

AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DE PARÂMETROS DE PROJETO DE EDIFÍCIOS ESCOLARES A PARTIR DE ESTUDOS DE CASO DE ESCOLAS BRASILEIRAS E INTERNACIONAIS

EVALUATION OF THE APPLICATION OF SCHOOL BUILDINGS PROJECT BASED ON CASE STUDIES OF BRAZILIAN AND INTERNATIONAL SCHOOLS

Nathália Safira Paganotto Lemos

nathaliapaganotto@gmail.com

Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus Várzea Grande*

Roger Francisco de Alencar Costa

rogeralencar44@gmail.com

Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus Várzea Grande*

Janaina Matoso Santos

janaina.santos@vgd.ifmt.edu.br

Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus Várzea Grande*

Resumo

O ambiente escolar possui influência na vida dos usuários, sobretudo por ser um local frequentado por longos períodos, no qual laços e identidades são construídos. Dessa forma, estudos das últimas décadas desenvolveram parâmetros de projeto (PP) com o intuito de estabelecer critérios para a elaboração de projetos arquitetônicos de edifícios escolares, visando melhor desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem e bem-estar dos usuários. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é avaliar a aplicação desses parâmetros em escolas reais, mediante identificação da ocorrência e de como os parâmetros foram explorados pelos projetistas. A metodologia adotada pautou-se na revisão de literatura, a fim de identificar os parâmetros de projeto, que por sua vez foram analisados em dez escolas mediante a realização de estudos de caso. Dentre os parâmetros analisados, os mais atendidos foram: “*Watering hole space*”, “*Áreas causais de alimentação*”, “*Área de educação física*”, “*Salas de aula*”, “*Ambientes de ensino e comunidades pequenas de aprendizado*”. Já os parâmetros *Acessibilidade*, *Espaço para armazenamento de materiais*, *Mobiliários macios*, *Espaços para arte, música e atuação*, *Campfire* e *Cave Space* foram os menos identificados nos projetos analisados. Acredita-se que este estudo contribuirá para a melhoria do repertório projetual de arquitetos e urbanistas que atuam na elaboração de projetos escolares, uma vez que possibilita a identificação da forma de aplicação dos parâmetros.

Palavras-chave: Arquitetura escolar. Parâmetros de projeto. Análise de escolas.

Abstract

The school environment has an influence on users' lives, especially because it is an environment frequented for long periods, in which ties and identities are built. Thus, studies from the last decades have developed design parameters in order to establish criteria for the elaboration of architectural projects for school buildings, aiming at better development of the teaching-learning process and users' well-being. In this context, the objective of this article is to evaluate the application of these parameters in real schools, by identifying the occurrence and how the parameters were explored by the designers. The methodology adopted was based on a literature review, in order to identify the design parameters, which in turn were analyzed in ten schools by carrying out case studies. Among the parameters analyzed, the most attended were: “*Watering hole space*”, “*Causal areas of food*”, “*Physical education area*”, “*Classrooms, teaching environments and small learning communities*”. The parameters of “*Accessibility*”, “*Storage space for materials*”, “*Soft furniture*”, “*Spaces for art, music and performance*”, “*Campfire*” and “*Cave Space*” were little identified in the analyzed projects. It is believed that this study will contribute to the improvement of the design repertoire of architects and urban planners who work in the development of school projects, as it enables the identification of the way in which the parameters are applied.

Keywords: School architecture. Project parameters. Analysis of schools.

1. INTRODUÇÃO

O ambiente influencia no desenvolvimento e percepção humana, dessa forma, ao conceber espaços, cabe ao arquiteto criar ambientes em que essa influência seja positiva. Nos espaços escolares a qualidade ambiental é ainda mais importante, visto que os alunos passam grande parte do tempo nesses locais e neles se desenvolvem, criam laços e constroem suas personalidades.

Apesar disso, conforme constata Kowaltowski (2011), a produção de edifícios escolares no Brasil, sobretudo os edifícios públicos, pauta-se no atendimento a uma demanda quantitativa em detrimento da produção de edifícios educacionais que promovam o bem-estar do educando e permita o desenvolvimento de processos de ensino-aprendizagem diversos. A autora destaca, por exemplo, a tendência de as salas de aulas serem projetadas apenas para a execução de atividades de ensino galgadas na explicação do professor e leitura, ou ainda, a persistência de más condições infraestruturais, patologias construtivas e baixo conforto ambiental dos ambientes escolares.

