



XIX Encontro Nacional de Tecnologia do
Ambiente Construído
ENTAC 2022

Ambiente Construído: Resiliente e Sustentável
Canela, Brasil, 9 a 11 novembro de 2022

Indicadores de sustentabilidade da certificação ambiental AQUA-HQE aplicados ao processo de projeto da arquitetura escolar interacionista

AQUA-HQE environmental certification sustainability
indicators applied to the interactionist school architecture
design process

Juliana Christiny Mello da Silva

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ) - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) | Rio de Janeiro | Brasil | juliana.mello@fau.ufrj.br

Paula de Castro Brasil

Departamento de engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e Centro Universitário La Salle do Rio de Janeiro (UNILASALLE-RJ) | Rio de Janeiro | Brasil | paula.brasil@lasalle.org.br

Sylvia Meimaridou Rola

Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ) - Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) | Rio de Janeiro | Brasil | sylviarola@fau.ufrj.br

Resumo

O objetivo do estudo é propor diretrizes, para o projeto arquitetônico de escolas interacionistas, com a finalidade de atender ao projeto político pedagógico (PPP) e alcançar o conforto dos usuários e a sustentabilidade. Através de revisões bibliográficas, foi possível verificar as correlações entre a teoria pedagógica interacionista, as características da arquitetura escolar e a certificação ambiental AQUA-HQE. A partir da análise Walkthrough, realizou-se a avaliação pós-ocupação (APO), da Escola Municipal Luiza Terra de Andrade, que demonstrou a aplicabilidade das diretrizes de projeto propostas nesta pesquisa. Assim, verifica-se que as diretrizes norteadoras contribuem para a qualidade e sustentabilidade dos ambientes escolares.

Palavras-chave: Arquitetura Escolar Interacionista. Certificação AQUA-HQE. E. M. Luiza Terra de Andrade. Qualidade Ambiental.



Como citar:

SILVA, Juliana Christiny Mello da; BRASIL, Paula de Castro e ROLA, Sylvia Meimaridou. Indicadores de sustentabilidade da certificação ambiental AQUA-HQE aplicados ao processo de projeto da arquitetura escolar interacionista. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 19., 2022, Canela. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2022. p. 1-18.

Abstract

The objective of the study is to propose guidelines for the architectural design of interactionist schools, in order to meet the pedagogical political project (PPP) and achieve user comfort and sustainability. Through bibliographic reviews, it was possible to verify the correlations between the interactionist pedagogical theory, the characteristics of school architecture and the AQUA-HQE environmental certification. Based on the Walkthrough analysis, a post-occupancy evaluation (APO) was carried out at the Luiza Terra de Andrade Municipal School, which demonstrated the applicability of the design guidelines proposed in this research. Thus, it appears that the guiding guidelines contribute to the quality and sustainability of school environments.

Keywords: Interactionist School Architecture. AQUA-HQE certification. E.M. Luiza Terra de Andrade. Environmental Quality.

INTRODUÇÃO

Compreender a maneira como a educação básica no Brasil tem se portado frente as mudanças climáticas mundiais e analisar como a arquitetura escolar sustentável pode contribuir para a formação de cidadãos conscientes, é necessário e o assunto precisa ser debatido em âmbito nacional.

Edificações de ensino sustentáveis são lugares que possuem o propósito pedagógico de promover a sustentabilidade socioambiental. É o lugar que torna possível estabelecer relações de cuidado entre as pessoas, a natureza e o meio ambiente. Conserva a coesão entre discurso, conteúdos, práticas e o modo de educar para a sustentabilidade. Preconiza a construção do presente e futuro com base na criatividade, inclusão, liberdade e o respeito aos direitos humanos e ao meio ambiente.

É preciso pensar no ambiente escolar, no contexto educador e nas políticas públicas para projetar a arquitetura das escolas visando transformá-las em um referencial prático de educação ambiental. A arquitetura educacional deve representar na prática o projeto sustentável materializando as ações contidas do currículo pedagógico.

Deste modo, a presente pesquisa analisa a teoria do interacionismo aplicada à arquitetura e suas relações com o referencial AQUA-HQE. O estudo possui o objetivo de propor diretrizes que buscam contribuir como norteadoras para o processo de projeto de edifícios educacionais interacionistas. O estudo justifica-se, pela necessidade de desenvolver projetos escolares mais sustentáveis, que atendam ao projeto político pedagógico (PPP) e promovam o conforto aos usuários.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Palangana [1], a abordagem interacionista analisa a interação entre sujeito e objeto como elemento fundamental no processo de construção do conhecimento e da própria pessoa. O interacionismo tem Jean Piaget e Lev Vygotsky como seus maiores expoentes.

Para compreender os pontos-chave desenvolvidos pelos autores mencionados destaca-se o quadro 1:

Quadro 1: Teorias de Jean Piaget e Lev Vygotsky

	JEAN PIAGET	LEV VYGOTSKY
Inteligência\busca do conhecimento	É alcançado passo a passo no percurso dos estágios universais, predeterminados pelo desenvolvimento biológico.	Função psicológica especificamente humana. Surge sempre e primeiro no contato com outras pessoas e posteriormente é internalizado.
Aprendizagem	Estrutura-se no processo de equilíbrio e envolve a assimilação e a acomodação de novos esquemas de conhecimento.	Tem caráter social e cultural. A internalização completa o processo. Ou seja, adianta-se ao processo de desenvolvimento.
Estudante	Ser em desenvolvimento intelectual que avança com base em estágios preestabelecidos pelo desenvolvimento biológico.	Ser social que se apropria dos instrumentos e dos sistemas simbólicos mediadores. Na interação avança para níveis latentes, potenciais.
Professor	Parte do estágio de desenvolvimento do aluno. Desequilibra os esquemas já dominados para motivar a aprendizagem.	É o mais experiente na tarefa. Regula e controla os processos de ensino e aprendizagem do aluno explorando a zona de desenvolvimento proximal (ZDP).
Relações sociais\sociabilidade	Sujeito se beneficia das interações de acordo com as possibilidades dadas pelo estágio de desenvolvimento.	O desenvolvimento depende da internalização de conhecimentos presentes no meio social, vai do intersubjetivo para o intrassubjetivo.
Método	Exploração dos processos de equilíbrio\desequilíbrio\reequilíbrio que permitem passar para níveis de conhecimento mais complexos.	Orienta-se pelas possibilidades que a ZDP oferece, da mediação e da interação planejada e intencional entre o mais apto e o aprendiz.

