “A” E DE DIFICULDADE “B” DOS ITENS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Item	Descrição	Parâmetro “a”	Parâmetro “b” 1	Parâmetro “b” 2	Parâmetro “b” 3	Parâmetro “b” 4	Parâmetro “b” 5
1	Forma de ocupação do prédio	0,37	-3,66	-2,78	-	-	-
2	Local de funcionamento da escola	1,21	-5,15	-	-	-	-
3	Abastecimento de água	1,30	-4,92	-2,54	-	-	-
4	Abastecimento de energia	1,52	-5,22	-4,38	-	-	-
5	Esgoto sanitário	0,89	-6,55	-1,21	-	-	-
6	Sala de diretoria	0,96	-1,23	-	-	-	-
7	Sala de professor	1,32	0,08	-	-	-	-
8	Sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE)	0,97	3,46	-	-	-	-
9	Cozinha	0,81	-4,58	-	-	-	-
10	Biblioteca	0,91	1,93	-	-	-	-
11	Sala de leitura	0,70	2,19	-	-	-	-
12	Banheiro acessível, adequado ao uso dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	1,18	0,84	-	-	-	-
13	Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	1,31	1,20	-	-	-	-
14	Secretaria	1,05	-0,49	-	-	-	-
15	Banheiro com chuveiro	0,87	-0,85	-	-	-	-
16	Refeitório	1,29	-0,92	-	-	-	-
17	Despensa	0,78	-1,15	-	-	-	-
18	Almoxarifado	1,19	0,16	-	-	-	-
19	Área verde	0,80	0,96	-	-	-	-
20	Número de salas utilizadas como sala de aula (dentro e fora do prédio)	1,08	1,24	2,71	4,11	5,12	-
21	Aparelho de televisão	1,17	-2,51	-0,20	0,78	1,86	-
22	Aparelho de DVD	1,03	-2,09	0,25	1,23	-	-
23	Copiadora	0,86	0,69	3,38	-	-	-
24	Impressora	0,99	-0,68	1,48	2,91	4,12	6,63
25	Impressora multifuncional	0,72	0,08	5,23	-	-	-

Item	Descrição	Parâmetro “a”	Parâmetro “b” 1	Parâmetro “b” 2	Parâmetro “b” 3	Parâmetro “b” 4	Parâmetro “b” 5
26	Aparelho de som	1,37	-1,38	0,11	1,06	-	-
27	Projetor multimídia (<i>datashow</i>)	1,50	0,50	2,39	3,21	4,29	-
28	Máquina fotográfica/Filmadora	1,28	-0,01	1,93	3,60	-	-
29	Computador	2,20	1,52	2,29	2,93	3,50	-
30	Computadores para uso administrativo	2,24	1,13	2,36	3,14	-	-
31	Computadores para uso dos alunos	1,65	1,74	2,77	3,90	-	-
32	Acesso à internet	1,73	-0,66	-	-	-	-
33	Parque infantil	1,50	-0,64	-	-	-	-
34	Berçário	0,75	0,01	-	-	-	-
35	Banheiro de EI	1,14	-0,92	-	-	-	-

Fonte: Elaboração da autora.

TABELA 2 – ESTIMATIVAS DO PARÂMETRO DE DISCRIMINAÇÃO “A” E DE DIFICULDADE “B” DOS ITENS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR DO ENSINO FUNDAMENTAL

Item	Descrição	Parâmetro “a”	Parâmetro “b” 1	Parâmetro “b” 2	Parâmetro “b” 3	Parâmetro “b” 4	Parâmetro “b” 5
1	Forma de ocupação do prédio	0,76	-3,76	-2,18	-	-	-
2	Água consumida pelos alunos	0,41	-14,53	-4,65	-	-	-
3	Abastecimento de água	1,34	-6,16	-4,80	-	-	-
4	Abastecimento de energia	0,40	-11,42	-0,86	-	-	-
5	Esgoto sanitário	1,17	-2,33	-	-	-	-
6	Sala de diretoria	1,66	-1,95	-	-	-	-
7	Sala de professor	2,21	-0,92	-	-	-	-
8	Laboratório de informática	1,23	0,08	-	-	-	-
9	Laboratório de ciências	0,57	3,10	-	-	-	-
10	Sala de recurso multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE)	1,31	-0,91	-	-	-	-
11	Biblioteca	0,40	2,27	-	-	-	-
12	Sala de leitura	1,14	-0,51	-	-	-	-

Item	Descrição	Parâmetro “a”	Parâmetro “b” 1	Parâmetro “b” 2	Parâmetro “b” 3	Parâmetro “b” 4	Parâmetro “b” 5
13	Banheiro	0,82	0,23	-	-	-	-
14	Banheiro acessível, adequado ao uso dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	1,43	-1,70	-	-	-	-
15	Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	0,57	0,67	-	-	-	-
16	Secretaria	0,94	-0,41	-	-	-	-
17	Refeitório	1,13	0,72	-	-	-	-
18	Almoxarifado	0,70	0,95	-	-	-	-
19	Auditório	0,89	-0,62	0,41	1,61	2,65	-
20	Área verde	1,00	-2,08	-0,63	0,34	1,34	-
21	Número de salas utilizadas como sala de aula (dentro e fora do prédio)	0,69	-1,29	0,79	2,41	-	-
22	Aparelho de televisão	0,53	-0,45	2,00	-	-	-
23	Aparelho de DVD	0,96	-1,46	-0,37	0,39	1,08	2,02
24	Copiadora	0,78	-0,36	1,70	-	-	-
25	Impressora	0,80	-1,28	0,54	2,57	-	-
26	Impressora multifuncional	1,26	-1,41	-0,44	0,22	0,95	-
27	Aparelho de som	1,10	-0,51	1,08	2,72	-	-
28	Projetor multimídia (<i>datashow</i>)	8,80	-0,71	-0,19	0,16	0,55	-
29	Máquina fotográfica/Filmadora	2,83	-0,57	0,23	0,71	-	-
30	Computador	6,01	-0,74	-0,09	0,29	-	-
31	Computadores para uso administrativo	1,96	-1,69	-	-	-	-
32	Computadores para uso dos alunos	0,76	-3,76	-2,18	-	-	-
33	Acesso à internet	0,41	-14,53	-4,65	-	-	-

Fonte: Elaboração da autora.

TABELA 3 – ESTIMATIVAS DO PARÂMETRO DE DISCRIMINAÇÃO “A” E DE DIFICULDADE “B” DOS ITENS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR DO ENSINO MÉDIO

Item	Descrição	Parâmetro “a”	Parâmetro “b” 1	Parâmetro “b” 2	Parâmetro “b” 3	Parâmetro “b” 4	Parâmetro “b” 5
1	Forma de ocupação do prédio	0,76	-3,76	-2,18	-	-	-
2	Abastecimento de água	0,41	-14,53	-4,65	-	-	-
3	Abastecimento de energia	1,34	-6,16	-4,80	-	-	-
4	Esgoto sanitário	0,40	-11,42	-0,86	-	-	-
5	Sala de diretoria	1,17	-2,33	-	-	-	-
6	Sala de professor	1,66	-1,95	-	-	-	-
7	Laboratório de informática	2,21	-0,92	-	-	-	-
8	Laboratório de ciências	1,23	0,08	-	-	-	-
9	Sala de recurso multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado (AEE)	0,57	3,10	-	-	-	-
10	Biblioteca	1,31	-0,91	-	-	-	-
11	Sala de leitura	0,40	2,27	-	-	-	-
12	Banheiro acessível, adequado ao uso dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	1,14	-0,51	-	-	-	-
13	Dependências e vias adequadas a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida	0,82	0,23	-	-	-	-
14	Secretaria	1,43	-1,70	-	-	-	-
15	Refeitório	0,57	0,67	-	-	-	-
16	Almoxarifado	0,94	-0,41	-	-	-	-
17	Auditório	1,13	0,72	-	-	-	-
18	Área verde	0,70	0,95	-	-	-	-
19	Número de salas utilizadas como sala de aula (dentro e fora do prédio)	0,89	-0,62	0,41	1,61	2,65	-
20	Aparelho de televisão	1,00	-2,08	-0,63	0,34	1,34	-
21	Aparelho de DVD	0,69	-1,29	0,79	2,41	-	-
22	Copiadora	0,53	-0,45	2,00	-	-	-
23	Impressora	0,96	-1,46	-0,37	0,39	1,08	2,02
24	Impressora multifuncional	0,78	-0,36	1,70	-	-	-
25	Aparelho de som	0,80	-1,28	0,54	2,57	-	-

Item	Descrição	Parâmetro “a”	Parâmetro “b” 1	Parâmetro “b” 2	Parâmetro “b” 3	Parâmetro “b” 4	Parâmetro “b” 5
26	Projektor multimídia (<i>datashow</i>)	1,26	-1,41	-0,44	0,22	0,95	-
27	Máquina fotográfica/Filmadora	1,10	-0,51	1,08	2,72	-	-
28	Computador	8,80	-0,71	-0,19	0,16	0,55	-
29	Computadores para uso administrativo	2,83	-0,57	0,23	0,71	-	-
30	Computadores para uso dos alunos	6,01	-0,74	-0,09	0,29	-	-
31	Acesso à internet	1,96	-1,69	-	-	-	-
32	Banheiro	0,46	-8,88	-2,00	-	-	-

Fonte: Elaboração da autora.

