

Identificação de critérios para avaliação de edificações escolares

E. L. Machado^{1*}, L. Pasdiora², A. P. L. Santos³, M. L. Santos Filho⁴

* Autor de Contato: eduarda.lauck@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v12i2.532>

Recepção: 25/03/2021 | Aceitação: 12/02/2022 | Publicação: 01/05/2022

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é identificar quais critérios devem ser considerados na avaliação de edifícios escolares, por meio de uma revisão sistemática da literatura, consulta a normas e diretrizes governamentais e consultas a especialistas. A pesquisa foi realizada em 3 etapas: 1) revisão sistemática da literatura, 2) revisão de normas e diretrizes nacionais, para identificação dos critérios e 3) ponderação dos critérios, por meio da aplicação do método Delphi. Foram identificados 70 critérios de avaliação, que foram agrupados em 11 categorias e ponderados por meio da consulta a especialistas. A identificação dos critérios conforme apresentado nesta pesquisa, visam contribuir para o desenvolvimento de técnicas e métodos de avaliação, para posteriormente compor uma norma de desempenho para edifícios escolares. **Palavras-chave:** infraestrutura escolar; desempenho de edifícios escolares; critérios de avaliação de edifícios escolares; revisão sistemática da literatura; delphi.

Citar como: Machado, E. L., Pasdiora, L., Santos, A. P. L., Santos Filho, M. L. (2022), "Identificação de critérios para avaliação de edificações escolares", Revista ALCONPAT, 12 (2), pp. 143 – 161, DOI: <https://doi.org/10.21041/ra.v12i2.532>

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

³ Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

⁴ Engenheiro Civil, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil.

Contribuição de cada autor

Neste trabalho, o 1º autor contribuiu com as atividades de aplicação da técnica Delphi e discussão dos resultados, o 2º autor com a atividade de Revisão de Literatura, o 3º autor contribuiu com a ideia original e direcionamento da pesquisa e o 4º autor contribuiu com a seleção dos especialistas e revisão de normativas.

Licença Creative Commons

Copyright (2022) é propriedade dos autores. Este trabalho é um artigo de acesso aberto publicado sob os termos e condições de uma Licença Internacional Creative Commons Atribuição 4.0 ([CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)).

Discussões e correções pós-publicação

Qualquer discussão, incluindo a resposta dos autores, será publicada no primeiro número do ano 2023, desde que a informação seja recebida antes do fechamento do terceiro número do ano de 2022.

Identification of criteria for evaluating school buildings

ABSTRACT

The objective of this research is to identify which criteria should be considered in the evaluation of school buildings, through a systematic review of the literature, consultation of government norms and guidelines and consultations with experts. The research was carried out in 3 stages: 1) systematic review of the literature and 2) review of national standards and guidelines to identify criteria and 3) weighting of criteria, through the application of the Delphi method. 70 evaluation criteria were identified, which were grouped into 11 categories and weighted through consultation with experts. The identification of criteria as presented in this research, aims to contribute to the development of techniques and evaluation methods, to later compose a performance standard for school buildings.

Keywords: school infrastructure; performance of school buildings; school building evaluation criteria; systematic literature review; delphi.

Identificación de criterios para la evaluación de edificios escolares

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es identificar qué criterios se deben considerar en la evaluación de edificios escolares, a través de una revisión sistemática de la literatura, consulta de normas y directrices gubernamentales y consultas a expertos. La investigación se llevó a cabo en 3 etapas: 1) revisión sistemática de la literatura y 2) revisión de normas y directrices nacionales para identificar criterios y 3) ponderación de criterios, mediante la aplicación del método Delphi. Se identificaron 70 criterios de evaluación, los cuales fueron agrupados en 11 categorías y ponderados mediante consulta a expertos. La identificación de criterios, tal como se presenta en esta investigación, tiene como objetivo contribuir al desarrollo de técnicas y métodos de evaluación, para posteriormente, redactar una norma de desempeño para edificios escolares.

Palabras clave: infraestructura escolar; desempeño del edificio escolar; criterios de evaluación de edificios escolares; revisión sistemática de literatura; delphi.

Informações legais

Revista ALCONPAT é uma publicação trimestral da Associação Latino-Americana de Controle de Qualidade, Patologia e Recuperação de Construção, Internacional, A.C., Km. 6, antiga estrada para Progreso, Merida, Yucatán, C.P. 97310, Tel.5219997385893, alconpat.int@gmail.com, Website: www.alconpat.org

Reserva de direitos de uso exclusivo No.04-2013-011717330300-203, eISSN 2007-6835, ambos concedidos pelo Instituto Nacional de Direitos Autorais. Editor responsável: Dr. Pedro Castro Borges. Responsável pela última atualização deste número, Unidade de Informática ALCONPAT, Eng. Elizabeth Sabido Maldonado.

As opiniões expressas pelos autores não refletem necessariamente a posição do editor.

A reprodução total ou parcial do conteúdo e das imagens da publicação é realizada de acordo com o código COPE e a licença CC BY 4.0 da Revista ALCONPAT.

1. INTRODUÇÃO

O ambiente escolar e os espaços internos desempenham um papel significativo na melhoria ou na obstrução dos processos de ensino e aprendizagem. Instalações escolares bem projetadas, mobiladas e conservadas adequadamente contribuem para um melhor desempenho acadêmico o que reflete positivamente no desenvolvimento dos alunos (Hassanain; Ali Iftikhar, 2015).

Conforme apontado por Cardoso (2017), os planejadores da infraestrutura escolar estão diante de um cenário em que há a necessidade de criar um espaço confortável e estimulante para as crianças, entretanto, não se pode pretender, considerando as limitações econômicas brasileiras, uma transformação desta realidade apenas com a construção de novas unidades, logo, é necessário definir estratégias para a adequação das edificações existentes.