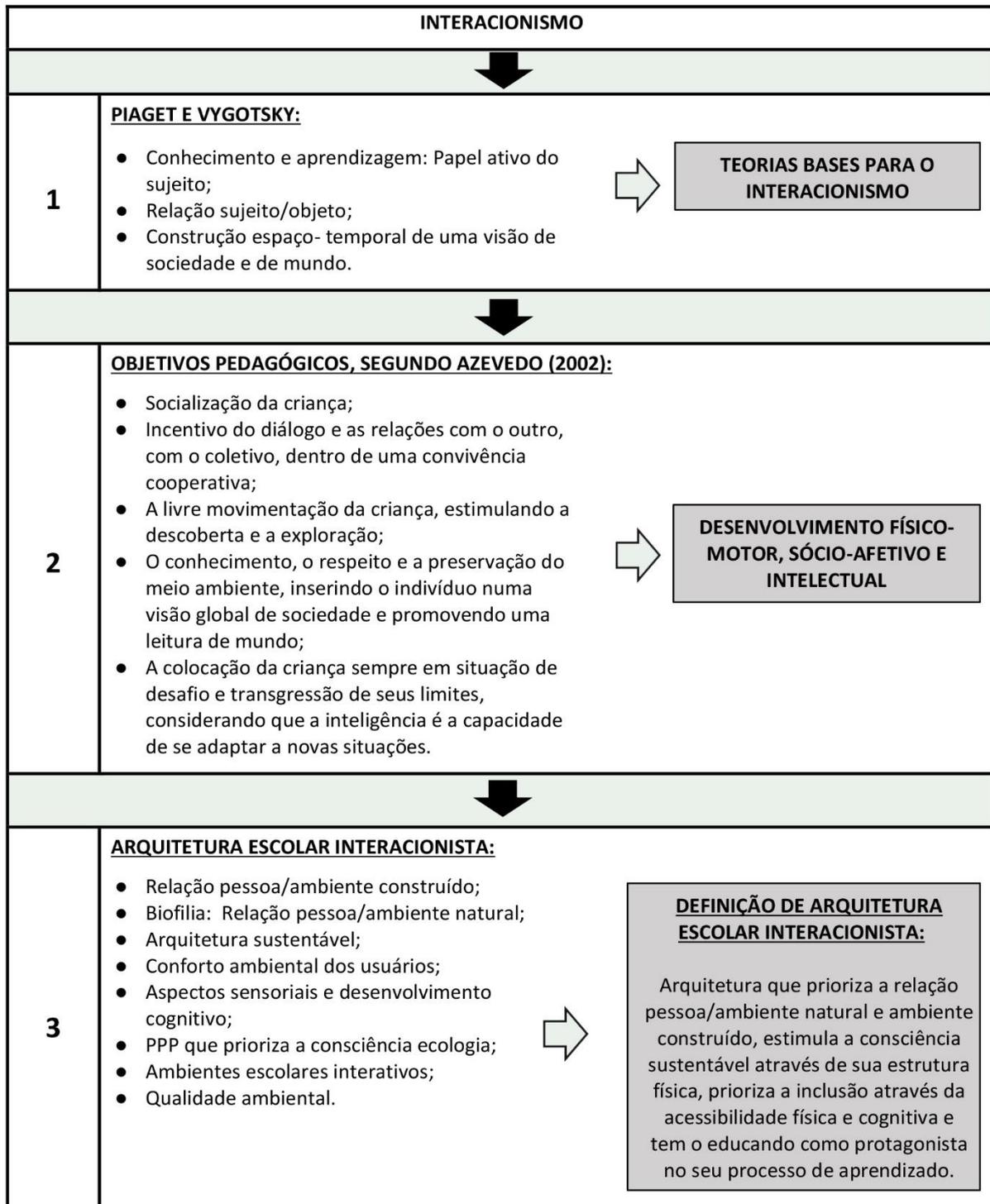
Fonte: Adaptação das autoras do quadro: “ACADEMIA DOS TEÓRICOS QUADRO COMPARATIVO”, disponível em: <https://apps.univesp.br/academia-dos-teoricos/psicologia-da-educacao/images/quadro-teoricos.pdf>

Segundo Azevedo [2], a abordagem interacionista de Piaget, sobre a aquisição do conhecimento, é completada por Vygotsky. “As teorias de ambos os estudiosos se afinam e se complementam, as quais reconhecem o papel ativo do sujeito na construção do conhecimento, sempre interagindo com o meio”. Assim, o conceito denominado “responsive school”, trabalhado pelo Henry Sanoff (1996) e a abordagem interacionista de Piaget e Vygotsky, no que se refere a aquisição do conhecimento, corroboram com a construção da “imagem” de um ambiente educacional interativo, capaz de produzir respostas, participar e interagir com os usuários, em um processo permanente de relação sujeito-objeto. Destaca-se ainda, que a visão interacionista entre o trinômio indivíduo, ambiente construído e ambiente natural prioriza a proteção do meio ambiente e desperta uma consciência ecológica que irá influenciar o processo educativo. Inclui-se não só a reflexão sobre o papel que a criança desempenha enquanto cidadão em formação e sua educação ambiental, que inclui sua relação com o ambiente natural e construído, mas também a compreensão de que a própria edificação escolar deve interagir e se harmonizar com o lugar.

Os conceitos de sustentabilidade aplicados na arquitetura escolar e ao cotidiano educacional possibilitam o desenvolvimento de cidadãos conscientes de seu papel na sociedade. Reconhecer a criança como principal usuário da escola é essencial para a concepção do espaço educativo. Assim, para projetar um ambiente escolar interativo é preciso compreender as necessidades desses usuários.

O esquema (quadro 2), sintetiza os conceitos do interacionismo, as principais interpretações pedagógicas e as características que marcam a arquitetura escolar interacionista:

Quadro 2: Arquitetura escolar Interacionista



Fonte: Autoras

Construir um modelo conceitual de arquitetura escolar não pressupõe o estabelecimento de um “modo de fazer” ou de uma “receita” de tipologia de arquitetura adequada a determinado pensamento pedagógico. Todo edifício educacional está localizado em um terreno, clima e aspectos ambientais diferentes.

