
ANÁLISE DA INFRAESTRUTURA DAS ESCOLAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL PÚBLICO CEARENSE

Analysis of school infrastructure in the early years of cearense public education

Maria Larissa Bezerra Batista

Economista. Doutoranda em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco (PIMES/UFPE). Av. Prof. Moraes Rego, 1.235, Cidade Universitária. Recife, Pernambuco. CEP 50.670-901. maria.larissa25@gmail.com

Rogério Moreira de Siqueira

Economista. Doutor em Economia pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará (CAEN/UFC). Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri (URCA) e Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional e Urbana da URCA. Rua Coronel Antônio Luiz, 1.161, Bairro Pimenta. Crato, Ceará. CEP 63.105-010. rogerioms@gmail.com

Christiane Luci Bezerra Alves

Economista. Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Associada do Departamento de Economia da URCA e Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional e Urbana da URCA. chrisluci@gmail.com

Resumo: A educação é uma importante ferramenta para o desenvolvimento do ser humano e o acesso a oportunidades que são ampliadas por meio de um ensino formal de qualidade, permitindo a redução dos níveis de pobreza e de exclusão social. Apesar dos avanços do estado do Ceará no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), observa-se que ainda existem muitos desafios que precisam ser superados no contexto educacional, como os problemas relativos à infraestrutura das escolas. Com base nisso, a presente pesquisa tem como principal objetivo avaliar as condições de existência de infraestrutura das escolas dos municípios do estado do Ceará, por meio da construção de um Índice de Infraestrutura das Escolas do Ceará (IIEC) para os anos iniciais do Ensino Fundamental público, composto por 25 variáveis retiradas do Censo Escolar de 2017. Como hipótese do estudo, é esperado que as escolas apresentem um nível de infraestrutura precário, com uma quantidade considerável de municípios no grau baixo de infraestrutura escolar. A metodologia empregada consiste na técnica de Análise Fatorial (AF). Os resultados apontam que 41,3% dos municípios classificam-se no grau baixo de infraestrutura e a faixa de melhor classificação concentra apenas 11,41% dos municípios. Esses resultados sugerem a necessidade de reforço de políticas públicas para além da infraestrutura básica e para maior focalização no sentido de diminuir assimetrias municipais relativas ao padrão de qualidade da infraestrutura escolar.

Palavras-chave: Educação; Infraestrutura; Ceará.

Abstract: Education is an important tool for the development of human beings and access to opportunities that are expanded through quality formal education, allowing the reduction of levels of poverty and social exclusion. Despite the progress of the state of Ceará in the Basic Education Development Index (Ideb), it is observed that there are still many challenges that need to be overcome in the educational context, such as problems related to the infrastructure of schools. Based on this, the present research has as main objective to evaluate the conditions of existence of infrastructure of the schools of the municipalities of the state of Ceará, through the construction of an Infrastructure Index of the Schools of Ceará (IIEC) for the initial years of the public elementary school, composed of 25 variables taken from the 2017 School Census. As a hypothesis of the study, it is expected that schools present a precarious level of infrastructure, with a considerable number of municipalities in the low degree of school infrastructure. The methodology used consists of the Factor Analysis (AF) technique. The results show that 41.3% of the municipalities are classified in the low degree of infrastructure and the range of the best classification concentrates only 11.41% of the municipalities. These results suggest the need to reinforce public policies beyond basic infrastructure, in addition to greater focus on reducing municipal asymmetries related to the quality standard of school infrastructure.

Keywords: Education; Infrastructure; Ceará.

1 INTRODUÇÃO

A educação é seguramente o principal meio possibilitador e determinante do desenvolvimento físico, moral e de conduta do ser humano, possibilitando-lhe o acesso a um conjunto de oportunidades que somente se tornam possíveis com a aquisição do conhecimento obtido por meio do sistema de ensino formal. Delors (2010) aponta os inúmeros benefícios que a educação proporciona aos indivíduos, relatando que esta, diante dos desafios futuros, surge como uma vantagem substancial para que a humanidade possa evoluir no estabelecimento dos ideais de paz, liberdade e justiça social, além de ser uma via para a redução da pobreza e exclusão social. Ademais, Pilatti e Schmitz (2017) asseguram que a educação também tem o papel de impulsionar o desenvolvimento de uma sociedade, tanto econômico quanto social, intervindo de forma direta na qualidade de vida das pessoas e nos sistemas e estruturas de produção dos diferentes setores presentes na economia.

Apesar de vulnerabilidades históricas que marcam o padrão de desenvolvimento do estado do Ceará, especialmente em sua dimensão social, a melhoria recente de indicadores educacionais remete ao exame de suas condições, de forma a entender se sinalizam para mudanças mais estruturais no sistema educacional do estado. Considerando o índice que mede a qualidade da educação, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb¹), observa-se que os anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública atingiram a meta estipulada pelo indicador para o ano de 2017, com uma nota de 6,1 e uma meta projetada de 4,5, segundo os dados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2018). Esse resultado favorável também foi verificado em 2015 e, conforme Paiva (2016), especialistas e gestores afirmam que os bons desempenhos se devem ao Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC), cujo objetivo é garantir a alfabetização dos alunos das escolas públicas até os sete anos de idade. Eles destacam ainda, como fator de incentivo, o repasse de 72% do ICMS² para a educação.

Entretanto, pode-se constatar que existem desafios a superar com relação à educação estadual, como as condições físicas e pedagógicas referentes ao trabalho dos professores e à questão estrutural das escolas. A forte incidência de salas superlotadas e quentes, desprovidas de meios pedagógicos necessários ao ensino, persiste e afeta a qualidade do ensino, prejudicando tanto a transmissão de conteúdo pelos professores quanto o aprendizado dos alunos (SAMPAIO, 2016). Observam-se, também, problemas relativos à equidade no sistema educacional, com destaque para a ausência de ambientes adequados à educação como, por exemplo, a inexistência de bibliotecas e laboratórios (GONÇALVES, 2016). Desse modo, a problemática do trabalho está relacionada ao fato de as escolas contarem com precárias infraestruturas de ensino e, em certos casos, da inexistência destas, o que dificulta a aprendizagem dos alunos e o estabelecimento de um ensino público de qualidade.

Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa é avaliar as condições de infraestrutura das escolas dos municípios cearenses, a partir da elaboração de um Índice de Infraestrutura das Escolas do Ceará (IIEC) para os anos iniciais do Ensino Fundamental público, construído com a metodologia de Análise Fatorial (AF). Espera-se contribuir para o entendimento da evolução recente da educação no Ceará e para o estabelecimento de um *ranking* dos municípios cearenses com relação ao grau de infraestrutura escolar, de acordo com as variáveis utilizadas e o resultado do índice proposto. Como hipótese do estudo, é esperado que as escolas apresentem um nível de infraestrutura precário, com uma quantidade considerável de municípios no grau baixo de infraestrutura escolar.

A partir do exposto, levantam-se os seguintes questionamentos: como se encontram os municípios do Ceará de acordo com os resultados apresentados pelo IIEC? Qual o grau de infraestrutura

1 O Ideb utiliza variáveis de aprovação escolar e os resultados obtidos em avaliações propostas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), avaliações de língua portuguesa e de matemática.

2 Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação.

das escolas desses municípios? Quais medidas devem ser tomadas para resolver eventuais resultados insatisfatórios?

Espera-se, com o desenvolvimento deste trabalho, que os órgãos competentes tenham novos elementos que lhes permitam conhecer a realidade das escolas públicas cearenses em termos de infraestrutura, fornecendo subsídios para a elaboração ou o fortalecimento de políticas públicas que visem ao melhoramento dessas condições, aprimorando e possibilitando a oferta de uma educação pública de qualidade. Considera-se, adicionalmente, que, por meio deste ensaio, seja possível estimular outros pesquisadores ao desenvolvimento de novas problemáticas, trazendo contribuições que permitam o avanço da área em estudo. O trabalho encontra-se dividido em quatro seções, além desta introdução: a seção 2 corresponde ao referencial teórico e contempla breves notas sobre a educação na literatura econômica e o recorte da infraestrutura no desempenho escolar, questões relativas à educação cearense e revisão empírica com trabalhos que investigam a infraestrutura nas escolas com o uso da Análise Fatorial; a seção 3 apresenta a metodologia empregada, aspectos pertinentes à área de estudo, os dados utilizados e a técnica de AF; a quarta seção descreve os resultados e discussões do trabalho, exibindo a análise do índice proposto e a classificação dos municípios cearenses com base na infraestrutura das escolas; e a quinta e última seção apresenta as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A educação na literatura econômica e o recorte da infraestrutura no desempenho escolar

A literatura econômica, especialmente nas últimas décadas do século XX, tem constantemente reconhecido a educação como vetor fundamental para promoção do desenvolvimento. Isso ocorre, por um lado, a partir de orientações de viés ortodoxo, como a Teoria do Capital Humano (TCH), que coloca o conhecimento como forma de capital, sendo a educação um insumo essencial para o indivíduo e para o setor produtivo, na medida em que eleva rendimentos pessoais e aumenta a eficiência e a produtividade (BECKER, 1964; SHULTZ, 1967; 1973). Mais recentemente, Hanushek e Wobmann (2007) concluem que há fortes evidências de que as habilidades cognitivas da população estão fortemente relacionadas a ganhos individuais e a processos de crescimento econômico e de distribuição de renda.

Paralelamente, um amplo espectro de contribuições não ortodoxas tem desenvolvido uma perspectiva mais sistêmica da educação. Nesse sentido, destacam-se: o entendimento de que esta pode estar atrelada ao desenvolvimento, contribuindo para a “expansão das capacidades humanas ou aumento da liberdade” (SEN, 2000); o reconhecimento do desenvolvimento como não sendo apenas “um processo de acumulação e de aumento de produtividade macroeconômica, mas principalmente o caminho de acesso a formas sociais mais aptas a estimular a criatividade humana e responder às aspirações da coletividade” (FURTADO, 2004), em que a educação assume centralidade; a concepção de um modelo alternativo de desenvolvimento sustentável, entendido como “aquele capaz de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem às suas próprias.” (CMMDA, 1988, p. 46), no qual, para além da dimensão econômica, são fundamentais as dimensões ambiental, social e institucional (SACHS, 2007). A educação prioritária é, portanto, estratégia de promoção do desenvolvimento.

