VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO
A inovação e o desafio do projeto na sociedade: A qualidade como alvo
Londrina, 17 a 19 de Novembro de 2021

AVALIAÇÃO DE CRITÉRIOS DE DESEMPENHO DE EDIFICAÇÕES ESCOLARES[1]

EVALUATION OF PERFORMANCE CRITERIA OF SCHOOL BUILDINGS

MACHADO, Eduarda Lauck (1); PASDIORA, Lívia (2); SANTOS, Adriana de Paula Lacerda (3)

(1) Universidade Federal do Paraná, eduarda.lauck@gmail.com
(2) Universidade Federal do Paraná, liviapasdiora@gmail.com
(3) Universidade Federal do Paraná, adrianapls1@gmail.com

RESUMO

O ambiente escolar e os espaços internos desempenham um papel significativo nos processos de ensino e aprendizagem. Considerando que no Brasil não se tem normas específicas para avaliação de edifícios escolares, esse artigo tem como objetivo identificar a importância dos critérios mais relevantes para a avaliação do desempenho de edificações escolares. A partir da revisão de literatura e consulta às diretrizes dos governos estadual e federal, foram identificados 35 critérios, que foram ponderados por 21 pesquisadores da área de patologia das construções e desempenho de edificações escolares. Os critérios estão relacionados à segurança, habitabilidade e sustentabilidade, como apresentado na Associação Brasileira de Normas Técnicas 15575, e às instalações específicas da edificação escolar.

Palavras-chave: *desempenho de edificações escolares, critérios de avaliação de edificações escolares. revisão sistemática da literatura.*

ABSTRACT

The school environment and indoor spaces play a significant role in the teaching and learning processes. Considering that in Brazil there are no specific standards for evaluating school buildings, this article aims to identify the importance of the most relevant criteria for evaluating the performance of school buildings. From the literature review and consultation with the guidelines of the state and federal governments, 35 criteria were identified, which were weighted by 21 researchers in the field of construction pathology and performance of school buildings. The criteria are related to safety, habitability and sustainability, as presented in the Brazilian Association of Technical Standards 15575, and to the specific facilities of the school building.

Keywords*: school building performance, school building evaluation criteria. systematic literature review.*

---

[1] *MACHADO, Eduarda Lauck; PASDIORA, Lívia; SANTOS, Adriana de Paula Lacerda*. Avaliação de critérios de desempenho de edificações escolares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO, 7., 2021, Londrina. **Anais...** Londrina: PPU/UEL/UEM, 2021. p. 1-9. DOI https://doi.org/10.29327/sbqp2021.438019

1 INTRODUÇÃO

Várias pesquisas recentes apontam que o desempenho da infraestrutura escolar está diretamente relacionado ao desempenho acadêmico dos alunos (ABDULLAHI, WAN YUSOFF, 2019; FILARDO et al., 2019; TÜREL, AYŞE GÜR, 2019; BEAUREGARD E AYER, 2018; SHAN et al., 2018).

Entretanto, deficiências em relação à manutenção e conservação das edificações escolares também são relatadas em vários estudos no Brasil. Melo (2019) apresentou as manifestações patológicas de três escolas estaduais localizadas no município de Ijuí/RS, apontando os aspectos dessas patologias encontradas, possíveis causas, e ainda, reparos que podem ser utilizados para o prolongamento da vida útil desses prédios. Tavares e Wappler (2018) apresentaram o diagnóstico das manifestações patológicas mais incidentes em edificações utilizadas para funcionamento das escolas básicas da rede municipal de Tubarão/SC. Ferreira e Silva (2017) identificaram que as manifestações patológicas mais comuns em um conjunto de edifícios escolares municipais de educação infantil no município de Goianésia-GO são fissuras, descolamentos, manchas de umidade, problemas de ventilação, bolor e eflorescências que além de causar mau cheiro e danificar paredes, podem causar alergias e doenças respiratórias.

O ambiente escolar e os espaços internos desempenham um papel significativo nos processos de ensino e aprendizagem. De acordo com Hassanain e Ali Iftikhar (2015), instalações escolares bem projetadas, mobiliadas e conservadas adequadamente contribuem para um melhor desempenho acadêmico o que reflete positivamente no desenvolvimento dos alunos.