Cada escola está inserida em um contexto social, econômico e político diferente. Assim, é preciso suprir as necessidades conforme a realidade apresentada.

O projeto arquitetônico escolar precisa responder às demandas da comunidade educacional e aos objetivos do projeto político pedagógico (PPP) para compor uma arquitetura condizente com seu público alvo. Estabelecer um padrão arquitetônico escolar para determinada filosofia pedagógica não é adequado, visto que as estruturas espaciais/ físicas devem representar os seus usuários, a pedagogia proposta e os anseios da educação ministrada. A arquitetura tem o papel de representar os valores, as expectativas e necessidades dos que vivenciam os ambientes, respeitando suas diferenças e suas fases de desenvolvimento.

Assim, este trabalho busca propor diretrizes norteadoras para o projeto arquitetônico de escolas interacionistas, baseadas na certificação ambiental AQUA- HQE, destacando que tais diretrizes devem ser adaptadas, quando necessário, para atender as especificidades dos usuários e da comunidade escolar.

ASPECTOS CONTEXTUAIS-AMBIENTAIS DA ARQUITETURA INTERACIONISTA

Segundo Carvalho e Ferreira [3], é necessário compreender que o desenvolvimento humano ocorre no ambiente e o ambiente é indispensável para tal. Para que efetivamente a relação e integração pessoa-ambiente contribua para o desenvolvimento pessoal é preciso que o ambiente estimule os sentidos e proporcione oportunidades para o aprimoramento de competências e sociabilidade. Precisa conceder segurança, autoconfiança e impulsionar a identidade pessoal.

Destaca-se, ainda, o que menciona Carvalho e Elali [4]:

Portanto, para entender o desenvolvimento é essencial reconhecer o local onde ele ocorre, em termos de seus aspectos físicos (dimensões, materiais, mobiliário, condições térmicas, lumínicas e acústicas, entre outros) e socioculturais (grupos sociais e etários representados, manifestações culturais, condições de sociabilidade, exigências, potencialidades, entre outros). Tal conhecimento pode alimentar o planejamento dos ambientes que nos acolhem e colaborar para a qualidade de vida de todos. [4]

Conforme descrito por Azevedo [2], o processo de projeto arquitetônico que busca valorizar a interação do trinômio pessoa/ ambiente construído/ambiente natural, é caracterizado pela promoção da conscientização ecológica e dos conceitos de sustentabilidade, busca responde às necessidades funcionais e comportamentais dos usuários e promove a eficiência energética, o conforto ambiental e a proteção ao meio ambiente. Esse compromisso pode ser materializado na arquitetura através da adequação do edifício ao clima da região, considerando a configuração de uma arquitetura que responda compativelmente aos parâmetros ambientais, implantação, forma, volumetria, padrão construtivo, materiais e acabamentos, dispositivos de sombreamento, bem como, a previsão de uso de sistemas eficientes de iluminação natural e artificial, de aquecimento de água e de condicionamento ambiental.

O conforto térmico, visual e auditivo influenciam diretamente o desempenho dos educandos e docentes no cotidiano escolar. Défcits ambientais, como: umidade e

ventilação inadequada, afetam a concentração e limitam a produtividade. A adequação térmica dos ambientes educacionais está relacionada com: a definição de materiais que compõem o “envelope” do edifício, paredes e tetos, a quantidade/ dimensionamento/ tipologia das aberturas e o padrão construtivo adotado. O projeto de iluminação que integra e harmoniza os sistemas de iluminação natural e artificial, utilizando efetivamente a luz natural, reduz o consumo de energia e contribuem para as tarefas visuais.

Segundo Bastos [5], a arquitetura sustentável deve contemplar sistemas de captação e uso racional dos recursos hídricos. Precisa adotar fontes energéticas renováveis, como solar e eólica para geração de energia elétrica local. Outro ponto crucial é o arrefecimento da edificação escolar que contribuem para o conforto ambiental. A escolha dos materiais e acabamentos a serem aplicados precisam estar comprometidos sua adequação térmica e deve priorizar o emprego de materiais não poluentes.

A alta qualidade ambiental da edificação de ensino é essencial para o desempenho escolar do corpo docente e discente. Diante da necessidade de tratar as questões relacionadas a temática da sustentabilidade e o conforto dos usuários nos ambientes educacionais interacionistas, o presente estudo realiza uma análise da certificação ambiental AQUA-HQE com a finalidade de verificar suas potencialidades e contribuições para o processo de projeto de escolas baseadas na teoria do interacionismo.

AQUA- HQE. GUIA PRÁTICO DO REFERENCIAL DE AVALIAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL DE EDIFÍCIOS NÃO RESIDÊNCIAS. VERSÃO 2016 COM ADENDOS 2018

Segundo Vanzolini [6], o Processo AQUA-HQE é uma certificação da construção sustentável desenvolvido e adaptado, a partir da certificação francesa *Démarche HQE (Haute Qualité Environnementale)*, para ser aplicado no Brasil exclusivamente pela Fundação Vanzolini.

A escolha da certificação ambiental AQUA-HQE para a realização do presente estudo baseia-se no fato descrito por Vanzolini [6], que afirma que a adaptação do HQE para a realidade brasileira considerou a regulamentação, normalização, clima, cultura, as resoluções CONAMA, as normas técnicas da ABNT, à norma de desempenho das edificações, ao Procel Edifica, à carta bioclimática brasileira, entre outros. Desde o seu lançamento em 2008, o Processo AQUA-HQE propõe um novo olhar para sustentabilidade nas construções brasileiras; seus referenciais técnicos foram desenvolvidos considerando a cultura, o clima, as normas técnicas e a regulamentação presentes no Brasil, mas buscando sempre uma melhoria contínua de seus desempenhos.