Destaca-se, ainda, o entendimento da impossibilidade de pensar a educação isenta de seu condicionamento social, imersa numa perspectiva emancipatória, que visa à formação de uma consciência crítica e ao reconhecimento da transformação de processos sociais (LAYRARGUES, 2002; LOUREIRO, 2012).

Particularmente, tem crescido o interesse por estudos que dão centralidade aos diferentes insumos educacionais, como formação de professores ou aspectos da infraestrutura escolar (recorte deste trabalho), pois contribuem para a formação de um determinado padrão de qualidade educacional, tendo forte influência sobre o processo de aprendizado. De modo geral, espera-se que quanto melhor a infraestrutura escolar, melhor o ambiente de estudo para os alunos, o que vem favorecer seu desempenho. Em nível institucional, a melhoria da infraestrutura das escolas constitui meta da Agenda 2030 para Desenvolvimento Sustentável. Relativo à educação, no Objetivo 4 dessa agenda, preconiza-se “assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos” (UNESCO, 2015, p. 23). Sobre a infraestrutura, de forma associada à educação, na meta 4^a, recomenda-se que os governos assumam o compromisso de “construir e melhorar instalações físicas para a educação, apropriadas para crianças e sensíveis às deficiências e ao gênero, e que proporcionem ambientes de aprendizado seguros e não violentos, inclusivos, e eficazes para todos” (UNESCO, 2015, p. 23).

Para a UNESCO (2019, p. 16), “a infraestrutura pode ser analisada tanto como um dos componentes da oferta educativa (insumo) – juntamente com professores, livros didáticos, alimentação, transporte etc. – quanto um fator mediador para o ensino e o aprendizado (processo)”.

Nesse sentido, Soares Neto et al. (2013, p. 78) destacam que promover a educação “requer a garantia de um ambiente com condições para que a aprendizagem possa ocorrer”. É importante proporcionar um ambiente físico, aqui denominado infraestrutura escolar, que estimule e viabilize o aprendizado, além de favorecer as interações humanas.

Adicionalmente, novos esforços são empreendidos tendo em vista o entendimento da desigualdade nos padrões de infraestrutura: entre escolas públicas e particulares, que podem sugerir diferentes interpretações sobre equidade e igualdade de oportunidades em nosso sistema educacional (ALBERNAZ; FERREIRA; FRANCO, 2002); diferenças entre escolas estaduais e privadas em relação às municipais, impondo a necessidade de novas investigações sobre as condições materiais e suas relações com o desempenho escolar (SÁTYRO; SOARES, 2007); inclusão da infraestrutura escolar para entender os baixos resultados da educação na área rural (SOARES; RAZO; FARIAS, 2006). Com base em tais perspectivas, Marri e Racchumi (2012), partindo da associação positiva entre infraestrutura escolar e desempenho dos alunos, destacam o peso de determinadas assimetrias presentes na realidade brasileira, em que variam a disponibilidade de recursos, as redes de ensino e a localização geográfica.

Nos estudos de Hornick (2012), Wiebusch (2011) e Thibes (2012), a infraestrutura escolar constitui fator que contribuiu ou determinou para que as escolas analisadas estivessem entre as de melhor desempenho. Como contraponto, cabe destacar o trabalho de Marques (2012), que não indica a infraestrutura escolar como elemento associado ou fator determinante no rendimento dos alunos. Assim como as conclusões de Hanushek e Wobmann (2007), nas quais as políticas meramente redistributivas de recursos – como redução do tamanho das turmas, aumento dos salários dos professores e maiores gastos por escola – podem ter impactos menos consistentes sobre o desempenho dos alunos se a estrutura institucional geral não for adequada, ou seja, se não existe autonomia local que permita às escolas fazer escolhas adequadas, mais bem adaptadas às suas necessidades.

2.2 Breves notas sobre a educação recente no estado do Ceará

A atual Constituição Política do Estado do Ceará é de 1989, atualizada em 2016. Ela foi decretada um ano depois da vigente Constituição Federal de 1988, possuindo-a como base. No que se refere à educação no estado, destacam-se: igualdade de condições; pluralismo de ideias; ensino público gratuito; valorização dos professores mediante plano de carreiras, piso salarial e ingresso no sistema de ensino, por meio de concurso público; direito de um padrão de qualidade; deliberação de verbas para a educação; eliminação do analfabetismo; escolas com professores habilitados;

promoção do Ensino Fundamental obrigatório e gratuito, podendo se estender àqueles que não possuíam acesso a este na idade apropriada; atendimento especializado para os portadores de deficiências etc. (CEARÁ, 2016).

Vale ressaltar que o Ceará, no final dos anos 1980 e início da década de 1990, conseguiu consolidar um processo de ajuste e reconfiguração do seu modo de regulação, envolvendo instrumentos como o ajuste fiscal e o amadurecimento de uma política de atração de investimentos (ALVES; PAULO, 2014). Os progressos nos modos de regulação e acumulação, observados mais intensamente entre 1995 e 2000, também refletem e sofrem influência das ações que envolvem a gestão educacional e o desenvolvimento técnico-pedagógico. Com relação à primeira, tem-se a universalização do ingresso de crianças e adolescentes, com idade de 7 a 14 anos, no Ensino Fundamental; a diminuição de 13,2% para 10,5% no índice de abandono escolar do Ensino Fundamental, de 1995 para 1999; a ampliação da Educação de Jovens e Adultos (EJA); o estímulo à inclusão social das crianças que apresentem algum tipo de necessidade especial, por meio do estabelecimento do atendimento integrado nas escolas públicas; a municipalização das séries iniciais (82,9%) e finais do Ensino Fundamental (53,5%); e a instituição e o fortalecimento do Sistema Permanente de Avaliação Educacional do Ceará (SPAECE), Sistema Integrado de Gestão Educacional (SIGE) e Sistema de Acompanhamento Pedagógico (SAP). No que diz respeito à segunda, pode-se destacar a introdução de ciclos de formação, com a finalidade de auxiliar os professores, e o programa de formação docente, o Magister Ceará e o Proformação (NASPOLINI, 2001).

Assim, o avanço educacional nos anos posteriores pode ser mensurado a partir dos importantes programas criados com o intuito de melhorar a qualidade do ensino público e aumentar o nível de aprendizagem dos alunos. É evidente que a adoção de políticas e programas educacionais, bem como sua constante avaliação e aperfeiçoamento, contribui para a obtenção de um melhor desempenho e para suprir carências históricas e estruturais do sistema educacional.

Diante disso, existe um importante programa para a educação cearense, o Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC). Lançado em 2007, o PAIC constitui uma política do estado para a redução do analfabetismo escolar, determinando como prioridade a alfabetização das crianças até o 2º ano do Ensino Fundamental público e se estendendo para todos os municípios cearenses (SILVA, 2015). Em 2011, houve uma ampliação do programa, com o PAIC+5, que incluiu os alunos até o 5º ano desse nível de ensino e começou a introduzir ações na área de matemática (SUMIYA, 2015). Já, segundo a Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC, 2015), em 2015, tem-se novamente uma expansão do programa, com sua nova versão, o MAISPAIC, ampliando sua participação aos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Esse programa beneficia os municípios com suporte técnico e financeiro para a gestão municipal, a formação dos professores e a compra de materiais didáticos e de literatura. De acordo com Souza, Costa e Silva (2017), o PAIC direciona ações que vão desde a formação continuada de professores até as avaliações realizadas externamente, fortalecendo sua política com a finalidade de promover uma educação de qualidade. O PAIC tem se destacado como um dos programas de maior importância, servindo de parâmetro para o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), que é um programa do Governo Federal e possui os mesmos objetivos do PAIC.

Relativo às questões infraestruturais no Ceará, ressalta-se que a infraestrutura das escolas desempenha papel relevante na formação das crianças e adolescentes, possibilitando conforto e bem-estar para os alunos, docentes e a comunidade escolar em geral. Um estudo feito pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) revela que, considerando a relação entre infraestrutura escolar e rendimento do aluno, os aspectos que mais influenciam no bom desempenho deste são os ambientes de suporte ao ensino, como bibliotecas, computadores, laboratório de ciências e quadra de esportes. Outro fator que atua beneficentemente é a tecnologia, como o investimento em computadores para o laboratório de informática e de ciências, além da disponibilidade da internet como fonte de pesquisa tanto para os alunos quanto para os professores (SHERAFAT, 2016).

Todavia, a educação cearense apresenta, em alguns casos, precárias condições físicas e pedagógicas relativas ao trabalho dos docentes, como baixos salários e falta de prestígio social. A existência de salas superlotadas e quentes e a quantidade elevada de turmas por professores resultam em uma imensa carga horária e na falta de tempo para o planejamento das aulas, o que diminui a possibilidade da oferta de um ensino de qualidade e influencia diretamente no rendimento do aluno (SAMPAIO, 2016).

Apesar dos problemas elencados, o Ceará vem apresentando resultados expressivos no Ideb no decorrer dos últimos anos, com destaque para o ano de 2015 e para as séries iniciais do Ensino Fundamental, atingindo as metas estipuladas pelo índice. O estado encontra-se na 5ª colocação, tendo como referência o Brasil, com 33% das escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental alcançando a meta nacional fixada pelo MEC para 2021. Isto é, além de atingir a meta proposta para o ano de 2015, atingiu também a de 2017 e 2021 (LIMA, 2017).