Definição e descrição das escalas de infraestrutura escolar para todos os segmentos de ensino

Em seguida, na terceira etapa da pesquisa, foram definidos os itens-âncora de cada um dos níveis da escala de desempenho, ou seja, aqueles que são característicos de um ponto ou um nível da escala em virtude da grande maioria das escolas situadas naquele nível indicar que possuem o recurso. A metodologia adotada nessa etapa tem como base o estudo de Beaton e Allen (1992), que estabelece três critérios para que o item possa ser classificado como âncora: (1) se a maioria das escolas situadas naquele nível da escala (mais de 65%) responde positivamente ao item; (2) menos da metade das escolas situadas no nível imediatamente inferior também o responde positivamente; (3) a diferença entre os percentuais de resposta no ponto âncora e no ponto imediatamente anterior é igual ou superior a 30%.

O posicionamento dado pela proporção empírica tende a se assemelhar ao posicionamento previsto pela TRI, alcançando-se uma distribuição dos itens e das escolas semelhante ao de uma curva normal na escala de infraestrutura. A fim de se estabelecer os pontos de corte da escala, o valor da média, do desvio padrão, dos parâmetros dos itens e das proficiências das escolas, que originalmente foram calculados na métrica (0;1) pela teoria, foram transformados para uma escala cuja média é 50 e o desvio padrão, 10. É esperado que a maior concentração de escolas esteja no intervalo de 40 a 60 pontos da escala de infraestrutura, ou seja, no intervalo entre um desvio padrão abaixo e um desvio padrão acima da média.

De modo a se aproximar ao máximo dessa distribuição normal, os intervalos foram estabelecidos com variações de 1 em 1 desvio padrão, com menor variabilidade nos níveis intermediários e maior variação nos extremos das escalas. Assim, definiu-se que as escalas de cada um dos segmentos de ensino seriam descritas em quatro níveis, assim denominados: elementar (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 0 e menor que 30); básica (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 30 e menor que 50); adequada (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 50 e menor que 70); e avançada (proficiência na escala de infraestrutura maior ou igual a 70).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados de calibração dos itens, observa-se que os itens comuns a todos os segmentos de ensino apresentam parâmetros “*b*” de dificuldade muito distintos, a depender do segmento analisado, reforçando a necessidade de especificação das escalas de infraestrutura escolar. Destaca-se o resultado dos itens que representam a dimensão da infraestrutura escolar

básica (abastecimento de água, energia elétrica e esgoto), que, contrariamente às expectativas iniciais da pesquisa – por serem concebidos como itens indispensáveis para o funcionamento dos ambientes escolares –, apresentaram parâmetros de dificuldade muito altos e discrepantes ao se comparar as três escalas.

Ainda em relação a esses itens da dimensão de infraestrutura básica, é desejável que, no processo de construção de medidas resumidas e padronizadas como o dos indicadores de infraestrutura escolar, o seu provimento seja garantido via rede pública. No entanto, observa-se que diversas escolas brasileiras podem não se encaixar nesse cenário em que a prestação de serviços públicos é a alternativa mais viável. Isso porque, considerando os contextos de escolas localizadas em áreas de assentamento, comunidades remanescentes de quilombolas e indígenas e unidades de uso sustentável, o abastecimento desses serviços via fontes alternativas (energia via geradores, eólica, solar, abastecimento de água via nascentes e poços e tratamento de esgoto via fossa séptica) parece ser ecologicamente mais coerente do que os possíveis impactos da prestação pública do serviço. Se essas especificidades forem desconsideradas na construção das medidas, corre-se o risco de reproduzir um retrato enviesado da realidade dessas escolas, bem como de influenciar na dificuldade desses itens no processo de estimação dos parâmetros dos indicadores.

Diferentemente desses recursos básicos, os itens que compõem as demais dimensões operacionais da infraestrutura escolar (predial, equipamentos de apoio pedagógico, pedagógica e adequada às necessidades especiais) apresentaram parâmetros de dificuldade medianos e bem próximos, embora distintos, ao se analisar as escalas de cada um dos segmentos de ensino. Esses resultados corresponderam às expectativas iniciais, tendo em vista que, em geral, esses itens são considerados medianos ou fáceis, dada a sua relevância para cada uma das etapas de ensino.

Assim, na construção da interpretação das escalas de infraestrutura escolar específicas para cada um dos segmentos de ensino da educação básica, observa-se um maior nível de detalhamento quando são abordadas as variáveis que avaliam a qualidade da infraestrutura básica e as variáveis que avaliam quantitativamente os equipamentos de apoio pedagógico. Além disso, destaca-se o fato de ter sido possível, na composição das escalas, adequar a relevância dos itens que compõem a dimensão da infraestrutura pedagógica e o posicionamento que eles assumem, conforme a dificuldade calculada pelo parâmetro “*b*” da TRI.

Como consequência, nas escalas da EI, do EF e do EM, os itens característicos de cada uma dessas etapas que representam a dimensão da infraestrutura pedagógica foram posicionados no nível de infraestrutura adequada, conforme sua necessidade para o

desenvolvimento educacional esperado nas diferentes etapas de ensino. No nível de infraestrutura avançada, foram posicionados apenas os itens que caracterizam a escola em relação ao seu porte, à quantidade de materiais e ao bem-estar oferecido aos estudantes que a frequentam, além dos itens relacionados à adequação ao atendimento de estudantes com deficiência ou mobilidade reduzida. Destaca-se que o posicionamento no nível avançado representa um avanço no porte da escola, mas não necessariamente na qualidade da sua infraestrutura escolar. Desse modo, as escalas tornam-se mais justas, pois consideram as especificidades e os diversos contextos dos diferentes segmentos de ensino das escolas brasileiras.

Nos Quadros 3 a 5 a seguir são apresentadas as propostas de descrições das escalas de infraestrutura escolar para a EI, o EF e o EM, assim como o percentual de escolas do Censo de 2017 em cada intervalo de proficiência da escala. Salienta-se que essas escalas não são comparáveis e que, como avaliam a qualidade ou quantidade de alguns dos itens que compõem a medida, será necessária uma descrição ainda mais específica e detalhada entre os intervalos, e não apenas entre os níveis, considerando ainda a existência ou não das cinco dimensões operacionais que compreendem o conceito infraestrutura escolar.

QUADRO 3 – DESCRIÇÃO E PERCENTUAIS DE ESCOLAS POR INTERVALO DE PROFICIÊNCIA DO INDICADOR DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL

Níveis da escala	Intervalos da escala	Percentuais de escolas	Descrição dos intervalos da escala de infraestrutura da EI
1 - Elementar	Maior que 0 e menor que 10	1,24%	Neste intervalo, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas são caracterizadas por, provavelmente, ocupar espaços cedidos, cujos locais de funcionamento são adversos (salas de empresa, templo de igrejas, galpão, prédios compartilhados e unidades prisionais ou de atendimento socioeducativo, salas de aulas em outras escolas e casa de professor); o abastecimento de água é inexistente ou realizado por fontes alternativas (cacimba, cisterna, poço, rio, igarapé, riacho ou córrego); o abastecimento de energia elétrica é inexistente ou advém de fontes alternativas; e o esgotamento sanitário é inexistente ou realizado através de fossa séptica. Em relação à infraestrutura predial , essas escolas, provavelmente, possuem até 7 salas utilizadas como salas de aula. Na dimensão da infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , elas, provavelmente, possuem até 5 computadores, sendo apenas 1 deles para uso dos estudantes.
	Maior ou igual a 10 e menor que 30	21,64%	Além das condições citadas acima, as escolas neste intervalo, considerando a dimensão da infraestrutura básica , provavelmente, já funcionam em prédios escolares, possuem abastecimento de água por meio de poços artesianos, a energia elétrica é proveniente de geradores e o esgoto sanitário, via fossa séptica. Em relação à infraestrutura predial , essas escolas, provavelmente, contam com cozinha em suas dependências.
2 - Básica	Maior ou igual a 30 e menor que 40	16,17%	Além dos itens citados no nível anterior, as escolas neste nível, considerando a dimensão da infraestrutura básica , provavelmente, ocupam espaços alugados e possuem abastecimento de água proveniente da rede pública. Em relação à infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , elas, provavelmente, possuem aparelho de televisão, mas ainda não contam com itens característicos da dimensão pedagógica e adequada às necessidades especiais .
	Maior ou igual a 40 e menor que 50	20,23%	Além das condições citadas acima, as escolas neste intervalo, considerando a dimensão da infraestrutura básica , provavelmente, já ocupam espaços próprios e, em relação à infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , elas, provavelmente, possuem aparelho de DVD e de som.
3 - Adequada	Maior ou igual a 50 e menor que 60	22,18%	Além dos itens citados nos níveis anteriores, as escolas neste nível, considerando a dimensão da infraestrutura básica , provavelmente, possuem esgoto sanitário proveniente da rede pública. Considerando a infraestrutura predial e pedagógica , elas possuem sala de diretoria, secretaria, banheiro com chuveiro e adequado à EI, refeitório, despensa e parque infantil. Em relação à infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , as escolas neste nível têm uma impressora.
	Maior ou igual a 60 e menor que 70	13,55%	Além das condições citadas acima, as escolas neste intervalo, considerando a infraestrutura predial e pedagógica , provavelmente, têm sala de professor, almoxarifado e berçário. Considerando a infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , elas possuem uma maior quantidade de aparelhos de televisão e de DVD (2) e de som (2 a 3), além de contarem com impressoras multifuncionais, equipamento multimídia, máquina fotográfica/filmadora e acesso à internet.
4 - Avançada	Maior ou igual a 70 e menor que 80	4,03%	Além dos itens citados nos níveis anteriores, as escolas neste nível, provavelmente, atendem à dimensão de infraestrutura adequada às necessidades especiais , com banheiros e dependências acessíveis ao uso dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida. Em relação à infraestrutura predial , elas possuem área verde e um número maior de salas utilizadas como salas de aula (8 a 10). Na dimensão de infraestrutura para equipamentos de apoio