Vanzolini [6], descreve que o referencial técnico de certificação AQUA-HQE é estruturado em: Referencial do Sistema de Gestão do Empreendimento (SGE), que avalia o sistema de gestão ambiental implementado pelo empreendedor e Referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), que avalia o desempenho arquitetônico e técnico da construção. QAE “[...] é a capacidade do conjunto de suas características

intrínsecas (as do edifício, de seus equipamentos e de seu terreno) de satisfazer as exigências ligadas: ao controle dos impactos no ambiente externo; e à criação de um ambiente interno confortável e saudável”. A avaliação adota uma metodologia de idêntico para todas as categorias. Para atestar a qualidade ambiental do empreendimento é necessário atingir o Nível BASE (B) nas 14 categorias de exigências, denominadas categorias e subcategorias de QAE. “Para atingir respectivamente os níveis: BOAS PRÁTICAS e MELHORES PRÁTICAS, é necessário alcançar uma porcentagem de pontos em relação ao conjunto dos pontos aplicáveis à categoria. A porcentagem de pontos a alcançar no nível MP é mais alta do que no nível BP”.

Destaca-se que este estudo vai focar sobre o referencial da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE). Conforme Vanzolini [6], a avaliação da QAE é o processo que permite verificar, em diferentes etapas do empreendimento, se o perfil ambiental visado é alcançado. Para isto, convém confrontar as características do projeto com as exigências de QAE aplicáveis ao perfil estabelecido. Esta avaliação deve ser efetuada pelos agentes do empreendimento, sob a responsabilidade do empreendedor. A QAE é estruturado em 14 etapas: (1) Edifício e seu entorno; (2) Produtos, sistemas e processos construtivos; (3) Canteiro de obras; (4) Energia; (5) Água; (6) Resíduos; (7) Manutenção; (8) Conforto higrotérmico; (9) Conforto acústico; (10) Conforto visual; (11) Conforto Olfativo; (12) Qualidade dos espaços; (13) Qualidade do ar; (14) Qualidade da água.

Deste modo, a partir dos estudos realizados sobre a certificação AQUA- HQE, destaca-se que todo o referencial de avaliação possui estrutura detalhada para testificar a qualidade ambiental de empreendimentos. Observa-se que possui uma estrutura e linguagem compromissada em atender de maneira clara e precisa ao empreendedor. Todo o roteiro avaliativo possui fácil entendimento, permitindo que seja amplamente aplicado em empreendimentos variados do setor terciário.

METODOLOGIA

Neste tópico o presente trabalho desenvolve onze diretrizes norteadoras (quadro 3) para o processo de projeto de edifícios interacionista visando a sustentabilidade, a qualidade ambiental e o conforto dos usuários.

DIRETRIZES DE PROJETO PARA ARQUITETURA ESCOLAR INTERACIONISTA: UMA ABORDAGEM A PARTIR DO AQUA-HQE

Salgado, Chatelet e Fernandez [7], descrevem que para responder à demanda climática atual a construção civil precisa produzir projetos de edificações mais sustentáveis. Este fator torna as certificações ambientais uma tendência em diversos países.

A Certificação AQUA- HQE não possui caráter compulsório, mas segundo Silva, Salgado e Silva [8], um dos benefícios do AQUA- HQE é a possibilidade dos arquitetos e engenheiros utilizarem esta certificação como norteadora do processo de projeto,

visando à incorporação de soluções que contribuam para a qualidade do ambiente construído.

Verifica-se que a versão 2016, com adendos 2018, do referencial técnico de avaliação AQUA-HQE porta-se como um referencial genérico em relação à tipologia arquitetônica, pois abrange todas as edificações do setor terciário. Este fator é um limitador, pois a arquitetura escolar possui inúmeras particularidades determinantes para a execução de seu projeto arquitetônico. A criação de diretrizes para a arquitetura escolar interacionista, baseadas no AQUA-HQE possibilitaria uma análise mais aprofundada e específica, podendo considerar questões particulares que precisam ser analisadas conforme o uso, a função e o público alvo de determinado edifício educacional.

Brasil e Silva [9], destacam que o maior desafio contemporâneo, na execução de projetos de arquitetura escolar, é a articulação do projeto arquitetônico com o projeto político pedagógico (PPP). Compreender o PPP é essencial para a concepção de projetos de edifícios educacionais que atendam aos seus princípios pedagógicos, suas propostas curriculares e seus usuários.

Assim, por meio do método correlacional foram estudadas as relações entre a arquitetura escolar, a metodologia de ensino interacionista e a certificação ambiental AQUA-HQE. Com esta análise estruturou-se onze diretrizes (quadro 3), que devem ser aplicadas, no processo de projeto, em conjunto com as catorze etapas da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE).

Quadro 3: Diretrizes de projeto para a arquitetura escolar interacionista, com base na AQUA- HQE

Diretrizes de projeto para a arquitetura escolar interacionista:
<p>[1] Integração do projeto arquitetônico com o projeto político pedagógico (PPP), no momento de desenvolvimento do projeto:</p> <p>[a] Verificar se existe uma conexão e articulação entre o desenvolvimento do projeto arquitetônico com o PPP da escola a ser construída ou reformada. Tal categoria deve verificar se ambos os gerenciamentos acontecem de forma simultânea e coordenada. Estas verificações são pertinentes visto a interdependência existente entre a arquitetura e a metodologia de ensino.</p>
<p>[2] Compatibilidade da arquitetura escolar com sua metodologia pedagógica, após construção do projeto:</p> <p>[a] Analisar se o projeto arquitetônico de edificações de ensino corresponde a sua metodologia pedagógica seria outro ponto a ser avaliado pela AQUA- HQE para edifícios escolares. A arquitetura escolar que não responde ao seu PPP e sua metodologia pedagógica não será funcional e não responderá às necessidades de seus usuários. Assim, não será uma arquitetura sustentável, pois não atende os objetivos para qual foi projetada. Verifica-se que o interacionismo possui como proposta de concepção formal a criação de ambientes que promovam o diálogo, o convívio e a expressão dos educados. Assim, a certificação AQUA- HE iria verificar se as relações propostas no PPP estão sendo materializadas na arquitetura.</p>
<p>[3] Compromisso do projeto político pedagógico com a promoção do desenvolvimento sustentável:</p> <p>[a] Este critério avaliativo precisa analisar se o projeto político pedagógico transmite um discurso sustentável em sua estrutura e se as atividades desenvolvidas no interior e exterior da edificação com a comunidade escolar estimulam o desenvolvimento consciente. Isto, pois a arquitetura escolar interacionista possui como eixo principal a relação do usuário, ambiente construído e ambiente natural. Tais eixos possuem como objetivos desenvolver uma educação proativa e sustentável, no qual a arquitetura, através de sua estrutura física, deve educar para a sustentabilidade. Assim, com base nestas informações, a avaliação AQUA- HQE pode verificar se o PPP da escola interacionista possui uma base teórica que objetiva a educação ambiental.</p>