Existem, porém, diversas críticas relacionadas ao Ideb, muitas delas tratam o indicador como insuficiente para medir a qualidade da educação. Outras retratam a questão de que é necessário somente mais de 50% de presença dos alunos no dia de realização da prova para que o indicador da escola seja calculado. Além disso, tem-se evidenciado muitas faltas no dia da realização do exame e, se essas ausências forem referentes aos alunos com menor desempenho escolar, isso poderá resultar em superestimação dos resultados (SOARES; XAVIER, 2013).

Ainda conforme Soares e Xavier (2013), outras limitações são: no cálculo do índice, o numerador é composto de uma média, afirmando que o bom desempenho de um aluno pode compensar o mau desempenho de outro e uma taxa de reprovação mais elevada; e a colocação de que o Ideb é um indicador único e sintético. O cálculo do Ideb, de acordo com o Inep (2016), é realizado por meio do produto entre o desempenho (proficiência em matemática e língua portuguesa) e o rendimento escolar (aprovação escolar), sendo essa proficiência obtida a partir de uma média.

Ademais, esse indicador apresenta algumas limitações que suscitam certas críticas, como a questão abordada pelo coordenador da Campanha Nacional pelo Direito à Educação, Daniel Cara, de que esse índice é muito concentrado na aprendizagem, chegando a desconsiderar aspectos fundamentais para uma educação de qualidade, pois o Ideb mostra apenas se o aluno está assimilando as informações transmitidas pelo sistema educacional. Contudo, não considera elementos que possuem influência sobre a qualidade, como a valorização dos professores e a infraestrutura das escolas (AVANCINI, 2011).

2.3 Revisão empírica: estudos sobre a infraestrutura das escolas

Na literatura, identificou-se a existência de alguns trabalhos nessa área, que orientaram a escolha das variáveis utilizadas por esta pesquisa. Os principais serão destacados nesta subseção. Um estudo bastante relevante foi realizado por Gomes e Regis (2012), que propuseram uma análise com dados obtidos na Prova Brasil e no Censo Escolar do ano de 2009, com a finalidade de analisar a oferta de infraestrutura e a conservação de alguns elementos das escolas públicas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). As variáveis utilizadas na pesquisa foram: a existência de sala dos professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, quadra de esportes, biblioteca e sala de leitura, que compõem o Índice de Infraestrutura; o estado de conservação do telhado, paredes, piso, entradas do prédio, pátio, corredores, salas de aula, portas, janelas, banheiros, cozinha, instalações hidráulicas e instalações elétricas, que constituem o Índice de Conservação. A metodologia empregada foi a Análise Fatorial e, sendo assim, comprovou-se que as escolas da RMRJ possuem uma infraestrutura razoável e uma conservação apontada como um ponto de estrangulamento.

Já o estudo de Alves e Soares (2013) tinha como objetivo analisar o Ideb de 2009 das escolas públicas brasileiras de Ensino Fundamental, levando em consideração o perfil dos alunos e os aspectos das instituições de ensino. Os dados da pesquisa buscavam medir a infraestrutura, o

tamanho e a complexidade da escola, tendo sido retirados da Prova Brasil, do Censo Escolar e do próprio Ideb, como: local próprio de funcionamento da escola, água tratada, energia elétrica, coleta de lixo e de esgoto, presença de banheiro na escola, biblioteca, laboratório, cantina, computadores, outros equipamentos eletrônicos, quantidade de salas, funcionários, número de turmas e matrículas nas escolas etc. As técnicas aplicadas referem-se à Teoria da Resposta ao Item (TRI) e aos modelos de regressão linear múltipla. Desse modo, percebeu-se uma significativa relação entre o Ideb e as condições de infraestrutura e de complexidade da escola.

Por sua vez, Soares Neto et al. (2013) realizaram uma pesquisa que tinha como propósito apresentar uma escala para medir a infraestrutura das escolas brasileiras, por meio de 24 variáveis oriundas do Censo Escolar 2011. Algumas delas foram: água consumida pelos alunos, abastecimento de água, abastecimento de energia elétrica, existência de sala da diretoria e sala do professor, laboratório de informática, laboratório de ciências, sala de atendimento especial, quadra de esportes coberta e descoberta, cozinha, biblioteca, computadores, internet etc. Foi utilizada uma metodologia com base no modelo da TRI, sendo constatada a existência de desigualdades de infraestrutura entre as escolas brasileiras e a distância da obtenção de um padrão mínimo de qualidade.

Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016) identificaram a necessidade de contribuir para o aprofundamento das pesquisas sobre infraestrutura escolar, mediante a implementação de um índice considerando a educação básica brasileira em suas regiões. Os dados foram coletados do Censo Escolar 2012, como salas de aula existentes, sala dos professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, bibliotecas, televisão, equipamentos de multimídia, internet, quadra de esportes etc. O método usado foi o *Grade of Membership* (GoM), sendo identificada uma clara desigualdade regional no que se refere à distribuição dos recursos infraestruturais no Brasil.

Barros (2017) propôs a quantificação da influência da infraestrutura das escolas da rede pública municipal da cidade do Rio de Janeiro em indicadores educacionais e de aprendizado, com observações a partir de 2012, e dados extraídos da Secretaria Municipal de Educação (avaliações bimestrais dos alunos); Censo Escolar (presença de laboratórios de ciência e/ou informática, quadra de esportes, bibliotecas, acesso à internet, abastecimento de água e tratamento do lixo); e da Prova Brasil (resultados nas provas de português e matemática para o 5º e 9º ano do Ensino Fundamental). Ainda foram feitas regressões com as técnicas *Pooling*, efeitos aleatórios e efeitos fixos, e se percebeu que a existência de quadra de esportes, bibliotecas e internet elevava o desempenho dos estudantes.

Garcia, Garrido e Marconi (2017) investigaram a infraestrutura das escolas de Educação Infantil do ABC Paulista, por meio de um estudo exploratório composto por duas fases. A primeira corresponde à coleta e à análise de dados do Censo Escolar 2015 (presença de cozinha, biblioteca, laboratório de informática, quadra de esportes, aparelho de som, impressora, retroprojetor, internet banda larga etc.) e a segunda refere-se à realização de entrevistas com diretoras de escolas. Então, verificou-se que as escolas dessa região possuem infraestrutura distinta, com variabilidade indicando diferenças de acesso e oportunidades de aprendizagem.

Assim, com base nos trabalhos citados, o diferencial do IIEC, índice proposto para esta pesquisa, e que pode ser identificado como uma contribuição para a literatura da área, é que ele é composto por outras variáveis, além das mencionadas, como escolas regulamentadas (regulamentação/autorização no conselho ou órgão municipal ou estadual de educação), existência de banheiro com chuveiro na escola e computadores para uso administrativo e dos alunos. Ademais, é realizado para o ano de 2017 e aborda os municípios cearenses.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O Ceará é um estado brasileiro localizado na região Nordeste. Ele apresenta uma área total de 148.886,3 km², possuindo como estados limítrofes: o Piauí na direção Oeste; o Rio Grande do Norte e a Paraíba ao Leste; Pernambuco ao Sul; e ao Norte o Oceano Atlântico. No que tange à divisão político-administrativa, o estado do Ceará possui 184 municípios (IPECE, 2015).

No último Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2010, o Ceará apresentava uma população de 8.448.055 de pessoas, sendo 6.343.990 residentes na zona urbana e 2.104.065 na zona rural (IBGE, 2010). Para 2017, estimou-se uma população de 9.020.460 habitantes para o estado (IBGE, 2017).

3.2 Fonte dos dados

Os dados foram obtidos a partir do Censo Escolar de 2017, coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e vinculado ao Ministério da Educação (MEC), sendo referentes às escolas comuns³ dos anos iniciais (1º ao 5º ano) do Ensino Fundamental da rede pública dos municípios do estado do Ceará.

Tais dados foram utilizados para a construção do índice de infraestrutura, por meio da Análise Fatorial no SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), na versão 21. Neste trabalho, foram utilizadas 25 variáveis que compõem o Índice de Infraestrutura das Escolas do Ceará (IIEC) para os anos iniciais do Ensino Fundamental comum, conforme expostas no Quadro 1, que também apresenta a literatura que fundamenta a escolha das variáveis.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas no IIEC para os anos iniciais do Ensino Fundamental comum da rede pública

Variáveis	Descrição	Estudos que inspiraram as escolhas das variáveis
X01	Razão escolas regulamentadas por total de escolas no município	-----
X02	Razão escolas com água filtrada para o consumo dos alunos por total de escolas no município	Alves e Soares (2013); Soares Neto et al. (2013)
X03	Razão escolas com esgoto sanitário por total de escolas no município	Alves e Soares (2013); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Barros (2017)
X04	Razão escolas com coleta de lixo periódica por total de escolas no município	Alves e Soares (2013); Barros (2017)
X05	Razão escolas que possuem sala da diretoria por total de escolas no município	Soares Neto et al. (2013); Barros (2017); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X06	Razão escolas que possuem sala dos professores por total de escolas no município	Gomes e Regis (2012); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Barros (2017); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X07	Razão escolas que possuem laboratório de informática por total de escolas no município	Gomes e Regis (2012); Alves e Soares (2013); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Barros (2017); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X08	Razão escolas que possuem laboratório de ciências por total de escolas no município	Gomes e Regis (2012); Alves e Soares (2013); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Barros (2017)
X09	Razão escolas que possuem sala de atendimento especial por total de escolas no município	Soares Neto et al. (2013)
X10	Razão escolas que possuem quadra de esportes coberta ou descoberta por total de escolas no município	Gomes e Regis (2012); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Barros (2017); Garcia, Garrido e Marconi (2017)