O edifício escolar constitui o principal ativo do processo de aprendizagem e as informações sobre a condição atual da edificação são muito importantes para a administração da escola. Segundo Mahli et al. (2014), a avaliação da condição dos edifícios escolares torna-se essencial para que a edificação seja capaz de apoiar as principais atividades de uma escola de maneira eficiente e eficaz, garantindo um ambiente de aprendizado de qualidade aos usuários da escola.

Para definição dos procedimentos de avaliação do ambiente construído é importante identificar quais critérios e como estes devem ser avaliados. Os critérios necessários para mensurar o desempenho de uma edificação, no Brasil, são identificados na Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 15575 (2013), e são focados na Habitabilidade, Segurança e Sustentabilidade.

Neste contexto, o principal objetivo deste trabalho é identificar a importância dos critérios para uma avaliação do desempenho de uma edificação escolar, por meio de uma revisão de literatura e consulta a pesquisadores da área de patologia das construções e desempenho de edificações escolares.

2 AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

2.1 Norma para avaliação de desempenho

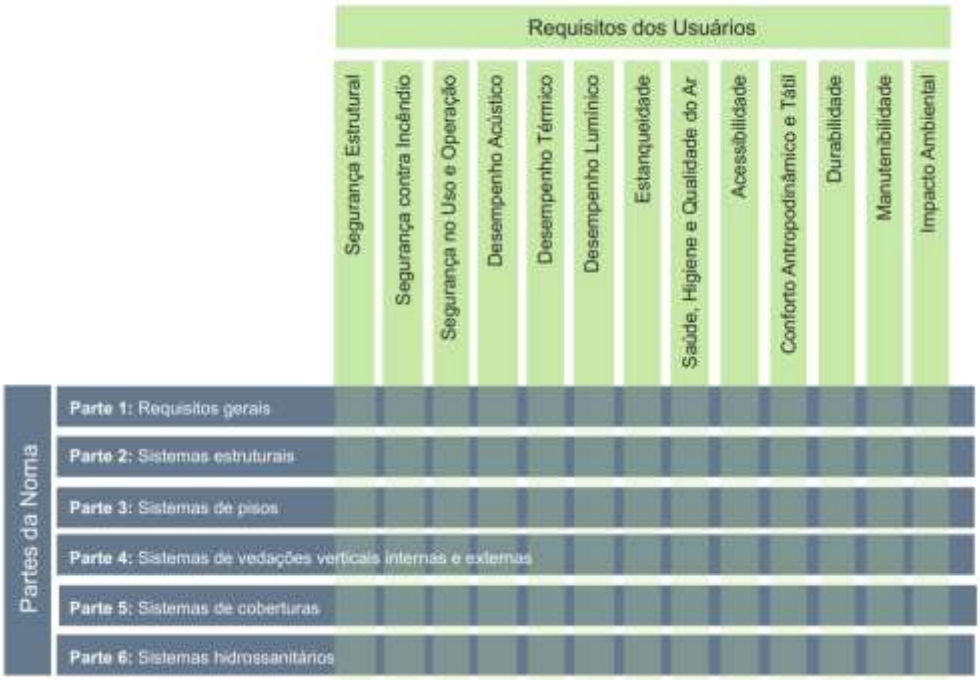
No Brasil não se tem normas específicas para avaliação de edifícios escolares. Porém, existem normas para avaliação de edifícios em geral, que podem orientar a avaliação de uma edificação escolar. Essas normas são elaboradas pelo Comitê Brasileiro da Construção Civil (ABNT/CB-002), que é responsável 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. De acordo com esta norma, para a verificação do desempenho do edifício e de seus sistemas, devem ser avaliadas as necessidades dos usuários com relação a:

- Segurança: segurança estrutural, segurança contra o fogo, segurança no uso e na operação;
- Habitabilidade: estanqueidade, desempenho térmico, desempenho acústico, desempenho lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico;
- Sustentabilidade: durabilidade, manutenibilidade, impacto ambiental.