[4] Maneira como o projeto político pedagógico articulado com o projeto arquitetônico materializam a educação sustentável e como promove o ensino sustentável através da arquitetura escolar:

[a] Verificar se o projeto político pedagógico de tal escola está materializado na arquitetura educacional e se tal materialização promove o desenvolvimento sustentável. Destaca-se que no caso da arquitetura interacionista a mesma, possui como o objetivo utilizar a estrutura física da escola como um grande expositor de soluções sustentáveis como: reaproveitamento de água da chuva, coleta seletiva, geradores limpos e eficientes de energia como placas solares. No interacionismo tais práticas além de contribuir para o meio ambiente são capazes de educar e criar cidadãos conscientes. Assim, o AQUA-HQE para escolas avaliaria se existem tais objetivos no PPP e como os mesmos estão sendo colocados em prática.

[5] Compatibilidade do programa de necessidade e do fluxograma com a metodologia pedagógica:

[a] Analisar a compatibilidade do programa de necessidade, que compila os setores e compartimentos necessários para o desenvolvimento das necessidades verificadas, e do fluxograma, que representa a organização espacial da escola, com o seu PPP, com a metodologia pedagógica e com as práticas sustentáveis. Isto, pois o programa de necessidade e o fluxograma, de edifícios educacionais, são partes integrantes do projeto arquitetônico escolar particulares e essenciais para a eficiência e qualidade ambiental dos ambientes de ensino.

[b] A certificação específica para escolas precisa verificar se a estrutura física da escola é condizente e responde às necessidades estabelecidas no PPP. Destaca-se, que a edificação de ensino baseada no interacionismo define que seus espaços de circulação devem ser caracterizados pela acessibilidade universal, os setores devem ter uma localização clara e os ambientes externos precisam possibilitar o contato do educando com a natureza.

[6] Adequações do edifício escolar com o local onde será implantado:

[a] Considerar as características climáticas, sociais, políticas e a forma urbana local para propor arquiteturas que atendam as características locais da comunidade escolar. Considerar estas particularidades é necessário, visto que para a arquitetura interacionista a articulação com a comunidade local é importante para aplicação das ações no cotidiano escolar. Outra questão é a morfologia e as características compositivas e espaciais dos edifícios escolares, a plástica arquitetônica/ forma do edifício educacional não deve criar rupturas na estrutura urbana local e precisa ser inserida de forma harmoniosa no terreno, respeitando assim as particularidades que precedem a construção da escola.

[7] Acompanhamento do edifício escolar no período de após- ocupação para a manutenção do selo de certificação:

[a] Analisar o edifício após sua ocupação, durante alguns anos com períodos pré-estabelecidos. Ao introduzir este parâmetro como uma etapa de avaliação do referencial técnico assegura-se que a arquitetura se mantenha sustentável, mesmo quando passar por possíveis adequações durante o uso e ocupação. A avaliação pós-ocupação iria verificar se as características sustentáveis se mantêm intactas. Assim, evita-se que o edifício retroceda e altere suas configurações espaciais e arquitetônicas que foram essenciais para obtenção do selo de certificação. Destaca-se que a arquitetura escolar ao longo de seu ciclo de vida passa por inúmeras mudanças que vão desde possíveis ampliações na arquitetura como também adaptações do modelo pedagógico com o objetivo de adaptar-se aos contextos de cada época. Assim, o acompanhamento e avaliação do edifício escolar após o uso e ocupação estabelece-se como uma etapa crucial para que a edificação de ensino se perpetue como um edifício sustentável.

[8] Capacidade de flexibilização da arquitetura escolar:

[a] Verificar a capacidade da edificação de ensino para se adaptar frente a possível expansão urbana de modo que os prédios projetados considerem futuras necessidades de aumento de suas instalações, a partir das características sociais e urbanas do local.

[b] Analisar a capacidade do prédio escolar para se adaptar frente a possíveis/ necessárias mudanças nos objetivos e metas do PPP, para atender a novas demandas da comunidade escolar.

[9] Dimensionamento dos ambientes educacionais:

- [a] Verificar a adequação do dimensionamento dos ambientes educacionais segundo o uso do ambiente.
- [b] Analisar a compatibilidade do tamanho em m² dos ambientes de ensino com a quantidade de pessoas que utilizam o ambiente.
- [c] Considerar medidas estabelecidas pelas normas de acessibilidade, como medidas das portas, rampas, banheiros, corredores, entre outros, para garantir que os ambientes escolares estejam aptos a atender pessoas com necessidades especiais.

Estas características, referente ao edifício escolar, relacionam-se diretamente com a qualidade do ambiente construído e a qualidade do ensino ministrado. Assim, verifica-se a necessidade de projetar os ambientes conforme as atividades que serão desenvolvidas.

[10] A inserção de espaços verdes das edificações escolares:

- [a] Investigar se existem ambientes vegetados na escola.
- [b] Verificar como o projeto paisagístico integra os ambientes externos com os ambientes internos.
- [c] Analisar como a vegetação é inserida nos ambientes externos.

A importância destes critérios de análise baseia-se a necessidade da inserção de ambientes vegetados nas escolas devido ao conforto psicológico e físico que os mesmos podem proporcionar como: a diminuição de radiação direta dos raios solares na fachada da edificação, isolamento acústico, o conforto higrotérmico, a disponibilização de ambientes de descompressão para alívio do estresse. Destaca-se ainda, que a metodologia de ensino interacionista preconiza a relação o trinômio indivíduo, ambiente construído e ambiente natural.

[11] Projeto participativo:

- [a] Convocar a participação da comunidade escolar para expor suas necessidades e anseios frente ao edifício escolar que será construído.
- [b] Averiguar o grau de participação da comunidade escolar no processo de projeto desde o momento no qual são estabelecidos o público alvo e as metas.
- [c] Verificar a participação da comunidade escolar durante o anteprojeto e durante as tomadas de decisões no decorrer do desenvolvimento do projeto arquitetônico.