3 Classes comuns do ensino regular, sem classes especiais exclusivas e sem Educação de Jovens e Adultos.

X11	Razão escolas que possuem cozinha por total de escolas no município	Soares Neto et al. (2013); Barros (2017); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X12	Razão escolas que possuem biblioteca por total de escolas no município	Gomes e Regis (2012); Alves e Soares (2013); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Barros (2017); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X13	Razão escolas que possuem banheiro dentro do prédio ou fora do prédio por total de escolas no município	Alves e Soares (2013); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016)
X14	Razão escolas que possuem banheiro com chuveiro por total de escolas no município	-----
X15	Razão escolas que possuem refeitório por total de escolas no município	Alves e Soares (2013)
X16	Razão quantidade de salas de aula existentes na escola por total de escolas no município	Alves e Soares (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016)
X17	Razão escolas que possuem aparelho de televisão por total de escolas no município	Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X18	Razão escolas que possuem aparelho de DVD por total de escolas no município	Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X19	Razão escolas que possuem impressora por total de escolas no município	Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X20	Razão escolas que possuem aparelho de som por total de escolas no município	Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X21	Razão escolas que possuem computador por total de escolas no município	Alves e Soares (2013); Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016)
X22	Razão quantidade de computadores para uso administrativo na escola por total de escolas no município	-----
X23	Razão quantidade de computadores para uso dos alunos na escola por total de matrículas no município	-----
X24	Razão escolas que possuem acesso à internet por total de escolas no município	Soares Neto et al. (2013); Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016); Barros (2017); Garcia, Garrido e Marconi (2017)
X25	Razão escolas que possuem internet banda larga por total de escolas no município	Garcia, Garrido e Marconi (2017)

Fonte: elaboração própria (2020).

Ressalta-se que os dados em questão medem somente se as escolas possuem ou não determinado elemento, ambiente e equipamento, ou seja, não está sendo medida a qualidade desses aspectos. Em outras palavras, a matriz de variáveis proposta considera “a existência ou não de determinado elemento de infraestrutura, não sendo foco, neste momento, a avaliação qualitativa desses elementos”, conforme sugerido em Soares Neto et al. (2013, p. 85). Além disso, a maioria das variáveis reflete a proporção de escolas com certa característica (constando a razão da variável pelo total de escolas do município). A exceção está na variável X23, que foi dividida pelo número de matrículas.

Cabe destacar que foram utilizadas variáveis com diferentes níveis de uma possível escala de infraestrutura escolar. De acordo com a interpretação de Soares Neto et al. (2013), algumas variáveis representam aspectos elementares para o funcionamento das escolas, tais como água, sanitário, energia, esgoto, cozinha, entre outras. Esse é o caso das variáveis X02, X03, X04, X11, X13, X14 e X15. Um outro nível seria o caso das escolas que já possuem uma infraestrutura básica, típica de unidades escolares, incluindo, em geral, sala de diretoria, equipamentos de DVD, TV, som, computadores, impressora etc. Nesse estudo, seriam as variáveis X05, X17, X18, X19, X20, X21 e X22.

As escolas com infraestrutura mais completa, as quais permitem um ambiente mais propício para o ensino e aprendizado, já possuem espaços como sala dos professores, biblioteca, laboratório de informática e acesso à internet. Elas teriam, também, espaços de convívio social e interação, como quadra esportiva, correspondendo às variáveis X06, X07, X10, X12, X23, X24 e X25. No

último nível, uma infraestrutura avançada, mais robusta e caminhando para uma situação ideal, contemplando laboratório de ciências e estruturas para atendimento de alunos com necessidades específicas. É o caso das variáveis X08 e X09.

Por fim, foram excluídas algumas variáveis do estudo que reforçariam as diferentes escalas de infraestrutura. A exclusão foi necessária por não terem se adequados à utilização do modelo de Análise Fatorial, com comunalidade ou carga fatorial abaixo da exigida, como é o caso das variáveis de regulamentação em tramitação; escolas funcionando em prédio escolar; existência de abastecimento de energia elétrica por gerador e energia alternativa na escola; presença de sala de leitura; pátio coberto ou descoberto; retroprojeto; alunos por turma; quantidade de alunos por funcionários; e quantidade de salas de aula existentes na escola por total de matrículas. Nesse último caso, já não foi possível utilizar a melhor condição dessa variável e recorreu-se, como *proxy*, à quantidade de salas de aula por total de escolas.

3.3 Método aplicado: Análise Fatorial (AF)

A AF é uma abordagem estatística utilizada para analisar inter-relações entre uma extensa quantidade de variáveis, explicando-as em termos de suas dimensões próprias comuns (fatores), com as variáveis sendo agrupadas de acordo com suas correlações e os fatores formados com as variáveis fortemente correlacionadas. A finalidade é condensar a informação existente em diversas variáveis originais em um menor conjunto de variáveis estatísticas (fatores) com uma perda muito pequena de informações (HAIR et al., 2009).

O modelo de Análise Fatorial é, genericamente, expresso desta forma:

$$X_i = a_{i1}F_1 + a_{i2}F_2 + \dots + a_{im}F_m + \varepsilon_i \quad (i = 1, \dots, p) \quad (1)$$

em que corresponde às variáveis padronizadas, são as cargas fatoriais, são os fatores comuns (independentes e distribuídos de modo igual, apresentando média 0 e variância 1) e representa os fatores específicos ou termo de erro (também independentes e distribuídos de modo igual, apresentando média 0 e variância de) (FÁVERO et al., 2009).

Por meio da carga fatorial, obtêm-se as comunalidades, “[...] que são proporções das variâncias (ou correlações) de cada variável explicada pelos fatores comuns.” (SILVA et al., 2014, p. 205). Quanto à regra para os valores das comunalidades, Farias e Rosário (2016) afirmam que os valores iguais ou maiores que 0,50 são considerados relevantes para a análise, o que significa que as variáveis com valores abaixo de 0,50 devem ser excluídas.

Para verificar se a aplicação da Análise Fatorial para o conjunto de variáveis é adequada, deve-se averiguar, em primeiro lugar, a matriz de correlações, com o objetivo de identificar se as variáveis possuem ou não correlação. Assim sendo, a técnica aplicada somente será satisfatória nesse requisito se um grande número de correlações for superior a 0,30. Caso não atenda a esse requisito, certamente o emprego da Análise Fatorial é inapropriado (HAIR et al., 2005).

Outros passos importantes de verificação da adequabilidade da utilização da AF são: os testes de esfericidade de Bartlett ou *Bartlett's Test of Sphericity* (BTS), a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e a análise da matriz anti-imagem. O primeiro, segundo Stacciarini e Pace (2017), designa-se a testar se a matriz de correlações é uma matriz identidade; caso seja, o emprego dessa técnica não é conveniente. Por outro lado, se for rejeitada a hipótese nula de que a matriz de correlações é a identidade, é adequado o emprego da AF.

Para isso, de acordo com Moura, Gomes e Barros (2017), o valor do teste de significância deve ser menor que 0,05%. O segundo, conforme Fávero et al. (2009), faz uma comparação entre as

correlações simples com as correlações parciais. Os valores da estatística de KMO variam de 0 a 1, em que quanto mais próximo de 0 significa que a Análise Fatorial não é adequada. Por sua vez, quanto mais próximo de 1 melhor é a adequação da técnica. Carvalho (2013) coloca que valores acima 0,60 são aceitáveis.

No caso da matriz de correlações anti-imagem, tem-se que a linha diagonal principal dessa matriz mostra os valores da Medida de Adequação da Amostra ou *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) para todas as variáveis utilizadas (LIRA; LEMOS; LIMA, 2016). Valores entre 0,5 e 1 apontam que a AF é adequada, ao mesmo tempo em que valores menores que 0,5 revelam que o emprego do modelo pode ser inadequado (MARQUES, 2010), recomendando-se que variáveis com esse resultado sejam excluídas (BEZERRA; CORRAR, 2006).

No que se refere ao método de extração dos fatores, foi utilizada a Análise dos Componentes Principais (ACP), que é um modelo fatorial cujos fatores são fundamentados na variância total (ARAUJO; COELHO, 2009). A escolha do número de fatores foi realizada pelo critério da raiz latente, ou critério de Kaiser, no qual os fatores foram escolhidos com base no número de autovalores ou valores próprios maiores que 1 (FÁVERO et al., 2009). Ao passo que a rotação dos fatores foi feita por meio de um método rotacional ortogonal, o método *Varimax*, cujo propósito é fazer com que cada variável seja altamente correlacionada com somente um fator e nos outros apresente uma correlação baixa, o que torna a compreensão dos fatores mais fáceis e simples (BASSO, 2016).

Dessa maneira, o último passo da Análise Fatorial é a interpretação e nomeação dos fatores mediante as cargas fatoriais. No entanto, devem-se considerar apenas as cargas fatoriais significantes. Hair et al. (2005) indicam uma regra prática para os valores das cargas fatoriais, afirmando que cargas fatoriais superiores a 0,30 estão no nível mínimo, cargas de 0,40 classificam-se como mais importantes e cargas fatoriais iguais ou superiores a 0,50 são classificadas com significância prática.

Em relação à criação do Índice de Infraestrutura das Escolas do Ceará (IIEC), para os anos iniciais do Ensino Fundamental comum público dos municípios cearenses, tem-se que é por meio da matriz dos escores fatoriais que se constrói o índice para hierarquizar os municípios. Enfatizando que os escores fatoriais de cada fator apresentam uma distribuição normal, possuindo média zero e variância igual a um. Antes de se obter o índice normalizado, calcula-se primeiro o índice bruto, em que, para obter um *ranking* dos municípios cearenses, é necessária a realização do cálculo da média dos fatores, ponderada pela variância de cada observação. Ainda, a ponderação pela quantidade de explicação da variância total representa a magnitude em termos relativos de cada fator (MORAIS; SOBREIRA; LIMA, 2016).