Os requisitos dos usuários são abordados nas cinco partes da norma (Figura 1): requisitos gerais, sistemas estruturais, sistemas de piso, sistemas de vedações verticais internas e externas, sistemas de coberturas e sistemas hidrossanitários.

Figura 1 – Matriz da Norma



Fonte: Mereb (2015)

Outras normas que tratam o desempenho de edificações são a ABNT NBR 5674 (2012) "Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção", a ABNT NBR 16280 (2015) "Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos"; e 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 aplicara a edificações de qualquer tipologia, públicas ou privadas, para avaliação global da edificação, fundamentalmente através de exames sensoriais por profissional habilitado.

2.2 Avaliação de desempenho de edificações escolares no Brasil

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 INEP em 2005, para avaliar a qualidade do ensino oferecido pelo sistema educacional público brasileiro (GOMES; REGIS, 2012). Nesta prova, no "Questionário da escola" 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), 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.

Como orientação para edificações escolares, tem-se também algumas diretrizes para manutenção e conservação de edifícios escolares, conforme documentos publicados pelos governos estaduais e federal do Brasil, apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Diretrizes consultadas para identificação dos critérios.

Título	Órgão	Ano
Caderno de Orientações para Preservação de Prédios Escolares	Governo do Paraná / SEED	-
Critérios Sanitários Mínimos para Funcionamento das Instituições de Ensino Fundamental, Médio e Superior no Estado do Paraná	Governo do Paraná / SESA	2007
Manual de Obras Públicas - Edificações	Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio (SEAP)	-
Manual de Orientação para Contratação e Fiscalização de Obras e Serviços de Engenharia	Tribunal de contas do estado (TCEPR)	-
Manual para Adequação de Prédios Escolares	Ministério da Educação / FNDE / Fundescola	2005
Parâmetros Básicos de Infra-estrutura para Instituições de Educação Infantil	Brasil / Ministério da Educação / SEB	2006
Padrões Mínimos de Funcionamento da Escola	Ministério da Educação / FNDE / Fundescola	2006

Fonte: Os autores

3 MÉTODO DE PESQUISA

Este artigo tem como objetivo apresentar como um edifício escolar pode ser avaliado por meio da ponderação dos critérios apresentados na NBR 15575 (2013). Assim, a pesquisa, de abordagem qualitativa, tem uma natureza aplicada, uma vez que tem como objetivo identificar os principais critérios na avaliação de uma edificação escolar, para aplicação prática na avaliação e conservação de edifícios escolares.

Com relação aos objetivos, esta pesquisa se classifica como exploratória, e quanto ao procedimento, a pesquisa caracteriza-se como design science que, de acordo

com Dresch, Lacerda e Antunes Júnior (2015, p.57) "é a ciência que procura consolidar conhecimento sobre o projeto e desenvolvimento de soluções para melhorar sistemas existentes, resolver problemas ou, ainda, criar novos artefatos que contribuam para uma melhor atuação humana".

Uma vez que os critérios de avaliação de uma edificação escolar devem ser bem determinados e ponderados, além da norma de desempenho, foram consultadas as diretrizes para manutenção e conservação de edifícios escolares, apresentadas no tópico anterior.

A ABNT 15575 (2013) e essas diretrizes foram submetidas à análise de conteúdo e foram identificados 40 critérios a serem considerados na avaliação de uma edificação escolar.

Para se obter a ponderação destes critérios, foi realizada a aplicação de questionários para pesquisadores da área de desempenho e patologia de edificações, participantes+ de um simpósio de patologia das construções, e, no total, 21 questionários foram respondidos. Neste questionário os participantes puderam atribuir pesos para cada um dos critérios apresentados na pesquisa, por meio da escala Likert (1-5), utilizada para medir o nível de importância, onde 1 é considerado o fator menos importante e o 5 o fator com maior importância.

O questionário também apresentava a seguinte pergunta: "Quais outros critérios você considera importante no desempenho de edificações escolares? Indique também a importância destes critérios, numa escala de 1 a 5".