Fonte: Autoras.

O quadro 4 relaciona as catorze etapas, da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE), com às onze diretrizes de projeto para a arquitetura escolar interacionista apresentadas neste estudo (quadro 3) para demonstrar a relação entre ambos:

Quadro 4: Relação das catorze etapas da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) com as onze diretrizes de projeto para a arquitetura escolar interacionista (quadro 3)

AQUA-HQE	11 DIRETRIZES DE PROJETO PARA A ARQUITETURA ESCOLAR INTERACIONISTA, COM BASE NO AQUA- HQE										
14 etapas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
[1] Edifício e seu entorno;											
[2] Produtos, sistemas e processos construtivos;											
[3] Canteiro de obras;											
[4] Energia;											
[5] Água;											
[6] Resíduos;											
[7] Manutenção;											
[8] Conforto higrotérmico;											
[9] Conforto acústico;											
[10] Conforto visual;											
[11] Conforto Olfativo;											
[12] Qualidade dos espaços;											
[13] Qualidade do ar;											
[14] Qualidade da água.											

Fonte: Autoras.

Busca-se a partir da articulação das catorze etapas da QAE, com as onze diretrizes de projeto para a arquitetura escolar interacionista (quadro 3), tornar os ambientes educacionais mais eficientes, possibilitando que arquitetos e profissionais da área incorporarem soluções que visam a qualidade ambiental das escolas projetadas e o conforto dos usuários. Assim, para verificar a viabilidade das diretrizes propostas foi realizada uma avaliação pós-ocupação (APO) que utilizou tais diretrizes como critério de análise.

ESTUDO DE CASO

Com a finalidade de analisar na prática a aplicação das onze diretrizes de projeto, propostas nesta pesquisa, foi estudado o caso da Escola Municipal Luiza Terra de Andrade. A seleção desta unidade de ensino ocorreu devido ao fato desta escola possuir o seu Projeto Político Pedagógico (PPP) baseado no Interacionismo, o que permite avaliar a aplicabilidade das diretrizes apresentadas no quadro 3.

METODOLOGIA

Segundo Rheingantz *et al.* [10], a análise *Walkthrough*, que integra a metodologia qualitativa, é um instrumento que permite que técnicos, por observações in loco,

estude determinado projeto arquitetônico. A análise *Walkthrough* possibilita a realização de uma APO que busca avaliar o desempenho dos projetos realizados, identificar de maneira descritiva os aspectos que caracterizam o projeto e o seu desempenho. Por meio deste instrumento são coletados os aspectos negativos e positivos do ambiente construído estudado. Para executar as análises pode-se utilizar técnicas de registro, como: mapas, plantas, *check-lists*, gravações de áudio e de vídeo, fotografias, desenhos, diários, fichas, etc.

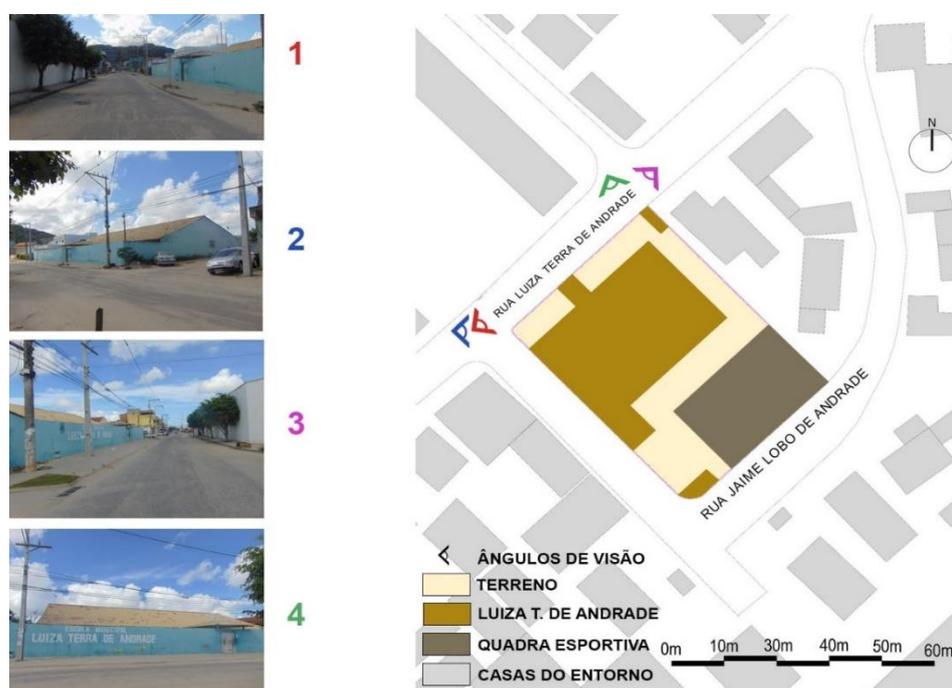
A análise *walkthrough* desenvolvida, no prédio da Escola Municipal Luiza Terra de Andrade- RJ, foi realizada pelas autoras do presente trabalho, combinando simultaneamente a anotação das observações técnicas com registros iconográficos.

E. M. LUIZA TERRA DE ANDRADE, A ESCOLA INTERACIONISTA

A Escola Municipal Luiza Terra de Andrade (figura 1) fica localizada no Estado do Rio de Janeiro, Região da Costa do Sol, na cidade de São Pedro da Aldeia, no Bairro Campo Redondo. A mantenedora é a Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia. Moreira e Azevedo [11], mencionam que a Escola foi fundada no dia 16/10/1986 e registrada sobre o Decreto n.º 262 de 16/10/1986 da Prefeitura destacada. A escola recebeu este nome em homenagem à senhora Luiza Terra de Andrade, que gentilmente doou o terreno para a construção do prédio educacional em decorrência da inexistência de uma unidade escolar no bairro citado.

Segundo Andrade [12], atualmente é a única escola do bairro que atende educandos do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental, no turno diurno e vespertino, e Educação de Jovens e Adultos (EJA), no turno noturno, oriundos dos bairros: Campo Redondo, Colina e São João.