Níveis da escala	Intervalos da escala	Percentuais de escolas	Descrição dos intervalos da escala de infraestrutura da EI
			pedagógico , as escolas têm uma maior quantidade de impressoras (2), aparelhos de televisão (3 a 4), DVD (3), som (mais de 4), copiadora e computadores (6 a 15), sendo pelo menos 3 computadores de uso administrativo e de 2 a 11 destinados para uso dos alunos.
	Maior ou igual a 80 e menor que 90	0,85%	Além das condições citadas acima, as escolas neste intervalo, provavelmente, possuem em sua infraestrutura pedagógica biblioteca e sala de leitura. Na dimensão de infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , elas têm uma maior quantidade de aparelhos de televisão (5), equipamentos de multimídia (2), máquinas fotográficas/filmadoras (2 a 3) e computadores (16 a 23), sendo pelo menos 6 computadores para uso administrativo.
	Maior ou igual a 90	0,10%	Além das condições citadas acima, as escolas neste intervalo, provavelmente, atendem à dimensão infraestrutura adequada às necessidades especiais , com sala de atendimento especial. Em relação à infraestrutura predial , elas possuem um número maior de salas utilizadas como salas de aula (mais de 11). Na dimensão de infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , as escolas têm uma maior quantidade de copiadoras (2), impressoras (3), equipamentos de multimídia (mais de 3), máquinas fotográficas/filmadoras (mais de 4) e computadores (mais de 24), sendo pelo menos 10 computadores para uso administrativo e 12 para uso dos alunos.

Fonte: Elaboração da autora.

A média de desempenho das escolas brasileiras que autodeclararam no Censo Escolar de 2017 ofertar exclusivamente a EI foi de 44,37 pontos na escala, apresentando uma infraestrutura escolar básica. Entre os resultados apresentados especificamente no Quadro 3, evidencia-se que essa média representa 36,40% das escolas desse segmento, que, provavelmente, não possuem nos níveis desejáveis os itens essenciais à dimensão da infraestrutura básica, pois ocupam prédios alugados, são atendidas via rede pública apenas por água e, em relação à infraestrutura predial, apresentam somente cozinha e até 7 salas utilizadas como salas de aula. Elas não possuem infraestrutura pedagógica para a EI e, em relação à infraestrutura de apoio pedagógico, contam somente com 5 computadores, sendo apenas 1 deles para uso dos estudantes, além de 1 aparelho de TV, DVD e de som.

Também é possível verificar a existência de um percentual muito similar (35,73%) de escolas brasileiras que apresentam uma infraestrutura escolar adequada. Segundo a escala específica para a EI, essas escolas, provavelmente, possuem os requisitos desejáveis ao se considerar uma infraestrutura básica, como abastecimento de água, energia elétrica e esgoto sanitário provenientes de rede pública. Em relação à infraestrutura predial, elas dispõem em suas dependências de até 7 salas utilizadas como salas de aula, sala de diretoria e de professor, cozinha, secretaria, refeitório, despensa e almoxarifado. No que se refere à infraestrutura pedagógica, elas possuem todos os itens desejáveis a uma escola de EI: banheiro com chuveiro e adequados à EI, parque infantil e berçários. Na dimensão da infraestrutura de apoio pedagógico, essas escolas contam com um quantitativo maior de equipamentos se comparado com as escolas posicionadas no nível básico. Elas têm 2 aparelhos de televisão e de DVD; de 2 a 3 aparelhos de som; de 1 a 2 impressoras, sendo pelo menos 1 multifuncional; 1 equipamento de multimídia e 1 máquina fotográfica/filmadora; até 5 computadores, sendo apenas 1 deles para uso dos estudantes; e acesso à internet.

Ainda é preocupante o fato de que 22,88% das escolas de EI apresentam uma infraestrutura escolar elementar, visto que não apresentam nenhum dos requisitos desejáveis para a dimensão da infraestrutura escolar básica, da infraestrutura predial e de equipamentos pedagógicos. No lado oposto da escala, da infraestrutura escolar avançada, encontram-se apenas 4,99% das escolas de EI, que se diferenciam das escolas do nível adequado apenas pela maior quantidade de equipamentos pedagógicos e pela dimensão predial que possuem. Destaca-se que essas escolas também já são capazes de atender estudantes com necessidades especiais.

No Quadro 4, a seguir, é apresentada a escala de infraestrutura escolar do EF. Faz-se importante relativizar que a escala do EF é a que apresenta a menor quantidade de variáveis

operacionais ou características da dimensão pedagógica dessa etapa de ensino, pois todos os itens considerados na sua composição são comuns e essenciais para os outros segmentos, como biblioteca e laboratórios. Nesse cenário, a implementação da BNCC para essa etapa da educação básica talvez contribua para o processo de operacionalização do conceito infraestrutura escolar e, conseqüentemente, permita inserir novas variáveis que representem o indicador para o EF.

Em relação às escolas que autodeclararam ofertar o EF, a média na escala de proficiência do indicador foi de 49,08 pontos, indicando que as escolas brasileiras que oferecem essa etapa de ensino possuem uma infraestrutura escolar básica, mas quase no nível adequado e desejado da escala. Nessa situação estão 49,13% das escolas brasileiras. Já as escolas posicionadas no nível adequado representam um percentual de 49,56% e, provavelmente, contam com todos os recursos relacionados à dimensão da infraestrutura básica via rede pública, possuem em suas dependências uma estrutura predial de banheiros dentro e fora da escola, têm mais de 8 salas utilizadas como salas de aula, além de salas de diretoria e de professor, secretaria, refeitório e almoxarifado. Elas ainda dispõem de itens específicos da dimensão de infraestrutura adequada ao atendimento especial, com salas de atendimento especial e banheiro acessível aos estudantes com deficiência.

Considerando a dimensão da infraestrutura pedagógica, essas escolas possuem laboratório de informática, biblioteca e sala de leitura, e contam com uma quantidade maior de equipamentos de apoio pedagógico: pelo menos 2 aparelhos de TV, DVD, som, foto, multimídia, copiadora, impressora (sendo pelo menos 1 multifuncional), de 6 a 23 computadores, sendo pelo menos 6 de uso administrativo e 11 destinados aos estudantes, e acesso à internet.