Sendo assim, o Índice Bruto de Infraestrutura das Escolas do Ceará (IBIEC) matematicamente é apresentado pela expressão a seguir, ajustada dos estudos de Melo e Parré (2007):

$$IBIEC = \frac{\sum_{i=1}^n (w_i F_i)}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2)$$

em que w_i representa a proporção da variância explicada por fator e F_i corresponde aos escores fatoriais.

Com base nesse índice, calcula-se o IIEC por meio da técnica *min-max* e por interpolação, em que se considera o valor maior como 100 e o menor valor como 0 (SHIKIDA, 2010). Desse modo, o índice é expresso da seguinte forma:

$$IIEC_{qc} = \frac{x_{qc} - \min_c(x_q)}{\max_c(x_q) - \min_c(x_q)} \quad (3)$$

em que x_{qc} é o valor da observação (q) do índice bruto para o município (c); min_c e max_c referem-se ao valor menor e maior do índice bruto, respectivamente, levando em consideração todos os municípios (MORAIS; SOBREIRA; LIMA, 2016).

Finalmente, o grau de infraestrutura das escolas dos municípios cearenses, considerando as variáveis utilizadas e os anos iniciais da rede pública, foram classificados em graus alto, médio e baixo. No grau alto (A), estão incluídos os municípios com valores superiores à média mais um desvio-padrão; no grau médio (M) encontram-se os com resultados entre a média e a média mais um desvio-padrão; e os com baixo (B) grau referem-se aos municípios que apresentaram resultados inferiores à média (MELO; PARRÉ, 2007; XERXENEVSKY; FOCHEZATTO, 2015).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção propõe uma análise da existência de infraestrutura nas escolas comuns dos anos iniciais do Ensino Fundamental público dos municípios cearenses, o que é um elemento essencial para o aprendizado e o rendimento dos alunos e, a partir disso, para o progresso educacional e a oferta de uma educação de qualidade. Essa avaliação foi realizada por meio da elaboração de um Índice de Infraestrutura das Escolas do Ceará (IIEC), além do estabelecimento de um *ranking* dos municípios, levando em consideração o resultado do indicador e o grau de infraestrutura das escolas, que foram classificados em três níveis: alto, médio e baixo, de acordo com a média e o desvio-padrão do IIEC.

4.1 Análise descritiva das variáveis que integram o IIEC

A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas das variáveis que integram o IIEC. Com relação à média, é possível observar que as variáveis que apresentaram o maior valor para essa estatística foram X16 (6,79), X22 (1,84) e X13 (1,02), ou seja, variáveis de infraestrutura mínima e básica de funcionamento. As variáveis X08 e X09, consideradas de um padrão mais avançado e propício (SOARES NETO et al., 2013), possuem resultados não animadores. No que se refere à mediana, tem-se que os valores mais elevados foram encontrados nos indicadores X16 (6,48) e X22 (1,75), enquanto o menor na X08 (0,00). No que diz respeito ao desvio-padrão, que é uma medida de dispersão em torno da média, pode-se perceber que todas as variáveis apresentaram um valor baixo, sendo a maior a X16 (2,15).

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis que compõem o IIEC

Variáveis	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
X01	0,558894	0,666667	0,406421	0,000000	1,000000
X02	0,949951	1,000000	0,116853	0,352941	1,000000
X03	0,987473	1,000000	0,065913	0,230769	1,000000
X04	0,663354	0,666667	0,243558	0,064516	1,000000
X05	0,667835	0,693980	0,248682	0,000000	1,000000
X06	0,499911	0,462912	0,241244	0,000000	1,000000
X07	0,546968	0,571429	0,294024	0,000000	1,000000
X08	0,014862	0,000000	0,043949	0,000000	0,333333
X09	0,289009	0,243163	0,245801	0,000000	1,000000
X10	0,348674	0,307692	0,211872	0,000000	1,000000
X11	0,992744	1,000000	0,034730	0,666667	1,000000
X12	0,278596	0,250000	0,245669	0,000000	1,000000
X13	1,016655	1,000000	0,065805	0,750000	1,428571
X14	0,470062	0,467376	0,261755	0,000000	1,000000

Variáveis	Média	Mediana	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
X15	0,097994	0,047619	0,153943	0,000000	0,863636
X16	6,793025	6,484127	2,151115	3,046512	17,785714
X17	0,893889	0,950000	0,133772	0,325581	1,000000
X18	0,857189	0,900000	0,158976	0,279070	1,000000
X19	0,712446	0,750000	0,216455	0,000000	1,000000
X20	0,861539	0,901613	0,154422	0,333333	1,000000
X21	0,917669	1,000000	0,141930	0,255814	1,000000
X22	1,844373	1,755952	0,761665	0,500000	4,595556
X23	0,056022	0,050060	0,036188	0,000000	0,254626
X24	0,758056	0,820256	0,236336	0,083333	1,000000
X25	0,439465	0,422065	0,271639	0,000000	1,000000

Fonte: elaboração própria, a partir dos resultados da pesquisa (2020).

Finalmente, com relação aos valores mínimos e máximos, tem-se que o primeiro mostra uma quantidade considerável de variáveis com valores zero, demonstrando a falta de equipamentos e ambientes necessários à aprendizagem em alguns municípios do estado, como a inexistência de laboratório de ciências, laboratório de informática e biblioteca. Já o segundo revela que as variáveis que se destacaram, como em todas as outras estatísticas, em relação às demais foram X16 (17,78) e X22 (4,60).

4.2 Descrição e análise do Índice de Infraestrutura das Escolas do Ceará (IIEC) para os anos iniciais do Ensino Fundamental comum público

Inicialmente, é necessário verificar a adequação do emprego da Análise Fatorial para o conjunto de dados, que se realiza, como enfatiza Fávero et al. (2009), por meio da análise da matriz de correlações, da estatística KMO, do teste de esfericidade de Bartlett e da matriz anti-imagem. O conjunto de pressupostos mostrou-se favorável à adequação da técnica, uma vez que, no primeiro caso, foi constatado um número considerável de correlações com valores acima de 0,30. O resultado da estatística KMO foi de 0,830, classificado como bom, conforme Carvalho (2013). O terceiro pressuposto apresentou um valor de 1.786,991 e um teste de significância de 0,000, rejeitando-se, dessa forma, a hipótese nula de que a matriz de correlações é uma matriz identidade.

A matriz anti-imagem, para finalizar o processo de adequabilidade, apresentou todos os valores da Medida de Adequação da Amostra, presentes na diagonal principal, superiores a 0,50, com exceção da variável X23, que obteve um valor de 0,462. Contudo, optou-se por mantê-la no estudo, pois, em conformidade com o que afirma Fávero et al. (2009), caso essa variável contenha valores significativos de comunalidade e carga fatorial pode ser mantida na análise, evidenciando, respectivamente, um valor de 0,879 e 0,917, sendo a variável relevante para a teoria que dá suporte ao fenômeno investigado.

Após a rotação dos fatores pelo método ortogonal *Varimax*, para as 25 variáveis, foram obtidos nove fatores, conforme exposto na Tabela 2, com autovalores de 3,689 (fator 1); 2,862 (fator 2); 2,791 (fator 3); 1,841 (fator 4); 1,494 (fator 5); 1,419 (fator 6); 1,182 (fator 7); 1,171 (fator 8); e 1,165 (fator 9). Tem-se, ainda, que esses fatores explicam 70,46% da variância total dos dados originais, sendo a porcentagem decrescente da variância explicada por fator, nessa ordem: 14,76%; 11,45%; 11,17%; 7,36%; 5,98%; 5,68%; 4,73%; 4,68%; e 4,66%.

Tabela 2 – Valores obtidos para os autovalores, variância explicada por fator e variância total explicada (variância acumulada)

Fatores	Autovalores	% da variância explicada pelos fatores	% da variância acumulada
F1	3,689	14,756	14,756
F2	2,862	11,450	26,206
F3	2,791	11,166	37,372
F4	1,841	7,364	44,736
F5	1,494	5,976	50,712
F6	1,419	5,677	56,389
F7	1,182	4,726	61,116
F8	1,171	4,684	65,799
F9	1,165	4,662	70,461

Fonte: elaboração própria, a partir dos resultados da pesquisa (2020).

Os valores das cargas fatoriais para cada fator e das comunalidades estão descritos na Tabela 3, na qual se observa que todas as variáveis possuem resultados maiores que 0,50 nas comunalidades e, portanto, são relevantes para o estudo, conforme Farias e Rosário (2016). Com relação às cargas fatoriais, constata-se que todas são significantes e, desse modo, podem ser consideradas na análise, uma vez que são superiores a 0,50, como sugerido por Hair et al. (2005).