Figura 1: Parte do Mapa visão serial, realizada no entrono da E. M. Luiza Terra de Andrade



Fonte: Autoras, a partir da Base Cadastral de São Pedro da Aldeia.

A análise do PPP da Escola Municipal Luiza Terra de Andrade é uma das etapas deste estudo de caso. O PPP da referida unidade de ensino está diretamente ligado a Proposta Curricular da Secretaria Municipal de Educação de São Pedro da Aldeia. As disciplinas ministradas são: língua portuguesa, produção textual, matemática, geometria, ciências, história, geografia, arte, educação física e língua inglesa. [12]

A linha prioritária de ação da Escola é inspirada: Nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, com a finalidade do pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho; Nos conhecimentos e habilidades cognitivas, que possibilitem aos alunos situar-se no mundo, ler e interpretar a abundância de informações existentes, conhecer e compreender tecnologias disponíveis, bem como continuar seu processo de aprendizagem de forma autônoma. [12]

Os princípios do PPP da Escola Luiza Terra de Andrade são baseados na **Teoria do Interacionismo**:

“Baseado no interacionismo, defendemos a Pedagogia Progressista porque, como Paulo Freire, propomos um movimento transformador e crítico que considere o homem como um sujeito histórico. Assim, como Moacir Gadotti e Paulo Freire, acreditamos também numa “eco-pedagogia”, uma pedagogia moderna e humana, que permita uma verdadeira interação entre todos que participam do processo ensino-aprendizagem e que respeite a vida, a autonomia intelectual e a ecologia. Uma pedagogia que seja fruto da interação entre professores e alunos [...]”. [12]

Segundo Andrade [12], o PPP possui nove princípios norteadores:

- (1) O aluno chega à Escola com uma bagagem de experiências, de vivências, que deve ser considerada importante em sua formação;
- (2) A aprendizagem deve ter sentido e significado, que devem ser evidenciados durante toda a escolaridade;
- (3) A busca de ideais deve ser constante;
- (4) Um planejamento conjunto favorece a atuação interdisciplinar;
- (5) A interação entre equipe escolar, educandos, pais e demais agentes educativos possibilitam a mais completa formação do aluno;
- (6) A produção do aluno é sempre importante e tem valor;
- (7) Nem só de conteúdo vive a escola;
- (8) A escola é o lugar onde as relações humanas são moldadas;
- (9) A avaliação deve ser feita a todo o momento.

Os objetivos da Escola são:

Reduzir o número de repetência e evasão escolar; Valorizar as questões ambientais; Preparar para o mercado de trabalho; Proporcionar uma educação de acordo com a realidade local; Buscar a construção coletiva do conhecimento; Proporcionar uma interação entre valores e práticas onde a

relação é de reciprocidade, onde os riscos, a perplexidade e a dúvida devem substituir a certeza sobre um único conhecimento, o “o conhecimento verdadeiro”, ou uma única ação, aquela considerada correta. [12]

Com base nas informações acerca da Escola estudada observa-se, no quadro 5, a aplicabilidade das onze diretrizes propostas por esta pesquisa:

Quadro 5: Avaliação da Escola Municipal Luiza Terra de Andrade por meio dos onze parâmetros do AQUA-HQE para escolas

Os Parâmetros do AQUA-HQE para escolas	Resultados da análise <i>Walkthrough</i> da E. M. Luiza Terra de Andrade + Análise do PPP da E. M. Luiza Terra de Andrade	Avaliação da Escola segundo os níveis de avaliação AQUA-HQE: Base; Boas Práticas ou Melhores Práticas
[1] Integração do projeto arquitetônico com o projeto político pedagógico (PPP), no momento de desenvolvimento do projeto:	Como observado no estudo, a construção da escola é anterior a elaboração do atual PPP. Ao analisar as intenções do PPP e o eixo condutor do interacionismo, que é proporcionar uma relação pessoa/ ambiente, verifica-se que não existiu uma articulação entre o projeto arquitetônico com o PPP.	Não atende aos critérios.
[2] Compatibilidade da arquitetura escolar com sua metodologia pedagógica, após construção do projeto:	A arquitetura da escola não é compatível com o PPP elaborado. A estrutura física não estimula a relação pessoa/ ambiente, não propicia a interrelação entre dos discente e entre os discentes e docentes.	Não atende aos critérios.
[3] Compromisso do projeto político pedagógico com a promoção do desenvolvimento sustentável:	No PPP é possível observar trechos que fazem referência a educação ambiental, como: [...] acreditamos também numa “eco-pedagogia”, uma pedagogia moderna e humana, que permita uma verdadeira interação entre todos que participam do processo ensino-aprendizagem e que respeite a vida, a autonomia intelectual e a ecologia. Destaca-se ainda, o trecho: [...] Valorizar as questões ambientais;	BASE
[4] Maneira como o projeto político pedagógico articulado com o projeto arquitetônico materializam a educação sustentável e como promove o ensino sustentável através da arquitetura escolar:	A arquitetura não possui nenhuma característica que faz referência a elementos sustentáveis que iriam transmitir o ensino sobre práticas sustentáveis.	Não atende aos critérios.
[5] Compatibilidade do programa de necessidade e do fluxograma com a metodologia pedagógica:	Assim, como não existe compatibilidade da arquitetura escolar com sua metodologia pedagógica, também não há compatibilidade com o programa e com o fluxograma.	Não atende aos critérios.
[6] Adequações do edifício escolar com o local onde será implantado:	Ao observar as imagens do mapa da visão serial é possível verificar que a volumetria/ plástica da escola não causa ruptura na malha urbana local e não gera nenhum estranhamento em relação às características das construções locais. Destaca-se que a escola segue um estilo de casarão colonial que é o estilo arquitetônico predominante no bairro até a contemporaneidade.	BASE

[7] Acompanhamento do edifício escolar no período de após- ocupação para a manutenção do selo de certificação:	A avaliação pós ocupação permitiu verificar todos os aspectos presentes neste estudo, o que demonstra a importância deste processo para a manutenção do selo de certificação.	Não atende aos critérios.
[8] Capacidade de flexibilização da arquitetura escolar:	Verifica-se que a arquitetura da escola possui uma organização fixa e inflexível que não permite adaptações para atender novos usos e funções.	Não atende aos critérios.
[9] Dimensionamento dos ambientes educacionais:	O dimensionamento das salas e demais ambientes não é adequado e confortável para atender o número de crianças e adolescentes que utilizam anualmente os ambientes da escola.	Não atende aos critérios.
[10] A inserção de espaços verdes das edificações escolares:	No mapa da visão serial é possível observa a inexistência de vegetação no terreno da escola.	Não atende aos critérios.
[11] Projeto participativo:	Como o projeto foi inaugurado em 1986, não se sabe se a elaboração do projeto arquitetônico foi realizada de forma participativa. O que foi verificado é que a construção da escola foi realizada para suprir a demanda da comunidade local, devido à inexistência de escola no bairro.	Não atende aos critérios.