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os critérios identificados como importantes para avaliação de uma edificação escolar, obtidos a partir da consulta a NBR 15575 e consulta às diretrizes para manutenção e conservação de edifícios escolares, dos governos estaduais e federal do Brasil, foram agrupados em 4 categorias: Instalações, Segurança, Habitabilidade e Sustentabilidade. As instalações se referem aos elementos que precisam ser vistoriados na escola, para garantir que esta opere de maneira eficiente.

Os critérios e elementos são apresentados no Quadro 2. Neste quadro também são indicadas notas atribuídas a cada critério pelos 21 pesquisadores da área de patologia de edificações. A partir das respostas dos questionários aplicados, foi obtida a média dos valores de importância (numa escala de 1 a 5) para cada elemento ou critério.

Os critérios com maior pontuação foram:

- "Rotas de fuga", relacionada à segurança contra incêndio, ao qual foi atribuído nota 5 por todos os pesquisadores;
- "Coberturas", "Segurança estrutural contra fogo", "Funcionamento das instalações de esgoto" e "Manutenção de edifícios", com média 4,9;
- "Requisitos gerais (estruturas de concreto)"; "Funcionamento das instalações de água"; "Funcionamento das instalações elétricas"; "Sinalização de emergência contra incêndio"; "Vida útil da edificação"; "Manutenibilidade do edifício e seus sistemas" e "Estanqueidade a fontes de umidade externas", com média 4,8.

Quadro 2 – Média das notas atribuídas para cada critério.

Critérios/Elementos		**Número de respostas segundo a nota**					**Média**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
Instalações	Coberturas	0	0	0	3	18	**4,9**
	Esquadrias	0	0	3	6	12	**4,4**
	Revestimentos	0	1	2	5	12	**4,4**
	Pisos	0	1	2	5	12	**4,4**
	Pinturas	0	1	2	9	7	**4,2**
	Quadras esportivas	1	0	3	7	10	**4,2**
	Playgrounds	1	1	5	6	8	**3,9**
	Portões, grades e muros	1	1	2	5	12	**4,2**
Segurança	Requisitos gerais (estruturas de concreto)	0	0	0	5	15	**4,8**
	Segurança estrutural contra fogo	0	0	0	3	18	**4,9**
	Extintores de incêndio	1	0	1	4	15	**4,5**
	Rotas de fuga	0	0	0	0	19	**5,0**
	Sinalização de emergência contra incêndio	0	0	2	1	17	**4,8**
	Segurança na utilização do imóvel	0	0	2	4	14	**4,6**
	Coef. de atrito da camada de acabamento	1	0	4	9	6	**4,0**
	Segurança na circulação	0	0	1	6	14	**4,6**
Habitabilidade	Estanqueidade a fontes de umidade externas	0	0	0	4	16	**4,8**
	Estanqueidade a fontes de umidade internas	0	0	0	6	15	**4,7**
	Adequação de paredes externas em termos de desempenho térmico	0	0	3	10	8	**4,2**
	Isolamento térmico de coberturas	0	0	1	10	10	**4,4**
	Aberturas para ventilação	0	1	2	4	14	**4,5**
	Isolamento acústico	0	0	1	10	9	**4,4**
	Iluminação natural	0	1	0	8	12	**4,5**
	Iluminação artificial	0	0	2	13	5	**4,2**
	Manutenibilidade do edifício e seus sistemas	0	0	1	3	17	**4,8**
	Poluentes na atmosfera interna à habitação	1	0	4	5	11	**4,2**
	Contaminação de água	1	0	1	2	17	**4,6**
	Ausência de odores provenientes do esgoto	0	0	3	4	14	**4,5**
	Altura mínima pé direito	0	0	3	9	9	**4,3**
	Adequação Pessoas com Mobilidade Reduzida	1	0	0	4	16	**4,6**
	Funcionamento das instalações de água	0	0	1	3	17	**4,8**
	Funcionamento das instalações de esgoto	0	0	0	3	18	**4,9**
	Funcionamento das instalações de águas pluviais	0	0	2	8	10	**4,4**
	Funcionamento das instalações elétricas	0	0	1	3	17	**4,8**
Sustentabilidade	Vida útil da edificação	0	0	0	4	16	**4,8**
	Manutenção de edifícios	0	0	0	3	18	**4,9**
	Sistemas de gestão ambiental	1	0	3	6	10	**4,2**