QUADRO 4 – DESCRIÇÃO E PERCENTUAIS DE ESCOLAS POR INTERVALO DE PROFICIÊNCIA DO INDICADOR DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Níveis da escala	Intervalos da escala	Percentuais de escolas	Descrição dos intervalos da escala de infraestrutura do EF
1 - Elementar	Maior que 20 e menor que 30	3,07%	Neste nível, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas, provavelmente, são caracterizadas por ocupar espaços próprios, onde os alunos consomem água filtrada, o abastecimento de água é via poços artesianos, o fornecimento de energia elétrica advém de geradores e o esgotamento sanitário é através de fossa séptica. Em relação à infraestrutura predial , elas, provavelmente, possuem banheiros dentro e fora da escola e até 7 salas utilizadas como salas de aula. Considerando a infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , elas, provavelmente, contam com até 5 computadores, sendo apenas 1 deles para uso dos estudantes.
2 - Básica	Maior ou igual a 30 e menor que 40	19,84%	Além dos itens citados no nível anterior, as escolas neste nível, considerando a dimensão da infraestrutura básica , provavelmente, possuem abastecimento de energia elétrica via rede pública.
	Maior ou igual a 40 e menor que 50	26,21%	Além das condições citadas acima, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas neste intervalo, provavelmente, possuem abastecimento de água também via rede pública. Em relação à infraestrutura predial , elas, provavelmente, possuem sala de diretoria e de professor e secretaria. Considerando a infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , essas escolas, provavelmente, têm aparelho de TV, DVD, som, multimídia e impressora, além de acesso à internet.
3 - Adequada	Maior ou igual a 50 e menor que 60	35,72%	Além dos itens citados nos níveis anteriores, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas neste nível, provavelmente, possuem esgotamento sanitário via rede pública e, em relação à infraestrutura predial , possuem uma quantidade maior de salas utilizadas como salas de aula (8 a 10), além de refeitório e almoxarifado. No que se refere à infraestrutura pedagógica , elas, provavelmente, contam com laboratórios de informática e biblioteca. Considerando as dimensões pedagógica e adequada às necessidades especiais , as escolas neste nível, provavelmente, contam com salas de atendimento especial e banheiro acessível aos estudantes com deficiência. Em relação à infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , elas, provavelmente, possuem copiadora e uma maior quantidade de aparelhos de TV (2) e DVD (2), equipamentos de som (2 a 3), impressoras (2) – sendo pelo menos 1 multifuncional – ,equipamentos de foto e computadores (6 a 15), sendo pelo menos 3 para uso administrativo e de 2 a 11 para os alunos.
	Maior ou igual a 60 e menor que 70	13,84%	Além das condições citadas acima, as escolas neste intervalo, considerando a infraestrutura predial , provavelmente, possuem uma quantidade maior de salas utilizadas como salas de aula (11 a 14). Em relação à infraestrutura pedagógica , elas, provavelmente, possuem sala de leitura e, em relação à dimensão adequada às necessidades especiais , contam com dependências adequadas para alunos com deficiência. No que se refere à infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , essas escolas, provavelmente, possuem uma maior quantidade de copiadoras (2), equipamentos de foto (2 a 3), impressoras (mais de 3) e aparelhos de TV (3 a 4), multimídia (4) e som (mais de 4), além de computadores (16 a 23), sendo pelo menos 6 destinados ao uso administrativo e 12 ao uso dos estudantes.
4 - Avançada	Maior ou igual a 70 e menor que 80	1,28%	Além dos itens citados nos níveis anteriores, considerando a infraestrutura predial , as escolas neste nível, provavelmente, contam com auditório e área verde em suas dependências. Em relação à infraestrutura pedagógica , elas possuem laboratório de ciências. No que se refere à infraestrutura para equipamentos de apoio pedagógico , essas escolas possuem uma maior quantidade de impressoras multifuncionais (2), equipamentos de multimídia (mais de 5) e computadores (mais de 24).

Níveis da escala	Intervalos da escala	Percentuais de escolas	Descrição dos intervalos da escala de infraestrutura do EF
	Maior ou igual a 80	0,03%	Além das condições citadas acima, considerando a infraestrutura predial , as escolas neste intervalo, provavelmente, possuem uma quantidade maior de salas utilizadas como salas de aula (mais de 15) e, em relação à infraestrutura de apoio pedagógico , elas possuem mais de 3 impressoras multifuncionais.

Fonte: Elaboração da autora.

Nas extremidades da escala de infraestrutura específica para o EF posiciona-se um percentual pouco expressivo de escolas (4,39%), resultado que pode ser considerado, em certa medida, positivo, pois indica que, pelo menos no nível elementar, há poucas escolas desse segmento de ensino. Vale lembrar que todos os recursos escolares essenciais dessa etapa estão posicionados no nível adequado da escala de infraestrutura escolar.

Por fim, em relação ao EM, as escolas que autodeclararam ofertar exclusivamente essa etapa de ensino apresentaram a maior média de proficiência, 52,28 pontos na escala de infraestrutura escolar. Essas escolas estão no nível de infraestrutura adequada e compreendem 61,22% das escolas brasileiras. Elas, provavelmente, contam com todos os recursos relacionados à dimensão da infraestrutura básica via rede pública e possuem em suas dependências uma estrutura predial com banheiros dentro e fora da escola e acessíveis aos estudantes com deficiência, além de sala de diretoria e de professor, secretaria, refeitório, almoxarifado, área verde, auditório e mais de 11 salas utilizadas como salas de aula. Em relação à infraestrutura pedagógica, essas escolas, provavelmente, possuem laboratórios de informática e de ciências, assim como biblioteca, e na dimensão da infraestrutura adequada às necessidades especiais elas contam com sala de atendimento especial. Essas escolas, provavelmente, ainda possuem uma quantidade maior de equipamentos pedagógicos: pelo menos 2 aparelhos de TV, DVD, som, foto, multimídia, copiadora, impressora (sendo pelo menos 1 multifuncional) e de 6 a 23 computadores, sendo pelo menos 6 de uso administrativo e 11 destinados aos estudantes, além de acesso à internet.

Para esse segmento de ensino, porém, os resultados demonstram que 36,78% das escolas ainda não possuem uma infraestrutura escolar mínima para ofertar o EM, pois estão nos níveis elementar e básico do indicador. Isso mostra o quanto ainda será preciso avançar para que a implementação da reforma do EM seja exitosa, considerando as condições desiguais em que estas escolas se encontram, especialmente no que se refere a uma infraestrutura pedagógica mínima desejável.

QUADRO 5 – DESCRIÇÃO E PERCENTUAIS DE ESCOLAS POR INTERVALO DE PROFICIÊNCIA DO INDICADOR DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR PARA O ENSINO MÉDIO

Nível	Intervalo	Percentual de escolas	Descrição dos intervalos da escala de infraestrutura do EM
1 - Elementar	Maior que 10 e menor que 20	0,24%	Neste nível, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas são caracterizadas, provavelmente, por ocupar espaços cedidos, onde o abastecimento de água é realizado por fontes alternativas (cacimba, cisterna, poço, rio, igarapé, riacho ou córrego) ou poço artesiano, o fornecimento de energia elétrica advém de geradores ou fontes alternativas e o esgotamento sanitário é por meio de fossa séptica. Em relação à infraestrutura predial , elas, provavelmente, possuem banheiros dentro do prédio e até 7 salas utilizadas como salas de aula. No que se refere à infraestrutura de apoio pedagógico , essas escolas, provavelmente, possuem até 5 computadores, sendo apenas 1 deles para uso dos estudantes.
	Maior ou igual a 20 e menor que 30	1,81%	Além das condições citadas acima, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas neste intervalo, provavelmente, ocupam espaços alugados e contam com abastecimento de água e energia elétrica por meio da rede pública. Em relação à infraestrutura predial , elas, provavelmente, possuem banheiros dentro e fora do prédio.
2 - Básica	Maior ou igual a 30 e menor que 40	5,18%	Além dos itens citados no nível anterior, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas neste nível, provavelmente, ocupam espaços próprios e, considerando a dimensão da infraestrutura predial , elas possuem sala de diretoria e de professores e secretaria. Em relação à infraestrutura de apoio pedagógico , elas, provavelmente, contam com aparelho de TV e multimídia, impressora e acesso à internet.
	Maior ou igual a 40 e menor que 50	29,44%	Além das condições citadas acima, considerando a infraestrutura predial , as escolas neste intervalo, provavelmente, possuem uma quantidade maior de salas utilizadas como salas de aulas (8 a 10). Essas escolas, provavelmente, também passam a ter itens específicos da dimensão de infraestrutura pedagógica , como laboratório de informática e biblioteca, bem como uma infraestrutura adequada às necessidades especiais , com banheiros adequados aos alunos com deficiência. Em relação à infraestrutura de apoio pedagógico , elas, provavelmente, contam com equipamento de DVD, som, máquina fotográfica, aparelho de TV e multimídia e uma quantidade maior de computadores (16 a 23), sendo pelo menos 3 de uso administrativo e de 2 a 19 destinados aos alunos.
3 - Adequada	Maior ou igual a 50 e menor que 60	46,22%	Além dos itens citados nos níveis anteriores, considerando a dimensão da infraestrutura básica , as escolas neste nível, provavelmente, possuem esgotamento sanitário via rede pública e, em relação à infraestrutura predial , elas possuem uma quantidade maior de salas utilizadas como salas de aula (11 a 14), além de almoxarifado. No que se refere à infraestrutura pedagógica , essas escolas, provavelmente, possuem laboratório de ciências e, na dimensão da infraestrutura adequada às necessidades especiais , contam com dependências adequadas a alunos com deficiência. Considerando a infraestrutura de apoio pedagógico , elas, provavelmente, possuem copiadora e uma quantidade maior de aparelhos de TV (2) e impressoras (2), sendo pelo menos 1 multifuncional.
	Maior ou igual a 60 e menor que 70	15,01%	Além das condições citadas acima, considerando a infraestrutura predial , as escolas neste intervalo, provavelmente, possuem auditório e área verde. Em relação à infraestrutura de apoio pedagógico , elas, provavelmente, contam com uma quantidade maior de aparelhos de TV (3 a 4) e de DVD (2), além de impressoras (3).
4 - Avançada	Maior ou igual a 70 e menor que 80	2,03%	Além dos itens citados nos níveis anteriores, considerando a infraestrutura predial , as escolas neste nível, provavelmente, possuem uma quantidade maior de salas utilizadas como sala de aula (15 a 18). Em relação à