Fonte: Autoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola sustentável precisa derivar do PPP que deve possuir uma organização que expresse uma escola inclusiva, democrática, justa e ambientalmente responsável. O currículo escolar necessita incorporar a educação ambiental de forma interdisciplinar, tornando a educação ambiental integrante de todas as disciplinas.

Nota-se que o Referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício AQUA-HQE também pode auxiliar o processo de projeto e ser empregado como um medidor de desempenho do ambiente construído. Foi possível observar que as catorze etapas da Qualidade Ambiental do Edifício (QAE) são compatíveis com as onze diretrizes de projeto para a arquitetura escolar interacionista (quadro 3).

A utilização das diretrizes propostas, nesta pesquisa, articuladas ao AQUA-HQE ampliaria de precisão das tomadas de decisões realizadas durante o desenvolvimento de um novo projeto escolar, durante a adequação/ reforma de um edifício escolar já existente ou de uma APO.

O estudo de caso desenvolvido, possibilitou verificar a real aplicabilidade das diretrizes apontadas no quadro 3. Verifica-se que a formação do aluno é o eixo central dos princípios norteadores e dos objetivos existentes no PPP da E. M. Luiza T. de Andrade. Porém, ao observar a realidade da escola verifica-se que muitos destes objetivos estão se diluindo e perdendo força. O PPP da referida unidade educacional não está materializado nas dimensões da arquitetura. Não existem respostas arquitetônicas para as necessidades dos usuários e para as metas estabelecidas no PPP.

Destaca-se ainda, que arquiteturas educacionais, baseadas em outras metodologias de ensino, também podem utilizar as diretrizes propostas nesta pesquisa e quando for necessário deve-se realizar adequações.

Deste modo, com a aplicação das diretrizes propostas, torna-se possível avaliar a correspondência dos projetos políticos pedagógicos com a arquitetura de suas respectivas edificações de ensino. Permite, ainda, a execução do projeto de arquitetura escolar energeticamente eficiente, confortável e sustentável.

AGRADECIMENTOS

Ao ENTAC 2022 pela oportunidade. À Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura (PROARQ) pela capacitação acadêmica. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo auxílio financeiro por meio programa Bolsa nota 10 e ao grupo de pesquisa Energia, Espaço e Sociedade (EES).

REFERÊNCIAS

- [1] PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vigotski: A relevância do social**. 6. ed. São Paulo: Summus Editorial, 2015.
- [2] AZEVEDO, Giselle Arteiro Nielsen. **Arquitetura escolar e educação: um modelo conceitual de abordagem interacionista**. 2002. Tese (doutorado em ciências em engenharia de produção). Programas de pós-graduação de engenharia. Universidade federal do rio de janeiro. Rio de janeiro 2002.
- [3] CAMPOS-DE-CARVALHO, M. I., e ROSSETTI-FERREIRA, M. C. **Importance of Spatial Arrangements for Young Children in Day Care Centers**. *Children's Environments*, 10 (1), 19–30. (1993). Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/41515249>. Acesso em: 22 de maio de 2022.
- [4] CARVALHO, Mara Igenes Campos de e ELALI, Gleice Azambuja. **Ambientes para crianças pequenas**. In: *Psicologia ambiental em contextos urbanos [recurso eletrônico] / organizadoras, Maria Inês Gasparetto Higuchi, Ariane Kuhnen, Claudia Pato*. – Dados eletrônicos. – 1. ed. – Florianópolis : Edições do bosque/CFH/UFSC, 2019.
- [5] BASTOS, Leopoldo E. Gonçalves. **Sustentabilidade e Ventilação Natural em Edificações**. Rio de Janeiro: LIGHT/PROCEL/SINDUSCON, 2002.
- [6] VANZOLINI, Fundação; CERWAY. **Guia prático do referencial de Avaliação da Qualidade Ambiental do Edifício –Edifícios Não Residenciais**. Versão de junho de 2016 com adendos 27/04/2017, 03/08/2018.
- [7] SALGADO, M., CHATELET, A., FERNANDEZ, P.. **Produção de edificações sustentáveis: desafios e alternativas**. *Revista Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 12, n. 4, p. 81-99, out./dez. 2012.
- [8] SILVA, F.; SALGADO, M.; SILVA, C. **Plataforma BIM, Retrofit e Sustentabilidade Ambiental: Estudo de Caso no Rio de Janeiro**. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 7., 2015, Recife. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2015.

[9] BRASIL, Paula de Castro; SILVA, Juliana Christiny. Impactos da arquitetura escolar na qualidade do ensino brasileiro. **Conhecimento & Diversidade**, [S.l.], v. 10, n. 21, p. 187-197, nov. 2018. ISSN 2237-8049. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/conhecimento_diversidade/article/view/4881>. Acesso em: 22 de maio 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.18316/rcd.v10i21.4881>.

[10] RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D.; QUEIROZ, M.. **Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação**. Rio de Janeiro: FAU-UFRJ (Coleção PROARQ), 2009. Disponível em: www.fau.ufrj.br/prolugar. Acesso em abril de 2022.

[11] MOREIRA, Luiz Guilherme Scaldaferrri; AZEVEDO, Maria Catarina da Silva. **Atlas Escolar histórico e geográfico de São Pedro da Aldeia**. Prefeitura de São Pedro da Aldeia. Rio de Janeiro: Graflina, 2012.

[12] ANDRADE, Escola Municipal Luiza Terra de. **Projeto Político Pedagógico Integração e Socialização: Escola- Comunidade**. Arquivo interno da Escola Municipal Luiza Terra de Andrade. São Pedro da Aldeia RJ, 2016.