Estudos nacionais e internacionais apontam muitas deficiências em relação a manutenção e conservação das edificações escolares (Norazman, Norsafiah, et al., 2019; Marques, De Brito, Correia, 2015; Mojela, Thwala; 2014; Mydin et al., 2014; Tan et al., 2014; Ali et al.; 2013; Shehab, Nouredine 2013; Soares Neto et al., 2013; Boothman, Higham, Horsfall, 2012; Asiya, 2012; Gomes e Regis; 2012)

Beauregard e Ayer (2018) destacam a importância de estabelecer um processo para priorizar as ordens de serviço de manutenção da instalação, buscando assim otimizar os recursos públicos. Sendo assim, a seleção dos critérios a serem avaliados torna-se o primeiro passo para se obter essa priorização das atividades de conservação das escolas.

A identificação de critérios para avaliação de edificações é um tema recorrente nos estudos de caso relacionados ao controle de qualidade, patologia e recuperação de edificações, como a pesquisa de Sotsek, Leitner e Santos (2019). Conforme apontado por Koleoso et al., (2013), medir o desempenho de uma edificação, é a maneira mais segura de melhorar o desenvolvimento econômico, físico e funcional de uma edificação, garantindo que seus objetivos sejam cumpridos. Neste sentido, este artigo tem como objetivo identificar quais critérios devem ser considerados na avaliação de edifícios escolares, por meio de uma revisão sistemática da literatura, consulta a normas nacionais e internacionais e consultas a especialistas, visando a conservação desses edifícios e garantir o desempenho adequado.

2. NORMAS E DIRETRIZES PARA AVALIAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ESCOLAR NO BRASIL

No Brasil não se tem normas específicas para avaliação de uma infraestrutura escolar. Porém, existem normas para avaliação de edifícios em geral, que podem orientar a avaliação de uma edificação escolar. Essas normas são elaboradas pelo pelo Comitê Brasileiro da Construção Civil, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT/CB-002), que é responsável pela normalização do setor.

A principal norma de avaliação de edificações é a ABNT NBR 15575 (2013), “Desempenho de edificações habitacionais”, que estabelece os requisitos e critérios de desempenho que se aplicam às edificações habitacionais, buscando atender às exigências do usuário que são: segurança, habitabilidade e sustentabilidade.

Essa norma, entretanto, não se aplica a obras em andamento ou a edificações concluídas até a data da entrada em vigor, nem a obras de reformas, de “retrofit” e de edificações provisórias.

Além ABNT NBR 15575 (2013), outras normas que tratam o desempenho de edificações são a ABNT NBR 14037 (2014) “Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisito para elaboração e apresentação dos conteúdos”, a ABNT NBR 5674 (2012) “Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção”, e a

ABNT NBR 16280 (2015) “Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos”.

Recentemente, mais uma norma foi elaborada, a ABNT NBR 16747 (2020), “Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia, requisitos e procedimento”, que fornece diretrizes, requisitos e procedimentos relativos à inspeção predial, visando uniformizar metodologia, estabelecendo métodos e etapas mínimas da atividade. A norma se aplicará às edificações de qualquer tipologia, públicas ou privadas, para avaliação global da edificação, fundamentalmente através de exames sensoriais por profissional habilitado.

A Prova Brasil e o Censo escolar têm sido os métodos utilizados para avaliar a infraestrutura de uma escola em termos de aprendizagem e desempenho.

A Prova Brasil é uma avaliação censitária, criada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) em 2005, para avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional público brasileiro; mediante testes padronizados nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática, ela fornece dados para o Brasil, unidades da federação, municípios e escolas participantes. Além das provas, os estudantes também respondem a um questionário sobre aspectos relacionados à origem socioeconômica e cultural e sobre práticas escolares e de estudo. Diretores e professores também respondem a questionários envolvendo aspectos relacionados aos recursos escolares, organização e gestão da escola, clima acadêmico e práticas pedagógicas (Gomes e Regis, 2012).

Nesta prova são avaliados o estado de conservação dos itens e equipamentos do prédio (telhado, paredes, piso, entrada do prédio, pátio, corredores, salas de aula, portas, janelas, banheiros, cozinha e instalações hidráulicas e elétricas, mas, não avalia escadas, rampas e elevadores, entre outros...), a quantidade de salas de aula que atendem aos critérios de iluminação e ventilação adequados, aspectos relacionados a segurança das escolas e dos alunos, entre outros aspectos.

Já o Censo Escolar oferece diferentes informações sobre a realidade escolar, apresentando dados sobre escolas, turmas, matrícula e docentes. Embora estes dados sejam importantes, por si só não revelariam o estado de conservação das escolas, já que, as variáveis de infraestrutura disponíveis no Censo Escolar apenas indicam a presença ou ausência de determinados itens.

O Censo Escolar (INEP, 2019) é aplicado anualmente em todo o Brasil, coletando informações sobre diversos aspectos das escolas brasileiras, em especial as matrículas e infraestrutura. Todos os níveis de ensino são envolvidos: ensino infantil, ensino fundamental, ensino médio e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Os dados de infraestrutura estão divididos em sete seções: alimentação; serviços; dependências; equipamentos; tecnologia; acessibilidade e outros.

3. MÉTODO

O desenvolvimento desta pesquisa foi realizado em três diferentes etapas, conforme apresentado na Figura 1.

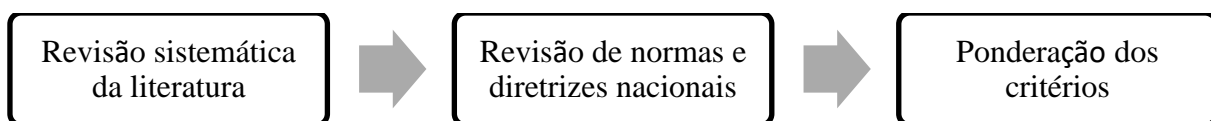


Figura 1 - Etapas da pesquisa. Fonte: Os autores.