Fonte: Os autores

Para a pergunta: "Quais outros critérios você considera importante no desempenho de edificações escolares? Indique também a importância destes critérios, numa escala de 1 a 5", foram obtidas as seguintes respostas:

- Conforto térmico, conforto acústico, instalação hidráulica, luminosidade, estruturas (segurança), segurança contra incêndio e pânico;
- Segurança de acesso dos alunos, não interferência com a vizinhança;
- Pontos de encontro complementares às rotas de fuga, tratando dos requisitos de segurança – 5, Arborização e paisagismo referentes aos requisitos de habitabilidade – 5, Mobiliário e ergonomia relativos aos requisitos de habitabilidade – 5, Barras antipânico nas portas complementam os requisitos de segurança – 5;
- Segurança pública em conexão com emergências de enchentes (Defesa civil) – 5;
- Segurança patrimonial – 3;
- Reaproveitamento água da chuva - (Sanitários e limpeza) – 5;
- Aproveitamento de energias renováveis (ex. energia solar) - 5; Aproveitamento de materiais de construção para eventuais reformas – 4; e
- Concentrações de gases CO2; Revisar sistemas e critérios de certificações como: LEED, WELL, Passive Haus.

Alguns desses critérios levantados já estão relacionados no quadro, como os itens de conforto do usuário (Habitabilidade), segurança contra incêndio (Segurança), reaproveitamento de água da chuva, aproveitamento de energias renováveis e de materiais de construção (Sustentabilidade). Entretanto, aos critérios apresentados na Quadro 2, poderiam ser acrescentados ainda, estes apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Critérios e notas sugeridos pelos participantes da pesquisa

Critérios/Elementos		**Nota atribuída pelo respondente do quesionário**
Segurança	Segurança de acesso dos alunos	5
	Segurança patrimonial	3
	Conexão com emergências de enchentes	5
Habitabildaide	Arborização e paisagismo	5
	Mobiliário e ergonomia	5
Sustentabilidade	Certificações ambientais	5

Fonte: Os autores

5 CONCLUSÕES

Esse artigo teve como identificar a importância dos critérios mais relevantes para a avaliação do desempenho de edificações escolares.

A partir da revisão de literatura e consulta às diretrizes dos governos estadual e federal, foram identificados 35 critérios, que foram ponderados por 21 pesquisadores.

Os critérios com maior pontuação foram: Rotas de fuga, Coberturas, Segurança estrutural contra fogo, Funcionamento das instalações de esgoto, Manutenção e edifícios, Requisitos gerais (estruturas de concreto), Funcionamento das instalações de água, Funcionamento das instalações elétricas, Sinalização de emergência contra incêndio, Vida útil da edificação, Manutenibilidade do edifício e seus sistemas e Estanqueidade a fontes de umidade externas.

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, contribui para o desenvolvimento de técnicas e métodos de avaliação,

que posteriormente podem compor uma norma de desempenho para edifícios escolares.

REFERÊNCIAS

ABDULLAHI, I. WAN YUSOFF, W. Influence of facilities performance on student's satisfaction in Northern Nigerian universities: Results from interim study. **Facilities**, v. 37, n. 3/4, pp. 168-181, 2019. https://doi.org/10.1108/F-08-2017-0088

ASIYAI, R. I. Assessing school facilities in public secondary schools in Delta State, Nigeria**. African research review**, v. 6, n. 2, 192-205, 2012. http://dx.doi.org/10.4314/afrrev.v6i2.17

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **CB-002** - Comitê Brasileiro da Construção Civil. Disponível em: <http://www.abnt.org.br/cb-02>. Acessado em 20/05/2020.