Nível	Intervalo	Percentual de escolas	Descrição dos intervalos da escala de infraestrutura do EM
			infraestrutura de apoio pedagógico , elas, provavelmente, contam com uma quantidade maior de copiadoras (2), de aparelhos de DVD (mais de 3) e impressoras (mais de 3), sendo pelo menos 2 multifuncionais.
	Maior ou igual a 80	0,07%	Além das condições citadas acima, considerando a dimensão da infraestrutura adequada às necessidades especiais , as escolas neste intervalo, provavelmente, possuem sala de atendimento especial e, considerando a infraestrutura pedagógica , elas contam com sala de leitura. Na dimensão da infraestrutura predial , elas, provavelmente, têm uma quantidade maior de salas utilizadas como salas de aula (mais de 19).

Fonte: Elaboração da autora.

Destaca-se que os itens biblioteca e sala de leitura, que compõem a dimensão de infraestrutura pedagógica para todos os segmentos de ensino, se comportaram de modo inesperado ao se posicionaram no nível avançado das escalas da EI e do EM (apenas sala de leitura). Esse posicionamento pode estar relacionado a uma não usabilidade desses espaços, que, especialmente para a EI, deveriam ser contemplados na prática pedagógica que compõe as estratégias didáticas cotidianas e inerentes ao processo de ensino-aprendizagem/alfabetização das crianças. No entanto, no processo de auto declaração das escolas ao questionário do Censo Escolar, a sala de leitura pode não ser entendida como similar ou substitutiva da biblioteca, fato que aumenta a dificuldade e discriminação no processo de constituição das escalas. Na escala do EF, o item relacionado à dimensão da infraestrutura pedagógica posicionado no nível avançado da escala é o laboratório de ciências, variável que apresenta pouca usabilidade nessa etapa de ensino, apesar de constituir item essencial para o processo de ensino-aprendizagem de disciplinas ofertadas apenas no EM.

Ademais, destaca-se que, embora as três escalas não sejam metodologicamente comparáveis, os segmentos de ensino só passam a contar com todos os itens da infraestrutura básica a partir do nível adequado. Os itens relacionados à dimensão da infraestrutura adequada às necessidades especiais também são características de escolas que apresentam nível adequado e avançado, indicando, portanto, que escolas que fazem este tipo de atendimento pedagógico possuem melhores condições de infraestrutura.

A partir da interpretação dessas escalas, espera-se que todas as escolas da educação básica brasileira sejam posicionadas pelos indicadores específicos de infraestrutura escolar no nível adequado, onde todas as variáveis de infraestrutura pedagógica estão posicionadas. Esse nível passa a ser considerado como o patamar mínimo para o funcionamento escolar, independentemente do segmento de ensino ofertado. Assim, desconstrói-se a ideia de que uma infraestrutura escolar ideal é representada pelo nível avançado, uma vez que, pelas escalas específicas da EI, do EF e do EM, esse nível é composto apenas por variáveis que indicam um avanço no porte das escolas.

Análises descritivas de cada uma das escalas dos segmentos de ensino, por região, dependência administrativa e localização das escolas

Após a descrição das escalas de infraestrutura, deu-se início às análises descritivas, estabelecendo-se, primeiramente, as médias e os percentuais de escolas em todas as três escalas,

por região, unidade da federação, dependência administrativa e localização. A Tabela 4 mostra, em termos absolutos e relativos, a distribuição das escolas nos intervalos e nos níveis das escalas da EI, do EF e do EM.

TABELA 4 – QUANTITATIVO E PERCENTUAIS DE ESCOLAS NOS INTERVALOS DE PROFICIÊNCIA DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR, POR SEGMENTO DE ENSINO

Níveis de infraestrutura	Intervalos da escala	EI		EF		EM	
		N.	%	N.	%	N.	%
Elementar	0 < 10	1031	1,24	0	0,00	0	0,00
	10 < 20	6132	7,38	0	0,00	59	0,24
	20 < 30	11838	14,25	3098	3,07	450	1,81
Básica	30 < 40	13433	16,17	20022	19,84	1287	5,18
	40 < 50	16802	20,23	26448	26,21	7309	29,44
Adequada	50 < 60	18417	22,18	36037	35,72	11474	46,22
	60 < 70	11256	13,55	13966	13,84	3725	15,01
Avançada	70 < 80	3351	4,03	1295	1,28	503	2,03
	80 < 90	709	0,85	33	0,03	18	0,07
	90 < 100	83	0,10	0	0,00	0	0,00

Fonte: Elaboração da autora.

Nos intervalos que incluem as escolas com infraestrutura elementar em cada um dos segmentos de ensino, destaca-se a diferença entre os percentuais de escolas da EI (22,88%) e do EF e do EM (3,07% e 2,05%, respectivamente). Esse comportamento evidencia que o investimento na infraestrutura escolar da primeira infância deve ser prioridade na agenda das políticas públicas, dado o quantitativo de escolas que estão posicionadas três desvios abaixo do ponto considerado como o patamar mínimo da escala de infraestrutura escolar. O EF é o segmento com o maior percentual de escolas no nível básico (46,06%) e o EM se destaca por ser a etapa de ensino com o maior percentual de escolas no nível adequado (61,22%). Todos os segmentos de ensino apresentaram um número pouco expressivo de escolas no nível avançado (4,99%; 1,32% e 2,10%).

Na Tabela 5 são apresentadas as porcentagens de escolas de todos os segmentos de ensino, em cada um dos níveis da escala, por região geográfica do Brasil. Em qualquer uma das regiões, conforme esperado pela descrição das escalas, a porcentagem de escolas em todos os segmentos de ensino no nível avançado é sempre menor que 2%. Observa-se que a região Sudeste apresenta o maior percentual de escolas no nível adequado para todos os segmentos de ensino.

No nível básico, a região Nordeste conta com o maior percentual de escolas da EI (21,99%) e do EF (29,11%), enquanto a região Sudeste possui o maior percentual de escolas de EM no mesmo nível (14,18%). Este fato corrobora as vantagens em se analisar a infraestrutura escolar por escalas específicas, pois é possível observar que regiões como a Sudeste também apresentam um percentual expressivo de escolas que não possuem infraestrutura adequada para determinado segmento de ensino. Assim, são superados os prejulgamentos de que apenas as regiões Norte e Nordeste do país apresentam situações mais críticas de infraestrutura escolar e endossa-se a tese de que o investimento em recursos escolares deve priorizar as regiões em que os segmentos de ensino apresentam níveis mais baixos de infraestrutura escolar. Por fim, no nível elementar das escalas, a região Norte apresenta o maior percentual de escolas do EF (2,34%) e do EM (0,81%), e a região Nordeste, da EI (14,27%).

TABELA 5 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR, POR REGIÃO E SEGMENTO DE ENSINO

Regiões	Níveis de infraestrutura escolar											
	Elementar			Básica			Adequada			Avançada		
	EI	EF	EM	EI	EF	EM	EI	EF	EM	EI	EF	EM
Norte	7,55%	2,34%	0,81%	4,20%	8,27%	4,02%	1,97%	3,28%	3,52%	0,21%	0,06%	0,11%
Nordeste	14,27%	0,70%	0,36%	21,99%	29,11%	9,71%	9,99%	12,47%	9,03%	0,83%	0,20%	0,36%
Sudeste	0,69%	0,00%	0,52%	6,86%	5,50%	14,18%	13,57%	19,98%	29,76%	1,98%	0,52%	0,73%
Sul	0,16%	0,01%	0,26%	2,20%	1,99%	3,48%	6,99%	9,37%	13,60%	1,48%	0,42%	0,71%
Centro-Oeste	0,20%	0,03%	0,10%	1,15%	1,19%	3,25%	3,21%	4,47%	5,31%	0,49%	0,11%	0,19%
Brasil	22,88%	3,07%	2,05%	36,40%	0,00%	34,63%	35,73%	49,56%	61,22%	4,99%	1,32%	2,10%

Fonte: Elaboração da autora.