3.1 Etapa 1

Primeiramente, foi conduzida uma revisão sistemática de literatura (RSL) em artigos científicos, buscando identificar quais critérios para avaliação do desempenho de edificações escolares eram mais relevantes no meio acadêmico. Conforme a pesquisa de Sampaio (2007), foram definidas as seguintes partes para conduzir a revisão de literatura:

- 1) Definição da pergunta - quais critérios são utilizados para avaliar a performance de edificações educacionais?
- 2) Buscando referências – caracteriza-se pela definição de palavras chave e estratégias de busca, além da identificação das bases de dado a serem consultadas. O Quadro 01 mostra as estratégias de busca adotadas. A pesquisa foi feita em quatro diferentes bases de dados, e limitadas a resultados em inglês e português. Além disso, a busca foi restringida a localização no termo apenas no título, resumo e palavras-chave dos documentos.

Quadro 1. Termos de busca, fontes utilizadas e respectivos resultados. Fonte: Os autores.

Termo de busca	Fonte	Resultados
“Educational Building Performance”	Scopus	88
	Periódicos CAPES	23
	Scielo	21
	Science Direct	188

3) Revisando e selecionando os estudos - A partir dos resultados encontrados anteriormente, foram avaliados e eliminados os títulos dos documentos que não se encaixavam nos critérios definidos para condução da pesquisa. Foram então analisados os resumos dos artigos remanescentes e selecionados aqueles que tratavam de performance em edifícios educacionais. Em seguida foram excluídos os documentos repetidos, e o restante dos artigos foi lido na íntegra. A seleção final excluiu os documentos que não traziam critérios e parâmetros para análise da performance de edificações. Através do procedimento backward, no qual são consultadas as referências dos estudos selecionados anteriormente (DRESCH et al, 2015), mais um artigo foi adicionado à revisão.

Após a seleção dos estudos, foi feita uma análise buscando identificar quais os critérios abordados na pesquisa para avaliação do desempenho da edificação escolar. Os dados obtidos estão expostos na seção resultados

3.2 Etapa 2

Após a análise dos trabalhos acadêmicos consultados na RSL, foi constatado pelos autores que seria necessário fazer uma busca mais abrangente para identificar quais critérios deveriam ser utilizados para avaliação de edifícios escolares. Para complementar a pesquisa, foram consultados também:

- Normas nacionais;
- Diretrizes dos governos federal e estaduais;
- Instrumentos de avaliação das escolas brasileiras;

A apresentação e síntese dos resultados obtidos são abordadas também na seção de Resultados e Discussão.

3.3 Etapa 3

Para montar um framework de critérios mais consistente, foi aplicado também o método Delphi, em que foram selecionados especialistas que atuam ou atuaram como engenheiros em prefeituras são apresentados no Quadro 2. O objetivo desta etapa foi fazer com que os especialistas entrassem em um consenso sobre a importância dos critérios identificados anteriormente e atribuíssem notas aos critérios.

Quadro 2. Perfil dos especialistas que participaram da etapa Delphi. Fonte: Os autores.

Especialistas	Função	Tempo de atuação com desempenho de edificações escolares
A	Fiscal de obra	Menos de 1 ano
B	Fiscal de obras	Menos de 3 anos
C	Engenheira Civil	Menos de 3 anos
D	Secretário de Obras (Aposentado)	Mais de 3 anos
E	Engenheiro Civil I - Sec. de Educação	Menos de 1 ano
F	Supervisor de Infraestrutura	Mais que 08 anos

Para decidir se houve ou não consenso após cada rodada foi utilizada a equação (1). (WILSON; PAN; SCHUMSKY, 2012):

$$CVR = (NE - N/2)/(N/2) \quad (1)$$

onde:

CVR = Content Validity Ratio (razão de validade de conteúdo);

NE = número de especialistas que indicam que um parâmetro é essencial; e

N = número total de especialistas participantes da pesquisa.

Foi considerado que houve consenso quando o CVR resultou maior ou igual 0,29 e as rodadas do método são cessadas. A técnica foi aplicada através de questionários online, em três rodadas. Na primeira, os especialistas receberam um questionário com a lista de critérios obtidas na etapa anterior, e deveriam indicar a importância destes através de uma escala de 1 a 4 (onde 1 significa pouco importante e 4 muito importante). Esta escala foi adotada para evitar o termo neutro intermediário (3), da escala de cinco pontos, que em experiências anteriores, mostrou ser uma opção de indecisão em questionários. Caso julgassem que o critério não era relevante na avaliação, era possível marcar a opção N/A (não se aplica). Na segunda rodada, foram apresentadas as médias obtidas através do questionário anterior, e os especialistas foram convidados a reavaliar alguns critérios, cujo consenso não foi obtido na primeira rodada. Por fim, a terceira rodada apresentou os resultados obtidos na etapa anterior e, apenas para os critérios onde ainda não havia consenso, foi feita uma nova reavaliação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Etapa 1

Esta etapa do trabalho é baseada nos resultados da revisão de literatura sobre os critérios importantes para a avaliação de unidades escolares. Os trabalhos acadêmicos consultados, resultantes da revisão de literatura são relacionados no Quadro 3, segundo os critérios identificados.