Tabela 3 – Valores das cargas fatoriais e das comunalidades de cada variável

Variáveis	Cargas Fatoriais									Comunalidades
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	
X18	0,893	0,041	-0,021	0,108	0,002	0,054	-0,014	0,019	0,019	0,815
X17	0,856	0,204	0,036	0,142	-0,021	0,059	-0,023	-0,023	0,054	0,803
X20	0,793	0,126	0,257	-0,006	0,108	0,040	0,153	-0,037	-0,072	0,754
X21	0,680	0,229	0,326	0,225	0,092	0,047	0,233	0,038	0,048	0,741
X06	0,151	0,736	0,304	-0,029	0,113	0,068	-0,055	0,028	0,063	0,683
X12	0,014	0,700	-0,134	0,076	0,021	0,136	0,323	-0,143	0,074	0,662
X16	0,279	0,566	0,319	-0,136	0,107	-0,003	0,087	0,294	-0,308	0,718
X10	0,167	0,558	0,329	0,164	0,160	-0,145	-0,282	-0,082	0,042	0,609
X22	0,385	0,545	0,273	0,137	0,118	0,092	0,112	0,172	0,085	0,611
X05	0,411	0,543	0,042	-0,068	-0,144	0,135	-0,081	0,127	0,172	0,561
X04	0,239	0,131	0,761	-0,192	0,035	0,111	-0,086	0,024	0,032	0,713
X25	0,055	0,068	0,640	0,069	0,117	-0,126	0,143	0,059	0,394	0,630
X01	0,027	0,128	0,570	0,281	-0,317	0,204	0,023	-0,189	-0,289	0,684
X14	0,313	0,289	0,535	0,070	0,310	0,256	-0,251	0,091	-0,018	0,705
X24	0,451	0,300	0,516	0,031	0,167	0,141	0,103	0,128	0,306	0,729
X09	-0,072	0,413	0,516	0,066	0,076	-0,071	0,431	0,035	-0,025	0,644
X23	0,092	-0,093	-0,126	0,917	0,023	-0,030	0,024	0,040	0,016	0,879
X07	0,241	0,181	0,162	0,833	-0,025	0,096	0,044	0,037	-0,046	0,826
X08	0,005	0,010	0,017	-0,030	0,840	-0,023	0,183	-0,101	0,107	0,763
X15	0,105	0,216	0,153	0,046	0,646	0,194	-0,229	0,054	-0,136	0,612
X11	0,091	0,076	0,098	0,054	-0,023	0,750	0,265	-0,135	0,135	0,696
X02	0,077	0,060	0,022	0,005	0,118	0,736	-0,149	0,172	0,016	0,618
X19	0,401	0,058	0,036	0,073	0,027	0,074	0,640	0,167	-0,084	0,622
X13	0,004	0,043	0,027	0,068	-0,059	0,051	0,092	0,922	0,027	0,872
X03	0,044	0,109	0,103	-0,033	-0,003	0,131	-0,061	0,008	0,786	0,664

Fonte: elaboração própria, a partir dos resultados da pesquisa (2020).

Referente à nomeação dos fatores, o fator 1 – que é responsável pela maior explicação da variância total – é composto por quatro variáveis fortemente correlacionadas com ele, que são, em ordem decrescente de carga fatorial: X18 (razão escolas que possuem aparelho de DVD por total de escolas no município), X17 (razão escolas que possuem aparelho de televisão por total de escolas no município), X20 (razão escolas que possuem aparelho de som por total de escolas no município) e X21 (razão escolas que possuem computador por total de escolas no município). Dessa forma, o fator 1 é aqui denominado de Indicador de Existência de Equipamentos de Som, Imagem e Tecnologia Digital nas Escolas.

Considerando o fator 2, pode-se afirmar que ele é formado por seis variáveis: X06 (razão escolas que possuem sala dos professores por total de escolas no município), X12 (razão escolas que possuem biblioteca por total de escolas no município), X16 (razão quantidade de salas de aula existentes na escola por total de escolas no município), X10 (razão escolas que possuem quadra de esportes coberta ou descoberta por total de escolas no município), X22 (razão quantidade de computadores para uso administrativo na escola por total de escolas no município) e X05 (razão escolas que possuem sala da diretoria por total de escolas no município). Podendo, portanto, denominá-lo de Indicador de Existência de Dependências Físicas e Equipamento Administrativo nas Escolas.

O fator 3, por sua vez, também é composto por seis variáveis: X04 (razão escolas com coleta de lixo periódica por total de escolas no município), X25 (razão escolas que possuem internet banda larga por total de escolas no município), X01 (razão escolas regulamentadas por total de escolas no município), X14 (razão escolas que possuem banheiro com chuveiro por total de escolas no município), X24 (razão escolas que possuem acesso à internet por total de escolas no município) e X09 (razão escolas que possuem sala de atendimento especial por total de escolas no município). Sendo nomeado, assim, de Indicador de Existência de Regulamentação, Serviço Básico, Recursos Tecnológicos, Dependência Especializada e Elementar nas Escolas.

Os fatores 4, 5 e 6 são constituídos por duas variáveis, que são, no primeiro caso: X23 (razão quantidade de computadores para uso dos alunos na escola por total de matrículas no município) e X07 (razão escolas que possuem laboratório de informática por total de escolas no município), denominado de Indicador de Existência de Espaço e Equipamento de Apoio Educacional nas Escolas. No segundo caso, estão as variáveis X08 (razão escolas que possuem laboratório de ciências por total de escolas no município) e X15 (razão escolas que possuem refeitório por total de escolas no município), intitulado de Indicador de Existência de Laboratório de Ciências e Refeitório nas Escolas. No terceiro, estão presentes as variáveis X11 (razão escolas que possuem cozinha por total de escolas no município) e X02 (razão escolas com água filtrada para o consumo dos alunos por total de escolas no município), chamado de Indicador de Existência de Cozinha e Água Filtrada para o Consumo dos Alunos nas Escolas.

Por fim, os fatores 7, 8 e 9 são formados por apenas uma variável cada. O primeiro pela X19 (razão escolas que possuem impressora por total de escolas no município), o segundo por X13 (razão escolas que possuem banheiro dentro do prédio ou fora do prédio por total de escolas no município) e o terceiro por X03 (razão escolas com esgoto sanitário por total de escolas no município). São assim nomeados, respectivamente, de Indicador de Existência de Equipamento de Impressora nas Escolas, Indicador de Existência de Banheiro nas Escolas e Indicador de Existência de Esgoto Sanitário nas Escolas.

4.2.1 Ranking dos municípios do estado do Ceará

Tendo em vista o resultado do IIEC para os anos iniciais do Ensino Fundamental comum público, em ordem decrescente de classificação no *ranking*, os 20 municípios cearenses que ocuparam os melhores lugares foram: Fortaleza (100%), Sobral (98,54%), Solonópole (98,14%), Eusébio (97,08%), São Gonçalo do Amarante (89,98%), Abaiara (89,54%), Ocara (87,87%), Maracanaú (87,82%), Banabuiú (87,14%), Horizonte (85,92%), Groaíras (85,40%), Potiretama (84,96%),

Icapuí (83,93%), Ararendá (83,23%), Nova Olinda (83,00%), Ipaporanga (82,94%), Itaitinga (82,60%), Aratuba (82,37%), Assaré (82,34%) e Russas (81,76%).

Enquanto os 20 municípios com piores resultados são: Aiuaba (0%), Independência (6,47%), Caridade (16,78%), Pires Ferreira (17,89%), Catarina (21,69%), Umari (22,25%), Granjeiro (22,78%), Paramoti (27,73%), Croatá (30,30%), Saboeiro (31,53%), Viçosa do Ceará (31,97%), Icó (33,40%), Ibareta (34,44%), Potengi (36,51%), Santana do Acaraú (37,75%), Parambu (37,97%), Salitre (38,28%), São Luís do Curu (38,33%), Palmácia (42,75%) e Chaval (43,64%).

É possível observar que os municípios que apresentaram os melhores e os piores valores estão dispersos em várias regiões do Ceará. Mesmo assim, diversos municípios da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) se destacam na dotação de infraestrutura educacional, repetindo tendência de concentração de oferta de serviços públicos, geralmente polarizados em regiões de alta densidade populacional e com maior dinâmica econômica. Destaque, ainda, para o núcleo econômico da Região Metropolitana de Sobral (RMS), o município sede, Sobral, na segunda posição do *ranking*, e para a ausência da conurbação CRAJUBAR (Crato - Juazeiro do Norte - Barbalha), importante polo econômico da Região Metropolitana do Cariri (RMC), entre os 20 municípios de destaque no IIEC.

Fortaleza possui 225 escolas que ofertam os anos iniciais do Ensino Fundamental, todas localizadas na zona urbana, e se destacou com o resultado máximo no índice. Isso é explicado pelo fato de as escolas dessa modalidade de ensino, no município, apresentarem a existência de muitas dependências, saneamento básico e equipamentos, com todas dispondo de água filtrada para o consumo dos alunos, esgoto sanitário, coleta de lixo periódica, cozinha, banheiro e computador. Além disso, um grande número de escolas possui sala da diretoria (99,11%), sala dos professores (99,11%), biblioteca (88,89%), banheiro com chuveiro (87,56%), refeitório (81,78%), aparelho de televisão (95,11%), DVD (84%), impressora (90,67%), som (88,89%), internet (98,22%) e internet do tipo banda larga (95,56%).

Apesar disso, ainda existem desafios a serem superados, pois é pequena a porcentagem de escolas que possuem laboratório de informática (41,78%) e laboratório de ciências (5,33%). Foi constatada, também, a presença de menos de um computador por aluno (0,02). Ainda, em 2017, o município atingiu a meta do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), com nota 6,0 e meta de 5,0. No entanto, o Ideb é calculado apenas considerando a aprovação escolar e os resultados de provas aplicadas pelo Inep.

Damasceno et al. (2016) destacam a importância da utilização dos computadores para o fortalecimento da aprendizagem dos alunos, ao afirmarem que eles possibilitam o uso e o acesso dos professores a ferramentas pedagógicas, como jogos educativos e ilustrações, que podem auxiliar na compreensão de novos conceitos e, assim, facilitar a obtenção de conhecimento por parte dos discentes. Além disso, Barros (2017) acentua que a presença de internet, quadra de esportes e, principalmente, biblioteca também eleva o desempenho dos discentes, pois, segundo Costa (2013, p. 16), a biblioteca é um “[...] instrumento indispensável no processo de ensino-aprendizagem, constituindo-se em espaço para desenvolver competências para a busca e o uso da informação, e, conseqüentemente, catalisar o aprendizado ao longo da vida”.

Por outro lado, Aiuaba, que conta com 12 escolas dos anos iniciais, sendo uma situada na zona urbana e 11 na rural, ficou na última posição. Esse fato está associado à inexistência de infraestrutura nas escolas do município, que não dispõem de ambientes básicos para a oferta de uma educação pública de qualidade, com nenhuma delas possuindo sala da diretoria, sala dos professores, laboratório de informática, laboratório de ciências, biblioteca, banheiro com chuveiro, refeitório e internet do tipo banda larga. É importante colocar, ainda, que apenas 8,33% são regulamentadas, 41,67% têm água filtrada para o consumo dos alunos, 16,67% possuem quadra de esportes e 8,33% dispõem de internet.