A Tabela 6 apresenta em detalhes os resultados das escalas de infraestrutura escolar em relação à dependência administrativa, ou seja, se as escolas são federais, estaduais, municipais ou privadas, para cada um dos segmentos de ensino. Observa-se que as escolas privadas, embora que em percentuais pouco expressivos, são as que apresentam uma maior quantidade de escolas da EI (3,15%) e do EM (1,52%) no nível avançado das escalas. Nos níveis de infraestrutura escolar adequada e básica, as escolas municipais se destacam tanto para a EI (28,41% e 19,61%) quanto para o EF (37,99% e 19,08% e) e as escolas estaduais, para o EM (24,31% e 39,94%).

Esses resultados refletem o atual regime de parceria entre União, estados, municípios e Distrito Federal na oferta de determinados segmentos de ensino, em que EI e EF ficam sob a responsabilidade majoritariamente dos municípios, enquanto o EM fica a cargo dos estados.

Logo, considerar que escolas municipais apresentam melhor infraestrutura escolar para a EI e para o EF e que as escolas estaduais oferecem melhores infraestruturas apenas para o EM pode induzir e acirrar as desigualdades educacionais a depender do tipo de rede de escolas que os estudantes brasileiros frequentam, principalmente se considerarmos as trajetórias de estudantes que, por exemplo, cursam a educação básica toda na rede estadual de ensino.

TABELA 6 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR, POR DEPÊNDENCIA ADMINISTRATIVA E SEGMENTO DE ENSINO

Dependência administrativa	Níveis de infraestrutura escolar											
	Elementar			Básica			Adequada			Avançada		
	EI	EF	EM	EI	EF	EM	EI	EF	EM	EI	EF	EM
Federal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,00%	0,02%	0,38%	0,01%	0,03%	0,13%
Estadual	0,19%	0,14%	1,97%	0,30%	2,38%	24,31%	0,36%	14,57%	39,94%	0,11%	0,32%	0,43%
Municipal	22,54%	2,93%	0,06%	28,41%	37,99%	0,91%	19,61%	19,08%	0,64%	1,72%	0,08%	0,02%
Privada	0,14%	0,00%	0,02%	7,69%	5,68%	9,40%	15,75%	15,89%	20,27%	3,15%	0,89%	1,52%
Brasil	22,88%	3,07%	2,05%	36,40%	46,06%	34,63%	35,73%	49,56%	61,22%	4,99%	1,32%	2,10%

Fonte: Elaboração da autora.

A Tabela 7 apresenta detalhadamente a distribuição das escolas nas escalas da EI, do EF e do EM em relação à sua localização, ou seja, se são urbanas ou rurais. Observa-se o inexpressivo percentual de escolas rurais posicionadas nos níveis adequado e avançado das escalas para todos os segmentos de ensino analisados. Nota-se uma concentração dessas escolas nos níveis mais baixos das escalas em todos os segmentos de ensino, destacando-se a EI, com 22,46% no nível elementar, e o EF, com 35,10% no nível básico.

TABELA 7 – PERCENTUAIS DE ESCOLAS NOS NÍVEIS DA ESCALA DE INFRAESTRUTURA ESCOLAR, POR LOCALIZAÇÃO E SEGMENTO DE ENSINO

Localização	Níveis de infraestrutura escolar											
	Elementar			Básica			Adequada			Avançada		
	EI	EF	EM	EI	EF	EM	EI	EF	EM	EI	EF	EM
Urbana	0,41%	0,01%	0,62%	14,42%	10,96%	28,40%	30,62%	43,36%	59,26%	4,92%	1,31%	2,07%
Rural	22,46%	3,06%	1,43%	21,98%	35,10%	6,23%	5,11%	6,20%	1,96%	0,07%	0,01%	0,02%
Brasil	22,88%	3,07%	2,05%	36,40%	46,06%	34,63%	35,73%	49,56%	61,22%	4,99%	1,32%	2,10%

Fonte: Elaboração da autora.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa apresenta-se como uma inovação para a área de avaliação da infraestrutura escolar no cenário nacional e para a área de construção de medidas, pois, além de fazer uso de uma metodologia moderna de análise – a TRI para modelos de respostas graduais –, estabeleceu três escalas de infraestrutura escolar com quatro níveis que conseguem precisar, além da existência, a qualidade ou a quantidade de determinados itens nos contextos escolares para cada um dos segmentos de ensino da educação básica. Essas informações podem subsidiar um direcionamento equitativo dos recursos públicos, priorizando, por exemplo, aquelas escolas que não contam com a infraestrutura básica e pedagógica previstas para cada uma das etapas de ensino que oferecem. Além disso, pode influenciar no desenvolvimento de estratégias que viabilizem a adequação e a revitalização da infraestrutura escolar que seja capaz de ofertar condições de implementação do currículo mínimo, garantido pela BNCC, apontando, ainda, que a falta desse currículo nacional e de uma infraestrutura adequada das escolas brasileiras pode ser determinante para o aumento das desigualdades educacionais no país.

Em face do problema de infraestrutura escolar indicado por este trabalho, em especial para as escolas de EI das regiões Norte e Nordeste e localizadas nas zonas rurais, que se concentram nos níveis elementar e básico das escalas de infraestrutura, faz-se necessário considerar como meta que todas as escolas da educação básica sejam posicionadas por esses indicadores no nível adequado das escalas, que por sua vez sumariza os elementos fundamentais para o processo de ensino-aprendizagem de cada uma das etapas de ensino, estabelecendo-se este como o patamar mínimo de infraestrutura para a EI, o EF e o EM.

Contudo, o presente estudo apresenta como limitação a falta de um tratamento específico para variáveis relacionadas ao porte das escolas e à localização na composição desses indicadores. Pesquisas futuras devem levar em consideração essas variáveis, verificando se de fato a ponderação delas na construção das medidas pode estar influenciando nos parâmetros de discriminação e de dificuldade das alternativas dos itens, em especial para a definição dos níveis avançados das escalas.

Continua também sendo uma das limitações do indicador a quantidade de itens utilizada para a construção da escala, pois, quanto maior for essa quantidade, maior será a precisão das medidas e a confiabilidade das informações disponibilizadas. A proposta feita nessa pesquisa é apenas a primeira a adotar o MRG, mostrando que ainda cabem aprimoramentos para o indicador. Dessa lacuna advém a necessidade de mais estudos e instrumentos que abordem as

definições constitutivas e operacionais, abrangendo todas as dimensões do traço latente observado.

REFERÊNCIAS

- ALBANEZ, A.; FERREIRA, F.; FRANCO, F. Qualidade e equidade no ensino fundamental brasileiro. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 32, n. 3, p. 453-475, 2002.
- ANDRADE, M. et al. Gênero e desempenho em matemática ao final do ensino médio: quais as relações? **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 27, p. 77-95. 2003.
- BAKER, F. **The basics of item response theory**. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, University of Wisconsin, 2001.
- BARBOSA, M. E. F.; FERNANDES, C. A escola brasileira faz diferença? Uma investigação dos efeitos da escola na proficiência em matemática dos alunos da 4ª série. *In*: FRANCO, C. (org.). **Avaliação, ciclos e promoção na educação**. Porto Alegre: Artmed, p. 121–153. 2001.
- BEATON, A. E.; ALLEN, N. L. Interpreting scales through scale anchoring. **Journal of Educational Statistics**, v. 17, p. 191-204, 1992.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Secretaria de Educação das Unidades de Federação. **Censo Escolar 2017**. Brasília: MEC, 2018.
- CASTRO, E. S. **Estudo do resultado na Prova Brasil de 2011 das escolas com estudantes beneficiários do programa bolsa família**. Brasília, 2014. 120 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) – Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, Universidade de Brasília.
- CASTRO, E. S. et al. A série histórica da infraestrutura escolar brasileira. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, no prelo, 2018.
- CASTRO, E. S. **Análise da validade dos indicadores de infraestrutura escola brasileira**. Estudo em andamento, na composição da tese. 2018
- JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações**. 6 ed. Campinas: Alínea, 2017.
- KARINO, C. A. **Avaliação da igualdade, equidade e eficácia no sistema educacional brasileiro**. Brasília, 2016. 147 f. Tese (Doutorado em Psicologia Social, do Trabalho e das Organizações) – Universidade de Brasília.
- KOWALTOWSKI, D. **Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- NETO, J. J. S. et al. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 24, n. 54, p. 78-99, jan./abr. 2013.
- REYNOLDS, D. et al. Educational Effectiveness Research (EER): a state-of-the-art review. **School Effectiveness and School Improvement: An International Journal of Research, Policy and Practice**, v. 25, n. 2, p. 197-230. 2014.
- SAMEJIMA, F. A. Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. **Psychometrika**, v. 35, n. 1, p. 139, mar. 1970.

SAMMONS, P. et al. **Key characteristics of effective schools**: a review of school effectiveness research. London: Office for Standards in Education [OFSTED], 1995.