Quadro 3. Artigos consultados na Revisão de Literatura. Fonte: Os autores

Referência	Crítérios
Michael, Heracleous (2017)	Níveis de iluminação, distribuição de luz, condições de conforto visual, necessidade do uso de iluminação artificial
Khalil et al. (2016)	Espaços, orientação de janelas, infraestrutura, acessos, áreas de circulação, ergonomia, sinalizações, saídas de emergência, probabilidade de contaminação dos usuários, áreas comuns, materiais, estabilidade estrutural, sistemas de informação na automação do edifício, serviços elétricos e hidráulicos, prevenção de incêndio, telhado, elevadores, conforto térmico, iluminação artificial e natural, descarte de lixo, ventilação, conforto acústico, limpeza
Driza, Park (2013)	Performance dos sistemas de água e elétrico
Khalil et al. (2012)	Acessibilidade nos edifícios, localização, percepção dos usuários acerca de problemas nas edificações
Mijakowski, Sowa (2017)	Ventilação, temperatura, umidade e concentração de CO ₂ em ambientes internos
El Asmar et al. (2014)	Layout, mobiliário, conforto térmico, qualidade interna do ar, iluminação, conforto acústico, eficiência hidráulica, limpeza e manutenção
Zomorodian, Tahsildoost (2014)	Conforto térmico e visual
Bonomolo et al. (2017)	Iluminação natural
Pellegrino et al. (2015)	Orientação de janelas, obstruções externas, dimensões, área das janelas, profundidade das salas, cortinas e persianas, propriedades de refletância e vista externa.
Wang, Zamri (2013)	Conforto térmico, acústico, qualidade interna do ar, layout das salas, iluminação
Karima, Altan (2016)	sistemas de iluminação, aquecimento, ar condicionado, iluminação natural, sistemas de segurança
Ali et al. (2016)	Temperatura de superfícies, umidade relativa do ar, intensidade de luz, concentração interna de CO ₂
Khalil et al. (2011)	Conforto visual e térmico, ventilação
El Darwish, El-Gendy (2018)	Temperatura do ar, umidade relativa, temperatura radiante, velocidade do ar
Ropi, Tabassi (2014)	Análise da condição de banheiros, forros, portas, estruturas, paredes e telhados
Wong, Jan (2003)	Conforto térmico, espacial, visual, acústico, qualidade interna do ar e integridade da edificação

4.2 Etapa 2

Nesta etapa foram consultadas normas e diretrizes oficiais que pudessem auxiliar na elaboração de uma relação de critérios para avaliação de edificações escolares. No quadro 4 estão listadas as normas e diretrizes consultados.

Quadro 4. Normas e diretrizes consultados na identificação de critérios de avaliação de edifícios escolares. Fonte: Os autores.

Normas nacionais	Diretrizes do governo federal		Instrumentos de avaliação das escolas brasileiras
Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)	1	Manual de Orientações Técnicas - v.2: Elaboração de projetos de edificações escolares: educação infantil (MEC, 2017)	Censo Escolar (2019)
	2	Caderno de Requisitos e Critérios de Desempenho para Estabelecimentos de Ensino Público (MEC, 2014)	
	3	Manual técnico de arquitetura e engenharia de Orientação para elaboração de projetos de construção de Centros de educação o Infantil. (MEC, 2009)	
	4	Padrões mínimos de funcionamento da escola do ensino fundamental: manual de implantação. (MEC, 2006a)	Prova Brasil (2017)
	5	Parâmetros básicos de infraestrutura para instituições de educação infantil. Brasília. (MEC, 2006b)	
	6	Manual para Adequação de Prédios Escolares - Ministério da Educação MEC (2005)	

Todas estas normas, diretrizes e trabalhos acadêmicos, identificados nas Etapas 1 e 2 foram submetidos à análise de conteúdo e percebeu-se que não existe um padrão para organizar os critérios identificados. Desta forma, os autores elaboraram sua própria estruturada buscando organizá-los em grupos que têm relação entre si. Foram identificados 70 critérios, agrupados em 11 categorias, conforme apresentado no Quadro 5. Neste quadro também são apresentadas as normas da ABNT relacionadas aos critérios identificados na revisão sistemática da literatura.

Quadro 5. Critérios, normas e diretrizes para avaliação de edifícios escolares. Fonte: Os autores.

Categoria	Nº	Critério	Norma NBR	Diretrizes do governo federal						Censo Escolar	Prova Brasil
				1	2	3	4	5	6		
Instalações	1	Coberturas	15575-5	x	x	x	x		x		x
	2	Paredes	15575-4	x	x	x	x	x	x		x
	3	Quadras Poliesportivas		x	x		x			x	x

	4	Playgrounds	16071-2	x			x				x	
	5	Portões, grades e muros		x	x	x	x					x
	6	Áreas não pavimentadas		x								
	7	Mobiliário	14006	x	x	x	x	x	x			
	8	Estruturas	6118	x	x	x	x		x			
	9	Estacionamento		x	x	x			x			
	10	Escadas	9077	x	x	x						
	11	Rampas	9050	x	x	x			x			
	12	Elevadores	13994			x			x			
Acabamentos	13	Pintura de paredes	13245	x	x	x	x	x	x			
	14	Revestimentos	16919	x	x	x	x	x	x			
	15	Pisos	15575-3	x	x	x	x	x	x			x
	16	Tomadas	14136	x	x	x	x		x			
	17	Metais	10283	x	x	x			x			
	18	Esquadrias (portas e janelas)	10821/10831	x	x	x	x	x	x			x
	19	Forro	14285/16382	x	x	x	x		x			
	20	Louças	15097	x	x	x			x			
Segurança contra o fogo	21	Extintores	12693	x		x			x			x
	22	Rotas de fuga	9077	x	x				x			
	23	Sinalização	13434	x	x	x			x			
Conforto térmico	24	Adequação de paredes	15220-2	x	x		x	x	x			
	25	Isolamento térmico da cobertura	15220-2	x	x	x		x	x			
	26	Aberturas para ventilação	15575-4	x	x	x	x	x	x			x
	27	Umidade nos ambientes		x	x	x		x				
Conforto acústico	28	Isolamento acústico de paredes	15575-4	x	x	x		x				
	29	Poluição sonora	10151	x	x	x		x				
Conforto visual	30	Iluminação natural	15215	x	x	x	x	x	x			x
	31	Iluminação artificial	5413	x	x	x	x	x	x			x
Infraestrutura	32	Instalações de água	5626	x	x	x	x	x	x	x	x	x