Diante desse cenário, torna-se latente a busca por melhores soluções projetuais, aplicáveis não só no processo de desenvolvimento de novas edificações escolares, mas também no enriquecimento de espaços escolares já em uso. Com o intuito de permitir melhores escolhas de projeto, estudos

nacionais e internacionais desenvolvem Parâmetros de Projeto (PP) destinados à melhoria da qualidade ambiental dos edifícios escolares, de maneira a garantir maior funcionalidade, bem-estar aos usuários, atendimento às diversas práticas de ensino e bom desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem. No contexto brasileiro, destaca-se o estudo de Kowaltowski (2011), que estabelece 32 parâmetros voltados à realidade brasileira a partir de uma investigação da literatura internacional, sobretudo dos parâmetros de projeto desenvolvidos em 2005 e disponíveis em Nair, Fielding e Lackney (2020). Apesar de bastante descritiva, a publicação de Kowaltowski (2011) não explora exemplos de edifícios reais que apliquem cada parâmetro, dessa forma, o objetivo deste trabalho é identificar, através de estudos de caso de escolas nacionais e internacionais, formas de aplicação dos parâmetros de projeto para edifícios escolares evidenciados por Kowaltowski (2011).

Este trabalho é um resultado parcial da pesquisa em andamento, financiada pelo IFMT *Campus Várzea Grande* pelo edital 03/2021, intitulada “*Avaliação do Projeto Arquitetônico da Nova Sede do IFMT Campus Várzea Grande a partir de parâmetros de projeto de edifícios escolares*”, desenvolvida por alunos do Curso Técnico em Desenho de Construção Civil integrado ao Ensino Médio. Essa pesquisa visa estabelecer diretrizes de intervenção no projeto em execução da sede definitiva do IFMT *Campus Várzea Grande*, portanto, através do levantamento aqui apresentado, será possível identificar as possibilidades de aplicação dos parâmetros de projeto no *Campus Várzea Grande*, contribuindo para a melhoria do espaço escolar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento desta pesquisa iniciou-se pela revisão da literatura, foram selecionados livros e artigos científicos que versam sobre a influência da arquitetura no ensino-aprendizagem e parâmetros de projeto aplicados no edifício escolar. Depois de lido o referencial teórico, tomou-se como objeto de investigação para o estudo os parâmetros de projeto de Kowaltowski (2011), por melhor se enquadrarem à realidade brasileira.

As possibilidades de aplicação desses parâmetros foram exploradas através de estudos de caso de edifícios escolares brasileiros e internacionais, realizados através de material bibliográfico disponibilizado em reportagens *online* sobre os edifícios. Para isso, os 32 parâmetros apresentados por Kowaltowski (2011) foram analisados, sendo selecionados aqueles passíveis de serem

identificados mediante o tipo de estudo de caso proposto. O *Parâmetro de Projeto 19 - Iluminação natural*, por exemplo, exigiria, para correta análise a verificação do desempenho lumínico dos ambientes, medições no local ou Avaliação Pós-Ocupação por meio de consulta aos usuários, portanto, o parâmetro foi excluído da pesquisa, por não ser passível de análise através de imagens, desenhos técnicos e dos textos comumente disponibilizados em sites de arquitetura. O mesmo critério adotado para o PP 19 foi aplicado aos 32 parâmetros, dessa forma, não foram selecionados para avaliação deste estudo 8 deles: *PP 11 - Tecnologia distribuída; PP 19 - Iluminação natural; PP 20 - Ventilação natural; PP 22 - Elementos de sustentabilidade; PP 23- Assinatura local; PP 24 - Conexão com a comunidade; PP 30 - Conforto acústico; PP 32 - Síntese dos Parâmetros*. Portanto, as análises aqui apresentadas referem-se a 24 dos 32 parâmetros elencados por Kowaltowski (2011).

Para a identificação das formas de aplicação dos parâmetros de projeto foram selecionados dez edifícios educacionais de ensino médio ou fundamental e médio em uso, sendo cinco escolas nacionais e cinco internacionais. Para a seleção foi utilizado o *site Archdaily*, a escolha da plataforma deu-se pelo significativo número de projetos, pela variedade de imagens e desenhos técnicos dos projetos, bem como pelo acesso gratuito (o que não ocorre em *sites* de revistas de arquitetura tradicionais, por exemplo). Considerando que o objetivo do estudo é identificar formas de aplicação dos PPs em escolas reais, a seleção foi iniciada por uma avaliação prévia dos projetos da plataforma, de maneira a identificar aqueles com maior potencial de identificação dos parâmetros, para isso, a reportagem sobre cada edifício foi lida e as imagens analisadas.