SASTRE, J. R. de S. **O edifício escolar nas políticas públicas de educação**: Rio Grande do Sul 1999–2006. Porto Alegre, 2010. 472 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOARES, J. F. O efeito da escola no desempenho cognitivo de seus alunos. **Revista Electronica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 2, n. 2, p. 83-104. 2004.

SOARES, J. F. ALVES, M. T. G. Desigualdades raciais no sistema brasileiro de educação básica. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 1, p. 147-165. 2003.

SOARES, J. F., & ANDRADE, R. J. Nível socioeconômico, qualidade e equidade das escolas de Belo Horizonte. **Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas Educacionais**, v. 14, n. 50, p. 107-126. 2006.

APÊNCIDE A

QUADRO 6 – CONFIGURAÇÃO DAS VARIÁVEIS CATEGORIZADAS PARA A MONTAGEM DO BANCO DE DADOS UTILIZADO NA ANÁLISE TRI DAS ESCALAS DA EDUCAÇÃO INFANTIL, DO ENSINO FUNDAMENTAL E DO ENSINO MÉDIO

Variável	Opções de resposta da variável	Categorização	Intensidade
15 - Local de funcionamento da escola (assinalar mais de uma opção, se for o caso)	<ul style="list-style-type: none"> • Prédio escolar • Salas de empresa • Salas em outra escola • Unidade de atendimento socioeducativo • Templo/Igreja • Casa do professor • Galpão/Rancho/Paiol/Barracão • Unidade prisional • Outros 	(5) Salas de empresa; Templo/Igreja; Outros (4) Galpão/Rancho/Paiol/Barracão (3) Unidade de atendimento socioeducativo; Unidade prisional (2) Casa do professor (1) Prédio escolar; Salas em outra escola	1, 2, 3, 4, 5
15a - Forma de ocupação do prédio	<ul style="list-style-type: none"> • 1 - Próprio • 2 - Alugado • 3 - Cedido 	(3) Alugado (2) Cedido (1) Próprio	1, 2, 3
18 - Abastecimento de água	<ul style="list-style-type: none"> • Rede pública • Poço artesiano • Cacimba/Cisterna/Poço • Fonte/Rio/Igarapé/Riacho/Córrego • Inexistente 	(3) Inexistente (2) Poço artesiano; Cacimba/Cisterna/Poço Fonte/Rio/Igarapé/Riacho/Córrego (1) Rede pública	1, 2, 3
19 - Abastecimento de energia elétrica	<ul style="list-style-type: none"> • Rede pública • Gerador • Outros (energia alternativa) • Inexistente 	(3) Inexistente (2) Gerador; Outros (energia alternativa); (1) Rede Pública	1, 2, 3
20 - Esgoto sanitário	<ul style="list-style-type: none"> • Rede pública • Fossa • Inexistente 	(3) Inexistente (2) Fossa (1) Rede pública	1, 2, 3
21 - Destinação do lixo	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta periódica • Queima • Joga em outra área • Recicla 	(3) Outras (2) Queima; Joga em outra área; Enterra (1) Coleta periódica; Recicla	1, 2, 3

Variável	Opções de resposta da variável	Categorização	Intensidade
	<ul style="list-style-type: none"> • Enterra • Outras 		
22ij - Dependências existentes na escola	<ul style="list-style-type: none"> • Banheiro dentro do prédio • Banheiro fora do prédio 	(2) Banheiro fora do prédio (1) Banheiro dentro do prédio	1, 2
22tu - Dependências existentes na escola	<ul style="list-style-type: none"> • Pátio coberto • Pátio descoberto 	(2) Pátio descoberto (1) Pátio coberto	1, 2
22vx - Dependências existentes na escola	<ul style="list-style-type: none"> • Quadra coberta • Quadra descoberta 	(2) Quadra descoberta (1) Quadra coberta	1, 2
23 - Número de salas de aula existentes na escola	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa 	(5) Até 7 salas existentes nas escolas (4) De 8 a 10 salas existentes nas escolas (3) De 11 a 14 salas existentes nas escolas (2) De 15 a 18 salas existentes nas escolas (1) Acima de 19 salas existentes nas escolas	1, 2, 3, 4, 5
24 - Número de salas utilizadas como salas de aula (dentro e fora do prédio)	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa 	(5) Até 7 salas utilizadas como salas de aulas nas escolas (4) De 8 a 10 salas utilizadas como salas de aulas nas escolas (3) De 11 a 14 salas utilizadas como salas de aulas nas escolas (2) De 15 a 18 salas utilizadas como salas de aulas nas escolas (1) Acima de 19 salas utilizadas como salas de aulas nas escolas	1, 2, 3, 4, 5
25i - Quantidade de equipamentos existentes na escola (antena parabólica)	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa 	(3) Não possui antena parabólica (2) Possui 1 antena parabólica (1) Possui 2 ou mais antenas parabólicas	1, 2, 3
25ii - Quantidade de equipamentos existentes na escola (aparelho de DVD)	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa 	(7) Não possui aparelho de DVD (6) Possui 1 aparelho de DVD (5) Possui 2 aparelhos de DVD (4) Possui 3 ou 4 aparelhos de DVD (3) Possui 5 ou 6 aparelhos de DVD (2) Possui de 7 a 9 aparelhos de DVD (1) Possui 10 ou mais aparelhos de DVD	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
25iii - Quantidade de equipamentos existentes na escola (aparelho de som)	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa 	(4) Não possui aparelho de som (3) Possui 1 aparelho de som (2) Possui 2 ou 3 aparelhos de som (1) Possui 4 ou mais aparelhos de som	1, 2, 3, 4
25iv - Quantidade de equipamentos existentes na escola (aparelho de televisão)	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa 	(6) Não possui aparelho de televisão (5) Possui 1 aparelho de televisão (4) Possui 2 aparelhos de televisão (3) Possui 3 ou 4 aparelhos de televisão (2) Possui de 5 a 9 aparelhos de televisão	1, 2, 3, 4, 5, 6

Variável	Opções de resposta da variável	Categorização	Intensidade
		(1) Possui 10 ou mais aparelhos de televisão	
25v - Quantidade de equipamentos existentes na escola (copiadora)	• Quantitativa	(3) Não possui copiadora (2) Possui 1 copiadora (1) Possui 2 ou mais copiadoras	1, 2, 3
25vi - Quantidade de equipamentos existentes na escola (fax)	• Quantitativa	(2) Não possui fax (1) Possui 1 fax	1, 2
25vii - Quantidade de equipamentos existentes na escola (impressora)	• Quantitativa	(6) Não possui impressora (5) Possui 1 impressora (4) Possui 2 impressoras (3) Possui 3 impressoras (2) Possui 4 ou 5 impressoras (1) Possui 6 ou mais impressoras	1, 2, 3, 4, 5, 6
25viii - Quantidade de equipamentos existentes na escola (impressora multifuncional)	• Quantitativa	(3) Não possui impressora multifuncional (2) Possui 1 ou 2 impressoras multifuncionais (1) Possui 3 ou mais impressoras multifuncionais	1, 2, 3
25ix - Quantidade de equipamentos existentes na escola (máquina fotográfica/filmadora)	• Quantitativa	(4) Não possui máquina fotográfica/filmadora (3) Possui 1 máquina fotográfica/filmadora (2) Possui 2 ou 3 máquinas fotográficas/filmadoras (1) Possui 4 ou mais máquinas fotográficas/filmadoras	1, 2, 3, 4
25x - Quantidade de equipamentos existentes na escola (projektor multimídia - <i>datashow</i>)	• Quantitativa	(4) Não possui projetor multimídia (<i>datashow</i>) (3) Possui 1 projetor multimídia (<i>datashow</i>) (2) Possui 2 ou 3 projetores multimídia (<i>datashow</i>) (1) Possui 4 ou mais projetores multimídia (<i>datashow</i>)	1, 2, 3, 4
25xi - Quantidade de equipamentos existentes na escola (retroprojektor)	• Quantitativa	(4) Não possui retroprojektor (3) Possui 1 retroprojektor (2) Possui 2 ou 3 retroprojetores (1) Possui 4 ou mais retroprojetores	1, 2, 3, 4
25xii - Quantidade de equipamentos existentes na escola (Videocassete)	• Quantitativa	(2) Não possui videocassete (1) Possui 1 videocassete	1, 2
25xiii - Quantidade de equipamentos existentes na escola (Computadores)	• Quantitativa	(5) Possuem até 5 computadores (4) Possuem de 6 a 15 computadores (3) Possuem de 16 a 23 computadores (2) Possuem de 24 a 33 computadores (1) Possuem acima de 34 computadores	1, 2, 3, 4, 5
25a - Computadores para uso administrativo	• Quantitativa	(4) Possuem até 2 computadores para uso administrativo (3) Possuem de 3 a 5 computadores para uso administrativo (2) Possuem de 6 a 10 computadores para uso administrativo	1, 2, 3, 4

Variável	Opções de resposta da variável	Categorização	Intensidade
		(1) Possuem acima de 10 computadores para uso administrativo	
25a - Computadores para uso dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitativa 	(4) Possuem 1 computador para uso dos alunos (3) Possuem de 2 a 11 computadores para uso dos alunos (2) Possuem de 12 a 19 computadores para uso dos alunos (1) Possuem acima de 20 computadores para uso dos alunos	1, 2, 3, 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta tese teve como objetivo geral analisar como a infraestrutura escolar brasileira tem sido concebida pelos referenciais teóricos em educação e pelas políticas públicas de âmbito nacional, verificando se os indicadores educacionais possuem validade para mensurar a realidade das escolas brasileiras de modo a estabelecer um padrão adequado de funcionamento e promover qualidade da educação para todos os segmentos de ensino. Para tanto, no Estudo 1, foi realizada uma revisão sistemática da literatura brasileira, o que permitiu com que a análise do objetivo geral da tese fosse realizada. Com base nessa revisão ficou claro que ainda faltam estudos que auxiliem no processo de aprimoramento para uma definição constitutiva e operacional mais robusta do conceito infraestrutura escolar.