	33	Instalações de esgoto	8160	x	x	x	x	x	x	x		
	34	Sistema de águas pluviais	10844	x	x	x	x	x				
	35	Instalações elétricas	5410	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	36	Sistemas de telecomunicação	14691	x		x		x				
Sustentabilidade	37	Eficiência energética	ISO 50001		x	x		x				
	38	Sistemas de gestão ambiental	ISO 14001	x	x	x		x				
	39	Destinação de resíduos		x	x	x		x			x	
	40	Gestão de captação de chuvas	15527	x	x			x				
Habitabilidade	41	Altura do pé direito	15575	x	x	x	x		x			
	42	Estanqueidade à fontes de umidade	9575	x	x	x						
	43	Sinais de depredação										x
	44	Poluentes na atmosfera interna		x	x							
	45	Adequação à pessoas com mobilidade reduzida (PMR)	9050	x	x	x		x	x		x	
	46	Nível de limpeza dos ambientes		x	x	x		x	x			
	47	Estética da edificação		x				x	x			
	48	Localização da escola		x	x	x		x			x	
Segurança (da escola e do aluno)	49	Controle de entrada e saída de alunos										x
	50	Controle de entrada de pessoas estranhas na escola					x		x			x
	51	Vigilância para o período diurno					x					x
	52	Vigilância para o período noturno					x					x

	53	Vigilância para os finais de semana e feriados						x											x	
	54	Esquema de policiamento para inibição de furtos, roubos e outras formas de violência																	x	
	55	Esquema de policiamento para inibição de tráfico de tóxicos/drogas dentro da escola																	x	
	56	Esquema de policiamento para inibição de tráfico de tóxicos/drogas nas imediações da escola																	x	
	57	Iluminação do lado de fora da escola																	x	
	58	Mecanismos de proteção para equipamentos mais caros							x									x	x	
	59	Segurança nas suas imediações																	x	
Ambientes	60	Salas de aula		x	x	x	x	x	x	x									x	
	61	Salas administrativas		x	x	x	x	x												
	62	Sala dos professores		x	x	x	x	x												
	63	Salas de informática		x	x	x	x													
	64	Laboratórios		x	x	x	x													
	65	Refeitório		x	x	x	x	x												
	66	DML		x	x	x	n													
	67	Cozinha		x	x	x	x	x												x
	68	Pátio		x	x	x	x	x											x	x
	69	Biblioteca		x	x	x	x													x
70	Banheiros		x	x	x	x	x	x											x	

É possível observar que a maioria dos critérios estão presentes em quase todos materiais consultados. Apenas os critérios relacionados à segurança da escola e do aluno são verificados

apenas na Avaliação do SAEB, pois estão relacionados mais ao funcionamento da escola que da edificação em si. Como se trata de segurança de uso e operação, que é um critério básico da norma de desempenho NBR 15575 (2015), estes critérios foram mantidos na avaliação.

4.3 Etapa 3

Com objetivo de determinar a importância de cada um dos critérios, o método Delphi foi aplicado à um grupo de especialistas. Os especialistas avaliaram, numa escala de 1 a 4, os critérios apresentados no Quadro 5. Foi estabelecido para esta pesquisa um máximo de três rodadas Delphi, havendo consenso ou não entre os especialistas, entretanto na terceira rodada obteve-se o consenso. No Quadro 6 são apresentados, os resultados da aplicação do Delphi, que consiste na média das notas atribuídas a cada critério, por cada avaliador.

Quadro 6. Ponderação dos critérios para avaliação de edifícios escolares. Fonte: Os autores.

Categoria	Nº	Critério	Nota Delphi
Instalações	1	Coberturas	4,0
	2	Paredes	3,2
	3	Quadras Poliesportivas	3,0
	4	Playgrounds	2,5
	5	Portões, grades e muros	3,2
	6	Áreas não pavimentadas	1,7
	7	Mobiliário	3,3
	8	Estruturas	3,7
	9	Estacionamento	1,0
	10	Escadas	3,0
	11	Rampas	3,5
	12	Elevadores	1,8
Acabamentos	13	Pintura de paredes	2,7
	14	Revestimentos	3,0
	15	Pisos	3,7
	16	Tomadas	3,7
	17	Metais	3,0
	18	Esquadrias (portas e janelas)	3,3
	19	Forro	3,3
	20	Louças	3,0
Segurança contra incêndio	21	Extintores	3,8
	22	Rotas de fuga	4,0
	23	Sinalização	4,0
Conforto térmico	24	Isolamento térmico de paredes	2,3
	25	Isolamento térmico de coberturas	3,3
	26	Aberturas para ventilação	4,0
	27	Umidade nos ambientes	3,3
	28	Isolamento acústico de paredes	2,8