Após a seleção dos projetos, a reportagem de cada uma das dez instituições foi reanalisada, para isso, o texto de Kowaltowski (2011) para cada parâmetro foi comparado com os textos, fotografias e desenhos técnicos do edifício disponibilizados no *site Archdaily*, em alguns casos, por falta de informações, foi realizada busca por dados complementares nos sites das escolas e pelo *Google Maps*. O atendimento de cada parâmetro analisado em cada edifício foi classificado como “S” (se foi totalmente atendido) ou “P” (se foi parcialmente atendido) e “N” (se não foi atendido). Após a classificação, foi identificado o percentual de atendimento de cada parâmetro, bem como levantado o percentual de parâmetros atendidos por cada escola.

Devido à grande quantidade de parâmetros, foram selecionados alguns dos parâmetros mais e menos atendidos para maior detalhamento da forma de aplicação nas escolas pesquisadas, sendo

realizada, para isso, uma discussão através de imagens dos edifícios. Por fim, realizou-se um estudo de caso da escola que atendeu o maior número de parâmetros, sendo discutidos os parâmetros aplicados por cada ambiente, bem como a forma de aplicação, a partir da discussão de imagens do edifício.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Piaget (1970 *apud* RIBEIRO, 2004) destaca a importância dos espaços de vivência para a aprendizagem e formação das primeiras estruturas cognitivas. Segundo o autor, a casa e o bairro que o indivíduo habita, bem como a escola que frequenta, possuem íntima relação com seu desenvolvimento. Dessa forma, o espaço possui concepção não só geométrica, mas também constitui importante componente social (RIBEIRO, 2004).

Este estudo fundamenta-se nessa relação entre o espaço construído e o desenvolvimento e bem-estar humano, tomando como objeto de estudo o projeto do espaço escolar, que pode ser entendido como a sinergia entre o espaço em si (objetos) e as ações que nele ocorrem (VASCONCELOS; MAKNAMARA, 2020). Assim, o modo como edifícios escolares são projetados deve levar em consideração as ações dos alunos e os objetos que serão inseridos no ambiente, visando o conforto psicológico e físico da comunidade discente e docente.

Nas disciplinas tradicionais, como matemática, história, português, etc., a arquitetura muitas vezes não está explícita no dia a dia dos alunos, mas tem um papel muito importante na formação acadêmica de crianças e adolescentes, integrando o próprio currículo na perspectiva do chamado currículo oculto, que considera valores implícitos que são transmitidos pela escola (RIBEIRO, 2004). As vivências que os edifícios escolares possibilitam,

os comportamentos que induzem, as ideias que estimulam, bem como as vivências que dificultam ou impedem, a autonomia que queda constrangida, o protagonismo cerceado e as ideias que reproduzem, são determinantes elementos da formação da personalidade, da cultura e da visão de mundo de seus usuários, sejam eles estudantes, professores ou quaisquer outros que vivenciem a edificação. E esta relação afetiva, emocional, inconsciente, com o meio educacional, se propositalmente articulada com um referencial pedagógico, é essencial para estruturar e estimular a relação do estudante com o espaço da escola. (ARRAIS NETO; RICCA; SOUZA, 2016, p.141).

Olhar o espaço sob uma ótica ampliada, em que não é visto apenas como uma dimensão geométrica em si (levando o espaço no literal), mas também como um meio social em que se pode adquirir laços e afetos (RIBEIRO, 2004), é crucial para o desenvolvimento de um espaço escolar em que as necessidades específicas são atendidas de acordo com a demanda que é exigida.

Kowaltowski (2011) destaca que as condições infraestruturais dos edifícios escolares brasileiros estão aquém do esperado, sendo comuns problemas ligados ao conforto térmico, funcionalidade, bem como patologias e defeitos construtivos. Além disso, historicamente, a construção de edifícios escolares no Brasil possui, de acordo com Kowaltowski (2011) e Ferreira e Mello (2006, p.193 *apud* BRASIL; SILVA, 2018) o objetivo de atender à crescente demanda por vagas em salas de aulas, assim, a prioridade muitas vezes é a quantidade e não a qualidade do espaço de ensino. Portanto, a arquitetura escolar adquiriu um conjunto de características que foram aplicadas nos diversos edifícios escolares brasileiros, através da padronização, enquanto esse processo reduz as fases do processo projetual das escolas, também *“cria uma unidade estética e funcional entre as mesmas, momento em que atribui-se identidade ao edifício e enfatiza-se o poder do Estado”* (ROBERTO; BECHELLI, 2017, p.3). Assim, não são levadas em consideração as individualidades, o que acarreta em problemas de conforto ambiental, acústico, visual e funcional dos edifícios escolares, interferindo conseqüentemente no processo de ensino-aprendizagem.