Sátyro e Soares (2007) colocam que as condições de infraestrutura física ou materiais das escolas localizadas na zona rural são mais precárias que as do espaço urbano, o que pode ser um dos fatores explicativos para o atraso educacional da população do campo. Isso pode esclarecer o resultado auferido por Aiuaba, uma vez que quase todas as escolas do município se encontram no espaço rural e não apresentam a infraestrutura mínima necessária para serem caracterizadas como uma unidade de ensino. Pieri e Santos (2014) reforçam os argumentos dos autores, ao ressaltar que as redes rurais e municipais possuem condições inferiores às urbanas e estaduais, considerando-se que todas as escolas do município têm dependência administrativa municipal. Da mesma forma, Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016) apontam que as escolas rurais, municipais e de pequeno porte são, normalmente, mais carentes, considerando a existência de recursos e instalações.

Assim, de modo geral, o Ceará possui deficiências estruturais que precisam ser enfrentadas, uma vez que existe a ausência de alguns ambientes e equipamentos nas escolas do estado, o que corrobora para a inexistência de uma infraestrutura básica, como apontado pelos dados do Censo Escolar 2017, segundo os quais somente 57,41% das unidades de ensino público dos anos iniciais são regulamentadas; 50,23% possuem sala dos professores; 53,94% dispõem de laboratório de informática e apenas 1,51% contam com laboratório de ciências; 28,87% têm sala de atendimento especial; 33,79% possuem quadra de esportes; 32,26% apresentam biblioteca; 13,77% dispõem de refeitório, sendo ainda identificada a presença de menos de um computador destinado ao uso dos alunos (0,05).

Nessa perspectiva, Soares Neto et al. (2013) concluíram que mais de 44% das escolas de Educação Básica no Brasil contam com uma infraestrutura elementar, possuindo apenas água, energia, sanitário, esgoto e cozinha. Os autores afirmam, ainda, que apenas 0,6% das escolas possuem uma infraestrutura classificada como avançada. Na mesma direção, Cerqueira, Nascimento e Walchli (2016) evidenciaram que quase metade das escolas brasileiras tem até cinco salas de aula, sendo os percentuais maiores no Norte (68,6%) e no Nordeste (66,2%). Eles também observaram que as escolas ainda não contam com a presença de ambientes importantes para os alunos, como laboratório de ciências, que apenas 10% das escolas possuem, e biblioteca, que está presente em 34,1% delas. Ademais, Garcia, Garrido e Marconi (2016) mostraram, em seu estudo, que a maioria das escolas de educação infantil do ABC Paulista não dispõe de determinados ambientes propícios à aprendizagem, como bibliotecas, laboratórios de informática, sala de leitura e quadra de esportes.

Os dados dessas pesquisas, bem como o ensaio proposto, mostram o quanto ainda é preciso avançar para proporcionar uma educação de qualidade, que, segundo Soares Neto et al. (2013), perpassa pela oferta de uma boa infraestrutura escolar. Gomes e Regis (2012) reforçam que a infraestrutura é um elemento importante no âmbito escolar, uma vez que o funcionamento da escola e o bom desempenho dos alunos depende dela. Assim, a existência de uma boa infraestrutura escolar influencia, de modo positivo, na aprendizagem dos alunos, impactando favoravelmente em seu desempenho e melhorando a oferta de uma educação pública de qualidade.

4.2.2 Grau de infraestrutura das escolas do estado do Ceará

A Tabela 4 apresenta o resultado para o grau de infraestrutura das escolas dos anos iniciais do EF comum público dos municípios cearenses, baseado na metodologia empregada por Melo e Parré (2007) e Xerxenevsky e Fochezatto (2015). A classificação foi realizada em três graus: alto (municípios acima da média mais um desvio-padrão), médio (municípios que se encontram entre a média e a média mais um desvio-padrão) e baixo (municípios abaixo da média). No primeiro, estão aqueles com IIEC acima de 80,61%, aproximadamente. No grau médio, estão os com IIEC entre 80,61% e 63,65%. No grau baixo, estão os com valores abaixo de 63,65%.

No nível alto, foi constatado um pequeno número de municípios, apenas 11,41%, o que equivale, em termos absolutos, a 21 municípios. Estão entre eles: Fortaleza, Abaiara, Horizonte, Potiretama, Nova Olinda, Assaré e Limoeiro do Norte. No grau médio, ficou a maior parte, 47,28% (87

municípios). Alguns deles são: Iguatu, Juazeiro do Norte, Crato, Cedro, Jati, Caucaia e Reriutaba. Enquanto no nível baixo encontram-se 41,30% (76 municípios), como Acaraú, Porteiras, Araripe, Monsenhor Tabosa, Jardim, Missão Velha e Umari.

Tabela 4 – Grau de infraestrutura das escolas dos municípios cearenses

Grau de Infraestrutura	Quantidade de Municípios	% de Municípios
Alto	21	11,413
Médio	87	47,283
Baixo	76	41,304
Total	184	100,00

Fonte: elaboração própria, a partir dos resultados da pesquisa (2020).

Esses resultados sinalizam a existência de uma quantidade expressiva de municípios cearenses que possuem uma infraestrutura escolar abaixo da média do próprio estado, evidenciando, ainda, condições insuficientes no processo de ensino. Isso pode afetar o desenvolvimento do ensino-aprendizagem e a qualidade do ensino público, uma vez que não dispõem de espaços adequados e facilitadores de tal avanço, comprometendo, portanto, as perspectivas de desenvolvimento do estado.

Na literatura, Gomes e Regis (2012) salientam que a presença de infraestrutura nas escolas influencia, de modo direto, na aprendizagem dos alunos. Garcia, Garrido e Marconi (2017, p. 151) acrescentam que “a infraestrutura, além de possibilitar a criação e organização de ambientes de aprendizagem, determina também o grau e a profundidade em que esses podem ser criados ou organizados.”. Soares Neto et al. (2013) asseguram, adicionalmente, que a oferta de uma educação de qualidade, especialmente pública, perpassa pelo estabelecimento de uma boa infraestrutura escolar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A infraestrutura das escolas é um aspecto fundamental para assegurar a oferta de uma educação pública de qualidade, tendo em vista que uma escola que possui ambientes propícios à difusão da aprendizagem, como bibliotecas e laboratórios, terá uma chance maior de promover uma boa educação para seus alunos e, conseqüentemente, melhorar o desempenho destes.

Nesse sentido, esta pesquisa, cujo objetivo foi avaliar as condições da infraestrutura das escolas dos anos iniciais do Ensino Fundamental público dos municípios cearenses, revelou que ainda existem desafios importantes a serem superados no estado. Isso reforça a necessidade de maior atuação por parte dos órgãos encarregados, visando à construção de espaços físicos no geral e a aquisição de equipamentos facilitadores do desenvolvimento educacional. Afinal, foi observado – por meio das variáveis empregadas, que refletem desde a existência de espaços físicos até a presença de equipamentos nas escolas – que existem municípios sem uma infraestrutura escolar mínima para a realização de um bom funcionamento e o cumprimento dos aspectos básicos que uma unidade de ensino deve possuir para oferecer uma boa educação aos seus alunos. Assim, é imperativo o reforço e a ampliação de políticas públicas para além da infraestrutura básica, bem como é evidente o esforço para maior focalização e melhor gestão de recursos, no sentido de diminuir assimetrias municipais relativas ao padrão de qualidade da infraestrutura escolar. É importante expor, ainda, que essa condição de vulnerabilidade é pior nas escolas localizadas nas zonas rurais, que não dispõem de praticamente nenhum espaço e material necessários para o seu adequado exercício.

Dessa forma, recomenda-se a adoção de políticas públicas que solucionem esses problemas, por meio do fortalecimento ou da elaboração destas, pela destinação de recursos para a melhoria

ou edificação de uma infraestrutura escolar e a aquisição de equipamentos que facilitem a difusão do conhecimento, o que pode ser facilitado por uma parceria entre os órgãos da administração pública direta brasileira. Além disso, para o bom êxito dessas medidas, indica-se uma frequente avaliação e um aprimoramento das políticas, objetivando a observação de novas necessidades que podem surgir nessa área, como também verificar se essas políticas estão sendo executadas e como contribuem para a melhoria do ensino-aprendizagem no estado.

Por fim, estimula-se a realização de outras pesquisas nessa área, tendo em vista que esse é um campo de estudo bastante abrangente, de perspectiva interdisciplinar, em que ainda há muitos aspectos a serem explorados, como a análise dessas situações também nas outras modalidades de ensino, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, bem como que aborde outros aspectos, além dos já explorados neste trabalho, trazendo novas variáveis que mensurem a problemática.

REFERÊNCIAS

- ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F. H. G.; FRANCO, C. **Qualidade e equidade na educação fundamental brasileira**. Rio de Janeiro: PUC, 2002.
- ALVES, C. L. B.; PAULO, E. M. **Ceará: recortes de uma economia em transformação**. Crato: RDS Editora, 2014.
- ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Contexto escolar e indicadores educacionais: condições desiguais para a efetivação de uma política de avaliação educacional. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 39, n. 1, p. 177-194, 2013.
- ARAÚJO, W. O. de; COELHO, C. J. **Análise de Componentes Principais (PCA)**. Anápolis: Centro Universitário de Anápolis, 2009. Disponível em: <http://www.unievangelica.edu.br/gc/imagens/file/mestrados/artigos/RTINF_003092.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2017, 17:25:15.
- AVANCINI, M. Afogados em números. **Revista Educação**, [S.l.], 2011. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/afogados-em-numeros/>>. Acesso em: 19 fev. 2018.
- BARROS, P. H. T. **O impacto da infraestrutura das escolas sobre indicadores de educação e aprendizado**. Rio de Janeiro: PUC, 2017.
- BASSO, M. T. **Análise fatorial e uma aplicação em perfil de compras de pequenos varejistas**. Uberlândia: UFU, 2016.
- BECKER, G. S. **Human capital: a theoretical and empirical analysis, with special reference to education**. Chicago: The University of Chicago Press, 1964.
- BEZERRA, F. A.; CORRAR, L. J. Utilização da análise fatorial na identificação dos principais indicadores para avaliação do desempenho financeiro: uma aplicação nas empresas de seguros. **Revista Contabilidade e Finanças**, v. 17, n. 42, p. 50-62, 2006.
- CARVALHO, F. R. D. **Análise Fatorial**. 2013. 61 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.
- CEARÁ. Assembleia Legislativa do Estado do Ceará. **Constituição do Estado do Ceará 1989**. Fortaleza: INESP, 2016, 182p.