Conforto acústico	29	Poluição sonora	3,3
Conforto visual	30	Iluminação natural	3,7
	31	Iluminação artificial	3,8
Infraestrutura	32	Instalações de água	3,2
	33	Instalações de esgoto	3,0
	34	Sistema de águas pluviais	2,8
	35	Instalações elétricas	3,8
	36	Sistemas de telecomunicação	2,8
Sustentabilidade	37	Eficiência energética	3,3
	38	Sistemas de gestão ambiental	2,7
	39	Destinação de resíduos	3,8
	40	Gestão de captação de chuvas	2,8
Habitabilidade	41	Altura do pé direito	3,3
	42	Estanqueidade à fontes de umidade	4,0
	43	Sinais de depredação	3,3
	44	Poluentes na atmosfera interna	2,7
	45	Adequação a pessoas com mobilidade reduzida (PMR)	3,8
	46	Nível de limpeza dos ambientes	3,7
	47	Estética da edificação	2,7
	48	Localização da escola	2,2
Segurança (da escola e do aluno)	49	Controle de entrada e saída de alunos	3,8
	50	Controle de entrada de pessoas estranhas na escola	4,0
	51	Vigilância para o período diurno	2,8
	52	Vigilância para o período noturno	3,7
	53	Vigilância para os finais de semana e feriados	3,3
	54	Esquema de policiamento para inibição de furtos, roubos e outras formas de violência	3,3
	55	Esquema de policiamento para inibição de tráfico de tóxicos/drogas dentro da escola	3,5
	56	Esquema de policiamento para inibição de tráfico de tóxicos/drogas nas imediações da escola	3,3
	57	Iluminação do lado de fora da escola	3,7
	58	Mecanismos de proteção para equipamentos mais caros	3,3
	59	Segurança nas suas imediações	3,3
Ambiente	60	Salas de aula	4,0
	61	Salas administrativas	3,0
	62	Sala dos professores	3,3
	63	Salas de informática	3,5
	64	Laboratórios	3,5
	65	Refeitório	4,0

66	DML – Depósito de material de limpeza	2,7
67	Cozinha	3,7
68	Pátio	3,2
69	Biblioteca	3,2
70	Banheiros	4,0

Avaliando as instalações escolares, os elementos dos edifícios identificados como importantes a partir da consulta a especialistas são: cobertura, estrutura, paredes, portões, grades e muros, mobiliário, quadras poliesportivas, escadas e rampas, todos com notas maiores que 3. Os demais critérios, citados na RSL e nas normas e diretrizes consultadas, não foram considerados pelos especialistas elementos importantes para avaliação do desempenho do edifício escolar.

Em relação à categoria de acabamentos, os critérios foram considerados importantes (revestimentos, pisos, tomadas, metais, esquadrias, forro e louças), apenas à pintura das paredes foi atribuída nota inferior a 3.

As categorias de “Conforto térmico, acústico e lumínico”, são de modo geral considerados critérios importantes na avaliação de desempenho do edifício, apesar dos critérios de isolamentos térmico e acústico das paredes receberem notas inferiores a 3.

A categoria “Segurança contra incêndio”, item indispensável no Sistema de prevenção e Combate a Incêndio e Pânico, tem unanimidade no quesito importância, na avaliação dos especialistas.

As instalações elétricas e hidros sanitárias são os critérios de destaque na categoria infraestrutura. Com relação às categorias de Sustentabilidade e Habitabilidade, destacam-se os critérios de “eficiência energética”, “destinação de resíduos”, “altura do pé direito”, “estanqueidade às fontes de umidade”, “sinais de predação”, “adequação a pessoas com mobilidade reduzida (PMR)” e “nível de limpeza dos ambientes”.

Em geral, os aspectos de segurança da instalação, patrimonial e física dos ocupantes, Categoria de “Segurança da escola e do aluno”, apesar de serem importante na avaliação dos especialistas, foi citado apenas na avaliação do SAEB. Entende-se que esse critério não está relacionado à estrutura edificação, mas ao seu funcionamento.

Para os ambientes mencionados nos estudos da RSL e nas normas e diretrizes foi atribuída uma categoria exclusiva, uma vez que não são critérios, mas são importantes o suficiente para compor a avaliação do edifício. O ambiente considerado menos importante é o DML. Este ambiente está relacionado a limpeza e higiene da escola, entretanto, é citado apenas em um instrumento de avaliação de escolas e para os especialistas, tem uma nota 2,7 na escala de 1 a 4.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez que o edifício escolar constitui o principal ativo do processo de aprendizagem e é esperado que ofereça ambientes de qualidade e segurança aos usuários, esse artigo teve como objetivo identificar, por meio de uma revisão de literatura, diretrizes governamentais e consulta à especialistas, os critérios utilizados nas pesquisas para a avaliação do desempenho dos edifícios escolares.

Foram identificados 70 critérios, que foram agrupados em 11 categorias em função de suas correlações: instalações, acabamentos, segurança contra incêndio, conforto térmico, acústico e visual, infraestrutura, sustentabilidade, habitabilidade, segurança (da escola e do aluno) e ambientes.

Observou-se com a pesquisa que as normas e orientações brasileiras em relação ao desempenho e conservação de escolas estão muito defasadas, algumas normas possuem mais de 20 anos, o que aponta uma necessidade de revisão dessas orientações, visando garantir o desempenho dessas

edificações, evitando que defeitos e manifestações patológicas comprometam a infraestrutura escolar, principalmente agora com os reflexos da pandemia vivenciada nos dois últimos anos. Considerando ainda que no Brasil não se tem normas específicas para avaliação de edifícios escolares, a identificação e ponderação de critérios que permitam tal avaliação, como apresentado no estudo, é um primeiro passo e contribui para o desenvolvimento de técnicas e métodos de avaliação, que posteriormente podem compor uma norma de desempenho para edifícios escolares. Como sugestão para trabalhos futuros, indica-se uma revisão de literatura para identificar métodos de avaliação para os critérios apresentados nesta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS

- Ali, A. S., Keong, K. C., Zakaria, N., Zolkafli, U., Akashah, F. (2013). The effect of design on maintenance for school buildings in Penang, Malaysia. *Structural Survey*. <https://doi.org/10.1108/SS-10-2012-0030>
- Ali, A. S., Zanzinger, Z., Debose, D., Stephens, B. (2016). Open Source Building Science Sensors (OSBSS): A low-cost Arduino-based platform for long-term indoor environmental data collection. *Building and Environment*, 100, 114-126. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.02.010>
- Asiyai, R. I. (2012). Assessing school facilities in public secondary schools in Delta State, Nigeria. *African research review*, 6(2), 192-205. <https://doi.org/10.4314/afrrrev.v6i2.17>
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. CB-002 - Comitê Brasileiro da Construção Civil. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/cb-02>>. Acessado em 20/05/2020.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2017). *NBR 10821. Esquadrias para edificações Parte 2: Esquadrias externas - Requisitos e classificação*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011). *NBR 10831: Projeto e utilização de caixilhos para edificações de uso residencial e comercial – Janelas*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1989). *NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013). *NBR 12693: Sistemas de proteção por extintores de incêndio*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2011). *NBR 13245: Tintas para construção civil — Execução de pinturas em edificações não industriais — Preparação de superfície*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). *NBR 13434: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020). *NBR 16919: Placas cerâmicas - Determinação do coeficiente de atrito*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2014). *NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisito para elaboração e apresentação dos conteúdos*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2021). *NBR 16071-2: Playgrounds Parte 2: Requisitos de segurança*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2012). *NBR 15200: Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2005). *NBR 15215-1: Iluminação natural - Parte 1: Conceitos básicos e definições*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2008). *NBR 15220: Desempenho térmico de edificações - Parte 2: Método de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos e componentes de edificações*. Rio de Janeiro.

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013). *NBR 15.575-1: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013). *NBR 15.575-2: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 2: Requisitos para os Sistemas Estruturais*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013). *NBR 15.575-3: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os Sistemas de Pisos*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013). *NBR 15.575-4: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os Sistemas de Vedações Verticais internas e externas*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2013). *NBR 15.575-5: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 5: Requisitos para os Sistemas de Coberturas*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2012). *NBR 16071-1: Playgrounds - Parte 1: Terminologia*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2015). *NBR 16280: Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020). *NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia, requisitos e procedimento*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2020). *NBR 5626: Instalação predial de água fria*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2012). *NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2014). *NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1998). *NBR 7200: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999). *NBR 8160: Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (1983). *NBR 8214: Assentamento de azulejos - Procedimento*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2015). *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. *NBR 9077. Saídas de emergência em edifícios (em revisão)*. Rio de Janeiro.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2010). *NBR 9575. Impermeabilização - Seleção e projeto*. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas (2015). *NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso*. Rio de Janeiro.
- Beauregard, M. A., Ayer, S. K. (2018). Maintaining performance: Understanding the relationship between facility management and academic performance at K-12 schools in the State of Arizona. *Facilities*. Vol. 36 No. 11/12, pp. 618-634. <https://doi.org/10.1108/F-11-2017-0111>
- Bonomolo, M., Baglivo, C., Bianco, G., Congedo, P. M., Beccali, M. (2017). Cost optimal analysis of lighting retrofit scenarios in educational buildings in Italy. *Energy Procedia*, 126, 171-178. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.08.137>
- Boothman, C., Higham, A., Horsfall, B. (2012). Attaining zero defects within building schools for the future: a realistic target or a Sisyphean task?. In *Proceedings 28th Annual ARCOM Conference* (3-5). Disponível em: https://www.arcom.ac.uk/-docs/proceedings/ar2012-0991-1001_Boothman_Higham_Horsfall.pdf

- Cardoso, T. A. (2017). *Estruturação do processo decisório para reforma de edificações escolares públicas do ensino fundamental utilizando o método multicritério de apoio à decisão – construtivista (MCDA-C)*. 223f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Construção Civil.
- Dresch, A., Lacerda, D. P., Júnior, J. A. V. A. (2015). *Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia*. Bookman Editora.
- Driza, P. J. N., Park, N. K. (2013). Actual energy and water performance in LEED-certified educational buildings. *Sustainability: The Journal of Record*, 6(4), 227-232. <https://doi.org/10.1089/SUS.2013.9850>
- El Asmar, M., Chokor, A., Srour, I. (2014). Are building occupants satisfied with indoor environmental quality of higher education facilities? *Energy procedia*, 50, 751-760. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2014.06.093>
- El-Darwish, I. I., El-Gendy, R. A. (2018). Post occupancy evaluation of thermal comfort in higher educational buildings in a hot arid climate. *Alexandria engineering journal*, 57(4), 3167-3177. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2017.11.008>
- Gomes, A., Regis, A. (2012). Desempenho e infraestrutura: mapeamento das escolas públicas da região metropolitana do Rio de Janeiro. In *Congresso Ibero-americano de Política e Administração da Educação* (Vol. 3). Disponível em: https://www.anpae.org.br/iberoamericano2012/Trabalhos/AdaildaGomesDeOliveira_res_int_GT_1.pdf.
- Hassanain, M. A., Iftikhar, A. (2015). Framework model for post-occupancy evaluation of school facilities. *Structural Survey*. Vol. 33 No. 4/5, pp. 322-336. <https://doi.org/10.1108/SS-06-2015-0029>
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). *Censo Escolar*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-escolar>> Acessado em 26 nov. 2019.
- Karima, M., Altan, H. (2017). Interactive building environments: A case study university building in UAE. *Procedia Engineering*, 180, 1355-1362. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.298>
- Khalil, N., Husin, H. N., Nawawi, A. H. (2012). An analytical literature: Strategic improvement of sustainable building performance tool for Malaysia's Higher Institutions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 36, 306-313. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.034>
- Khalil, N., Husin, H. N., Wahab, L. A., Kamal, K. S., Mahat, N. (2011). Performance Evaluation of Indoor Environment towards Sustainability for Higher Educational Buildings. *Online Submission*. US-China Education Review A 2 p188-195 2011. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED524814>
- Khalil, N., Kamaruzzaman, S. N., Baharum, M. R. (2016). Ranking the indicators of building performance and the users' risk via Analytical Hierarchy Process (AHP): Case of Malaysia. *Ecological Indicators*, 71, 567-576. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.07.032>
- Koleoso, H., Omirin, M., Adewunmi, Y., Babawale, G. (2013), "Applicability of existing performance evaluation tools and concepts to the Nigerian facilities management practice". *International Journal of Strategic Property Management*, 17(4), 361-376. <https://doi.org/10.3846/1648715X.2013.861367>
- Marques, B. A., de Brito, J., Correia, J. R. (2015). Constructive characteristics and degradation condition of Liceu secondary schools in Portugal. *International Journal of Architectural Heritage*, 9(7), 896-911. <https://doi.org/10.1080/15583058.2013.865814>
- Michael, A., Heracleous, C. (2017). Assessment of natural lighting performance and visual comfort of educational architecture in Southern Europe: The case of typical educational school premises in Cyprus. *Energy and Buildings*, 140, 443-457. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.12.087>