A literatura consultada para se verificar as evidências de validade com base no conteúdo dos indicadores indicou que a forma como a infraestrutura escolar até então havia sido considerada nos estudos que também buscaram avaliá-la não contemplavam adequadamente as dimensões do construto investigado, logo não apresentavam critérios claros de validade das medidas por eles propostas. Essas dimensões, quando analisadas conjuntamente, possuem grande impacto na explicação do conceito infraestrutura escolar. Esses apontamentos também foram encontrados nas análises de evidência de validade com base na estrutura interna dos indicadores de infraestrutura escolar identificados na literatura, revelando que há uma predominância de um único fator, uma unidimensionalidade do instrumento utilizado para medir a infraestrutura escolar.

Contudo, ao se considerar essas duas fontes de evidências de validade, fica comprovada a existência de uma multidimensionalidade, ou seja, de pelo menos cinco fatores que contribuem para o poder de explicação do conceito infraestrutura escolar. Nesse sentido, sugere-se que, em novas versões de publicação, seja proposto não apenas uma medida única ou uma escala para os indicadores específicos dos segmentos de ensino, mas talvez cinco escalas que contemplem toda a especificidade e a complexidade do conceito. Para continuar utilizando a TRI como principal metodologia de análise, e atendendo uma possível multidimensionalidade do construto infraestrutura escolar, sugere-se que pesquisas futuras utilizem a Teoria de Resposta ao Item para modelos Multidimensionais (TRIM).

Nesse sentido, continuam sendo fundamentais pesquisas sobre o estado da arte da infraestrutura escolar, bem como de estudos que busquem validar as definições consideradas

na composição dos indicadores. Entende-se que o conceito nunca é totalmente coberto pela medida, por isso novas pesquisas são essenciais para o delineamento dos indicadores, averiguando se as dimensões escolhidas são realmente as mais importantes e se, de fato, representam a infraestrutura escolar da educação básica brasileira. Assim, será possível superar a sub-representação do conceito, que considera apenas parte das variáveis que compõem a infraestrutura escolar de cada uma das etapas de ensino.

No estudo 2, construiu-se a série histórica da infraestrutura escolar brasileira (2007 a 2017), contribuindo para o mapeamento da atual situação das escolas de forma comparativa com conjunturas anteriores, apontando mudanças, inferindo tendências e permitindo que sejam realizadas avaliações dos eventuais efeitos de políticas públicas implementadas com o objetivo de investir em recursos educacionais em pouco mais de uma década. Avanços ocorreram não só na média das escolas no indicador de infraestrutura, mas também na redução de 58,5% de escolas concentradas no nível elementar em 2007 para 31,5%, em 2017. Também foi perceptível o aumento no percentual de escolas no nível básico, saindo de 34% para 46,1%, e no adequado, de 9,4% para 21,4%. Embora pouco expressivo, o nível avançado também apresentou um aumento de 0,5% de escolas. Significativo é também o fato de que os escores de infraestrutura das escolas localizadas na zona rural e municipais estão crescendo em um ritmo maior do que os das escolas localizadas na zona urbana e privadas, embora os pontos de partida no indicador sejam muito díspares.

No estudo 3, procurou-se estabelecer um padrão adequado de infraestrutura e de funcionamento escolar para todos os segmentos de ensino. Uma das preocupações iniciais desse último estudo foi de que esses indicadores de infraestrutura escolar específicos para cada um dos segmentos de ensino da educação básica apresentassem critérios de evidências de validade de conteúdo com base nos parâmetros internacionais e que suas medidas pudessem ser utilizadas inclusive como um dos resultados de qualidade em educação. As novas escalas de infraestrutura escolar para cada um dos segmentos de ensino também são compostas por quatro níveis que conseguem precisar, além da existência, a qualidade ou quantidade de determinados itens que compõem as diferentes dimensões da infraestrutura escolar para cada uma das etapas de ensino. Essas informações podem subsidiar um direcionamento equitativo dos recursos públicos, priorizando, por exemplo, aquelas escolas que não contam com uma infraestrutura básica de atendimentos públicos essenciais ou de infraestrutura pedagógica.

De modo geral, destacam-se como principais contribuições acadêmicas desses três estudos: 1) o uso de uma nova perspectiva teórica para definição constitutiva e operacional da

infraestrutura escolar, colaborando, assim, para o desenvolvimento de medidas educacionais válidas e para estudos mais teoricamente dirigidos e, conseqüentemente, para o direcionamento de avanços teóricos sobre os fatores associados; 2) o fortalecimento da concepção de que as medidas educacionais devem ser válidas e capazes de gerar interpretações específicas e promover inferências a respeito do seu significado, de acordo com um pressuposto teórico; 3) a comparabilidade da infraestrutura escolar ao longo dos anos e, sobretudo, o aprimoramento da interpretação pedagógica dos níveis de infraestrutura escolar; 4) a indicação de que a realidade da infraestrutura escolar tem avançado ao longo dos anos, porém, com o aumento das desigualdades entre escolas municipais, localizadas nas zonas rurais e das regiões Norte e Nordeste do país e não alcançando o nível adequado de infraestrutura escolar; e 4) a construção de medidas educacionais com o uso da TRI para modelos de respostas graduais, que permite uma interpretação pedagógica mais adequada da realidade das escolas brasileiras.

Compreende-se que a realização dos três estudos permitiu cumprir como esperado o objetivo geral da tese, bem como contribuiu para um avanço nos estudos sobre a infraestrutura escolar. Reforçou-se a tese de que a infraestrutura escolar brasileira tem sido concebida pelos referenciais teóricos em educação e pelas políticas públicas de âmbito nacional apenas pelo seu modo operacional e que os indicadores até então produzidos não possuem validade com base no conteúdo para mensurar a realidade das escolas brasileiras, uma vez que até então não havia sido estabelecido um padrão adequado de funcionamento capaz de promover qualidade da educação para todos os segmentos de ensino. Todavia, reconhece-se que os três indicadores propostos, por uma limitação do instrumento utilizado e das definições até então propostas, ainda não contemplam a multidimensionalidade do conceito infraestrutura escolar, o que demanda a execução de novas pesquisas.

Espera-se ainda ter chamado a atenção para o nível de desigualdade e de vulnerabilidade a que estão expostos os estudantes que frequentam escolas com infraestrutura escolar elementar e básica. Considera-se inadmissível que um Estado que deveria ser provedor de direitos como educação de qualidade ofereça realidades tão distintas aos seus estudantes, que em grande maioria já fazem parte de uma parcela da população já discriminada por ser pobre, da zona rural e das regiões Norte e Nordeste do país. Ademais, almeja-se que os resultados desses estudos possam transcender o âmbito acadêmico, atingindo a esfera política e subsidiando a implementação de políticas públicas que promovam a igualdade e a equidade no sistema educacional brasileiro e que garantam a todas as escolas um padrão mínimo de infraestrutura,

sem muita variabilidade, com itens essenciais para o desenvolvimento de cada uma das etapas da educação básica.

Por fim, assim como acredita Levin (2009), estudar igualdade e equidade é investir na geração de conhecimentos que possibilitem, no futuro, a oportunidade de aprendizado a todos, sem distinção por etnia, nível socioeconômico ou qualquer outra característica. É investir no futuro de um país e na ideia de que a escola possa ser o mecanismo para desconstruir a estrutura de reprodução das relações entre as classes sociais. Mais do que resultados, a equidade no acesso à boa educação é uma questão de justiça (LEVIN, 2009).

REFERÊNCIAS

LEVIN, H. M. The economic payoff to investing in educational justice. **Educational Researcher**, v. 38, n. 1, p. 5-20. (2009).