CERQUEIRA, C. A.; NASCIMENTO, M. M. do; WALCHLI, P. Construção de um indicador de infraestrutura escolar. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 20., 2016, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...** Foz do Iguaçu: Hotel Bourbon Cataratas, 2016. Disponível em: <<http://www.abep.org.br/xxencontro/files/paper/779-791.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

COMISSÃO MUNDIAL PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMDA). **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1988.

COSTA, J. F. **O papel da biblioteca escolar no processo de ensino-aprendizagem**. Brasília: UnB, 2013.

DAMASCENO, A. C. et al. Descrevendo o uso dos computadores nas escolas públicas da Paraíba. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 24, n. 3, p. 47-61, 2016.

DELORS, J. **Educação um tesouro a descobrir**. Brasília: Unesco, 2010. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

FARIAS, D. de L.; ROSÁRIO, K. K. L. Análise multivariada e identificação dos padrões de desflorestamento no município de Altamira - PA, 2000 a 2012. In: CONGRESSO AMAZÔNICO DE MEIO AMBIENTE E ENERGIAS RENOVÁVEIS, 2., 2016, Belém. **Anais eletrônicos...** Belém: UFRA, 2016. Disponível em: <https://even3storage.blob.core.windows.net/processos/artigo_camaer.162da49c55ad4d599112.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2018.

FÁVERO, L. P. et al. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FURTADO, C. Os desafios da nova geração. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 4, p. 483-486, 2004.

GARCIA, P. S.; GARRIDO, E. L.; MARCONI, J. Um estudo sobre a infraestrutura da educação infantil da região do Grande ABC Paulista. **Revista Holos**, v. 1, n. 33, p. 139-154, 2017.

GOMES, A.; REGIS, A. Desempenho e infraestrutura: mapeamento das escolas públicas da região metropolitana do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 3., 2012, Zaragoza. **Anais eletrônicos...** Zaragoza: Universidade de Zaragoza, 2012. Disponível em: <http://www.anpae.org.br/iberoamericano2012/Trabalhos/AdaildaGomesDeOliveira_res_int_GT1.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2018.

GONÇALVES, L. 38,6% dos alunos do CE têm desempenho crítico. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 17 fev. 2016. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/38-6-dos-alunos-do-ce-tem-desempenho-critico-1.1493310>>. Acesso em: 23 dez. 2017.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editorial, 2005.

_____. _____. 6. ed. Porto Alegre: Bookman Companhia Editorial, 2009.

HANUSHEK, E. A.; WOBMANN, L. **The role of education quality in economic growth**. Washington: World Bank Policy Research Working, 2007.

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**. 2012. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, 2012.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

_____. **Estimativas de população**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Nota técnica - IDEB**. Brasília: INEP, 2016.

_____. **IDEB – Resultados e Metas**. Brasília: INEP, 2018.

IPECE - INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Caracterização Territorial**. Fortaleza: IPECE, 2015.

LAYRARGUES, P. Pr. **A crise ambiental e suas implicações na educação**. In: Quintas, José da Silva (org.). *Pensando e praticando a educação ambiental na gestão do meio ambiente*. Brasília: IBAMA, 2002, p. 159-196.

LIMA, P. O Ceará é o líder do Nordeste na educação básica e o 5º no país. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 24 nov. 2017. Disponível em: <<http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/cidade/ceara-e-o-lider-do-nordeste-na-educacao-basica-e-o-5-no-pais-1.1855517>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

LIRA, J. S. de; LEMOS, J. de J. S.; LIMA, P. V. P. S. Capacidade de recuperação da agricultura familiar do Nordeste brasileiro: uma análise para o período 1990-2012. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 47, n. 4, p. 107-121, 2016.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2012.

MARQUES, A. F. Aplicação da análise multivariada na infraestrutura e no desempenho das escolas públicas do Ensino Fundamental e Médio pertencentes ao Núcleo Regional de Educação de Paranaíba. **Revista Acta Scientiarum. Technology**, v. 32, n. 1, p. 75-81, 2010.

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

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 eletrônicos...** Águas de Lindoia, SP: Abep, 2012. Disponível em: <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/xviii/anais/files/POSTER\[596\]ABEP2012.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/xviii/anais/files/POSTER[596]ABEP2012.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2021.

MELO, C. O. de; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 02, p. 329-365, 2007.

MORAIS, G. de S.; SOBREIRA, D. B.; LIMA, J. E. Padrão e determinantes da estrutura urbana das microrregiões brasileiras. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 54., 2016, Maceió. **Anais...** Maceió: UFAL, 2016.

MOURA, Y. R. da S.; GOMES, O. P.; BARROS, F. L. A. Análise tecnológica no uso da água do Rio Cariús para a agricultura irrigada do município de Cariús - CE. In: LATIN AMERICAN AND CARIBBEAN REGIONAL SCIENCE ASSOCIATION CONGRESS e ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS,

1. e 15., 2017, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: USP, 2017. Disponível em: <http://sisconeov.com.br/Uploads/ENABER17/Trab015700362620170629_000000.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2018.
- NASPOLINI, A. A reforma da educação básica no Ceará. **Revista Estudos Avançados**, v. 15, n. 42, p. 169-186, 2001.
- PAIVA, T. O salto da educação cearense. **Carta Capital**, [S.l], out. 2016. Seção Educação. Disponível em: <<http://www.cartaeducacao.com.br/reportagens/o-salto-da-educacao-cearense/>>. Acesso em: 22 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, 2014.
- PILATTI, I. M.; SCHMITZ, L. L. **Educação, economia e desenvolvimento regional sustentável: um diálogo possível**. Santa Catarina: UNIEDU, 2017.
- THIBES, P. A. **A Prova Brasil de língua portuguesa: um estudo sobre os desempenhos do Paraná nos anos 2007 e 2009**. 2012. 174 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2012.
- SACHS, I. **Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2007.
- SAMPAIO, F. de S. Políticas e práticas da educação pública estadual cearense: entre a “beleza” e a “feira”. **Revista Educação e Emancipação**, v. 9, n. 1, p. 11-37, 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.
- SCHULTZ, T. W. **O valor econômico da educação**. Rio de Janeiro: Zahar, 1967.
- _____. **O capital humano: investimentos em educação e pesquisa**. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.
- SEDUC - SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO CEARÁ. **Mais PAIC beneficiará mais de 1,3 milhão de alunos da rede pública cearense**. Brasília, DF: Undime, 2015.
- SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- SHERAFAT, V. Qual a influência da infraestrutura escolar no aprendizado? **LinkedIn**, [S.l], 11 fev. 2016. Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/qual-influ%C3%Aancia-da-infraestrutura-escolar-aprendizado-vahid-sherafat>>. Acesso em: 18 fev. 2018.
- SHIKIDA, P. F. A. Desenvolvimento socioeconômico e agroindústria canavieira no Paraná. **Revista de Política Agrícola**, v. 19, n. 3, p. 67-82, 2010.
- SILVA, N. C. N. da et al. O uso da análise fatorial na descrição e identificação dos perfis característicos de municípios de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 32, n. 2, p. 201-215, 2014.
- SILVA, R. da. Reflexões sobre os desafios da gestão municipal das ações de formação continuada de professores do Programa Alfabetização na Idade Certa – PAIC: um estudo de caso com um município do interior cearense. **Revista Olhares**, v. 3, n. 2, p. 102-118, 2015.
- SOARES NETO, J. J. et al. Uma escala para medir a infraestrutura escolar. **Revista Estudos em Avaliação Educacional**, v. 24, n. 54, p. 78-99, 2013.

SOARES, J. F. S.; XAVIER, F. P. Pressupostos educacionais e estatísticos do IDEB. **Revista Educação e Sociedade**, v. 34, n. 124, p. 903-923, 2013.

SOARES, S.; RAZO, R.; FARIÑAS, M. **Perfil estatístico da educação rural**: origem socioeconômica desfavorecida, insumos escolares deficientes e resultados inaceitáveis. In: BOF, Alvana Maria (Org.). *A educação no Brasil rural*. Brasília: INEP, 2006. p. 47-68.

SOUZA, E. D.; COSTA, M. R. da; SILVA, W. H. da. Do PAIC ao MAIS PAIC: dez anos de conquistas e perspectivas. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2017, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Centro de Convenções da Paraíba, 2017.

STACCIARINI, T. S. G.; PACE, A. E. Análise fatorial confirmatória da escala. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 25, p. 1-9, 2017.

SUMIYA, L. A. **A hora da alfabetização**: atores, ideias e instituições na construção do PAIC-CE. 2015. 243 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Qualidade da infraestrutura de escolas públicas no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2019.

_____. **Education 2030**: towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all. Paris: UNESCO, 2015.

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

XERXENEVSKY L. L.; FOCHEZATTO, A. Índice relativo de desenvolvimento socioeconômico dos municípios do litoral norte do Rio Grande do Sul: uma aplicação da análise fatorial. **Boletim Geográfico do Rio Grande Do Sul**, n. 25, p. 31-55, 2015.