_____. **NBR 15.575-1:** Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

_____. **NBR 16280**: Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

_____ . **NBR 16747**: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia, requisitos e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

_____. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

BEAUREGARD, M. A., AYER, S. Maintaining performance: Understanding the relationship between facility management and academic performance at K-12 schools in the State of Arizona. **Facilities**, v. 36, n.11-12, 618-634, 2018. https://doi.org/10.1108/F-11-2017-0111

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros básicos de infra-estrutura para instituições de educação infantil**: Encarte 1. Brasília: MEC, SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Padrões mínimos de funcionamento da escola do ensino fundamental: manual de implantação**. 2a impressão. Karla Motta Kiffer de Moraes (Coordenadora) – Brasília: Fundescola/DIPRO/FNDE/MEC, 2006.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. Porto Alegre, Bookman, 2015.

FERREIRA, Isabella Mundim; SILVA, Leonardo Amaral. **Análise dos problemas patológicos encontrados nas edificações das escolas municipais da cidade de Goianésia-GO.** 2017. 60 f. Monografia (Graduação)- Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia, Goianésia-GO, 2017.

FILARDO, M., VINCENT, J. M., SULLIVAN, K. How crumbling school facilities perpetuate inequality. **Phi Delta Kappan**, v. 100, n. 8, 27–31, 2019. https://doi.org/10.1177/0031721719846885

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**, v. 3, 2012.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Caderno de orientações para a preservação dos prédios escolares**. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/caderno_preservacao_predio_escolar.pdf>. Acesso em 20 fev. 2021.

_____. **Critérios Sanitários Mínimos para Funcionamento das Instituições de Ensino Fundamental, Médio e Superior no Estado do Paraná**. 2007. Disponível em: < https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-05/del_2007_135_1_07.pdf >. Acesso em: 20 fev. 2021.

HASSANAIN, M. AND IFTIKHAR, A. Framework model for post-occupancy evaluation of school facilities. *Structural Survey*, v. 33, n. 4/5, pp. 322-336, 2015. https://doi.org/10.1108/SS-06-2015-0029

HOPLAND, A. O. How related are technical and subjective measures of building conditions? The case of Norwegian public schools, **Facilities**, v. 32, n. 5/6, pp. 295-306, 2014. https://doi.org/10.1108/F-07-2013-0055

MAHLI, M., CHE-ANI, A. I., YAHAYA, H., TAWIL, N. M., MYDIN, M. O. School building defect pattern. *In:* **MATEC Web of Conferences**, v. 15, 2014. https://doi.org/10.1051/matecconf/20141501007

MELO, Jéssica Krauser. **Estudo de caso de patologias em alvenaria observadas em edificações escolares na cidade de Ijuí/RS**. 2019. 71f. Monografia (Graduação)- Curso de Engenharia Civil, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Unijuí, de Ijuí/RS, 2019.

MEREB, Márcia Pellegrini et al. **Guia para arquitetos na aplicação da Norma de Desempenho ABNT NBR 15575**. São Paulo: ASBEA, p. 56, 2015.

Ministério da Educação (MEC). **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, 2005.

Secretaria de Estado da Administração e Patrimônio (SEAP). **Manual de Obras Públicas-Edificações**. Práticas SEAP - Projeto, 1999.

SHAN, X.; MELINA, A. N.; YANG, E. Impact of indoor environmental quality on students' wellbeing and performance in educational building through life cycle costing perspective. **Journal of cleaner production**, v. 204, p. 298-309, 2018. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.002

TAVARES, Fernanda Jéssica de Oliveira; WAPPLER, Julia. **Investigação das manifestações patológicas mais incidentes nas edificações escolares da rede municipal de Tubarão/SC**. 2018. 91 f. Monografia (Graduação)- Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Civil, Tubarão/SC, 2018.

TÜREL, A. AND AYŞE GÜR, E. Effects of primary school's physical environment on children's spatial perception and behavior: The case of Kagithane, Istanbul, Turkey. **Archnet-IJAR**, v. 13, n. 2, pp. 425-443, 2019. https://doi.org/10.1108/ARCH-12-2018-0048

Tribunal de contas do estado do Paraná (TCEPR). **Manual de Orientação para Contratação e Fiscalização de Obras e Serviços de Engenharia**. 2019. Disponível em:< https://www1.tce.pr.gov.br/multimidia/2019/10/pdf/00340976.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2021.