- Mijakowski, M., Sowa, J. (2017). An attempt to improve indoor environment by installing humidity-sensitive air inlets in a naturally ventilated kindergarten building. *Building and Environment*, 111, 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.11.013>
- Ministério da Educação (2014). *Diretrizes Técnicas para Apresentação de Projetos e Construção de Estabelecimentos de Ensino Público*. Caderno de Requisitos e Critérios de Desempenho para Estabelecimentos de Ensino Público, vol. 1. Programa PROINFÂNCIA.
- Ministério da Educação (2017). *Manual de Orientações Técnicas - v.2: Elaboração de projetos de edificações escolares: educação infantil*. Brasília.
- Ministério da Educação (2005). *Manual para Adequação de Prédios Escolares*. 5a Ed./Elaboração Carlos Alberto Araújo Guimarães, Cláudia Maria Videres Trajano, Erinaldo Vitório, Rodolfo Oliveira Costa, Willamy Mamede da Silva Dias – Brasília: Fundescola/DIPRO/FNDE/MEC.
- Ministério da Educação (2009). *Manual técnico de arquitetura e engenharia de Orientação para elaboração de projetos de construção de Centros de educação Infantil*. Elaboração Karen Gama Muller, Luiz Paulo Ferrero Filho, Débora Carvalho Diniz –Brasília.
- Ministério da Educação (2006a). *Padrões mínimos de funcionamento da escola do ensino fundamental: manual de implantação*. 2a impressão. Brasília.
- Ministério da Educação (2006b). *Parâmetros básicos de infra-estrutura para instituições de educação infantil*. Brasília.
- Mojela, W., Thwala, W. D. (2014). Maintenance of Public Schools Infrastructure in South Africa. In *Proceedings of the 17th International Symposium on Advancement of Construction Management and Real Estate* (pp. 1253-1261). Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35548-6_127
- Mydin, M. O., Salim, N. A., Tan, S. W., Tawil, N. M., Ulang, N. M. (2014). Assessment of significant causes to school building defects. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 3, p. 01002). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20140301002>
- Norazman, N., Asma, N. S., Nashruddin, M., Irfan, A., Ani, C., Norhaslina, J. F., Muhamad, K. A. (2019). School Building Defects: Impacts Teaching and Learning Environment. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 8, 22-29. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1005.0782S219>
- Pellegrino, A., Cammarano, S., Savio, V. (2015). Daylighting for Green schools: A resource for indoor quality and energy efficiency in educational environments. *Energy Procedia*, 78, 3162-3167. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2015.11.774>
- QEDU. (2018). *Infraestrutura: Dependências em escolas públicas de ensino fundamental regular*. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/brasil/censo-escolar?year=2018&dependence=0&localization=0&education_stage=0&item=>> Acessado em: 06/05/2020.
- Ropi, R. M., Tabassi, A. A. (2014). Study on maintenance practices for school buildings in Terengganu and Kedah, Malaysia. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 10, p. 03003). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/matecconf/20141003003>
- Shehab, T., Nouredine, A. (2014). Prioritization Model for Rehabilitation of Public School Buildings in California. *International Journal of Construction Education and Research*, 10(1), 58-75. <https://doi.org/10.1080/15578771.2013.805344>
- Sistema de Avaliação da Educação Básica (2017). *Questionário da Escola*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/instrumentos-de-avaliacao>>. Acesso em 20 abr. 2020
- Soares Neto, J. J., De Jesus, G. R., Karino, C. A., De Andrade, D. F. (2013). Uma escala para medir a infraestrutura escolar. *Estudos em Avaliação Educacional*, 24(54), 78-99. <https://doi.org/10.18222/eae245420131903>

- Sotsek, N. C., Leitner, D. S., Lacerda Santos, A. de P. (2018). Uma revisão sistemática dos critérios do Building Performance Evaluation (BPE). *Revista ALCONPAT*, 9(1), 1 - 14. <https://doi.org/10.21041/ra.v9i1.260>
- Tan, S. W., Mydin, M. O., Sani, N. M., Sulieman, M. Z. (2014). Investigation into Common Decay of Educational Buildings in Malaysia. In *MATEC Web Of Conferences* (Vol. 10, p. 05001). EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/mateconf/20141005001>
- Wang, C. C., Zamri, M. A. (2013). Effect of IEQ on occupant satisfaction and study/work performance in a green educational building: a case study. In *ICCREM 2013: Construction and Operation in the Context of Sustainability* (pp. 234-246). <https://doi.org/10.1061/9780784413135.022>
- Wilson, F. R., Pan, W., Sschumsky, D. A. (2012). Recalculation of the critical values for Lawshe's content validity ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*.45(3), 197-210. <https://doi.org/10.1177/0748175612440286>
- Zomorodian, Z. S., Tahsildoost, M. (2017). Assessment of window performance in classrooms by long term spatial comfort metrics. *Energy and Buildings*, 134, 80-93. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.10.018>