De maneira a melhorar a qualidade dos ambientes escolares, é necessário mudar a concepção projetual desses espaços. Para isso, é preciso implementar práticas projetuais centradas nos usuários, bem como nas práticas pedagógicas adotadas pela instituição, orientadas ao atendimento das necessidades da comunidade docente e discente e dos condicionantes locais. Nesse sentido, diversos estudos nacionais e internacionais se ocupam do estudo de melhores soluções projetuais para os projetos de arquitetura escolar. Dentre eles, alguns estudos analisam o funcionamento de edificações escolares, identificando a interação indivíduo-espaço, culminando no estabelecimento de Parâmetros de Projeto, os *patterns*.

O conceito de parâmetros de projeto foi desenvolvido por Alexander, Ishikawa e Silverstein (2013), no clássico *A Pattern Language*, publicado pela primeira vez em 1977. O estudo estabelece 253 *patterns*, que podem ser entendidos como configurações holísticas e essenciais para a concepção da arquitetura e da própria cidade de maneira humanizada. Segundo Kowaltowski (2011), o método

de projeto baseado em *patterns* busca abarcar “*quatro campos da experiência humana: espacial, psicológico, fisiológico e comportamental*” (p.174), que são alcançados através de diversos atributos inter-relacionados.

A obra de Alexander tornou-se a base conceitual para o desenvolvimento de *patterns* específicos para diversos tipos de edifícios. Na arquitetura educacional, destaca-se o estudo de Nair, Fielding e Lackney (2020), publicado pela primeira vez em 2005, que estabelece 29 Parâmetros de Projeto para o planejamento de edifícios educacionais, sendo esses apresentados como importantes instrumentos para que o edifício promova o bem-estar dos usuários e garanta boas condições para as práticas pedagógicas. Posteriormente, Kowaltowski (2011) apresentou uma extensão desses parâmetros, estabelecendo 32 *patterns*, sendo esses pensados a partir da realidade brasileira, tornando-se uma importante referência nacional para o estudo da arquitetura escolar.

Os parâmetros de projetos escolares apontados Kowaltowski (2011) funcionam como um guia, cada parâmetro recebe um nome, que pode ser entendido como o objetivo a ser alcançado, seguido de definições de aspectos arquitetônicos a serem aplicados para que se alcance o objetivo. Para exemplificar como funciona a estrutura de um parâmetro, aponta-se o *Parâmetro de Projeto 1 - Salas de aulas, ambientes de ensino e comunidades pequenas de aprendizado*, que indica que os ambientes de ensino devem “relacionar o aspecto físico do ambiente ao currículo escolar e à sua filosofia de ensino” (KOWALTOWSKI, 2011, p. 175). O parâmetro recomenda que o ambiente de aprendizagem permita diversas atividades de ensino, para isso, a configuração espacial deve permitir, por exemplo, que os alunos se movimentem livremente, que sejam utilizados diversos equipamentos e objetos, variados *layouts*, que os alunos consigam escolher as atividades e lugares para seu desenvolvimento, que os alunos tenham sentimento de pertencimento e identidade, etc.

Como exemplificado através do PP 1, os parâmetros de projeto são instrumentos para a promoção do diálogo entre a arquitetura e as práticas pedagógicas, uma vez que reconhecem o espaço como importante instrumento para melhores desempenhos dos processos de ensino-aprendizagem.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Análise do atendimento aos Parâmetros de Projeto em 10 escolas contemporâneas

Conforme explicitado, para a análise da aplicação dos Parâmetros de Projeto indicados por Kowaltowski (2011) foram selecionadas dez escolas, cinco nacionais e cinco internacionais (Quadro 1). A maioria é particular, sendo públicas três escolas internacionais e apenas uma escola brasileira. Apesar de mais de 80% dos alunos brasileiros do ensino fundamental e médio estudarem em escolas públicas, vale destacar a dificuldade de se encontrar no *site* pesquisado reportagens sobre projetos arquitetônicos de escolas brasileiras públicas. Dentre as escolas analisadas, a maioria atende alunos do ensino secundário, também conhecido como ensino médio (6), as demais atendem alunos do ensino fundamental ao médio (4).

Quadro 1: Relação das escolas pesquisadas

Identificação da escola / Escola		Localização	Área	Arquiteto	Pública/ Privada	Escolaridade
	Escola Secundária Popular de Roskilde	Roskilde, Dinamarca	5578 m ²	COBE, MVRDV	Pública	Ensino secundário
B	Escola Secundária e Edifícios Auxiliares do Complexo Educacional Bangre Veenem	Koudougou, Burkina Faso	1747 m ²	Albert Faus	Pública	Ensino secundário
C	Escola Secundária Avelar Brotero	Coimbra, Portugal	12000 m ²	Inês Lobo Arquitectos	Privada	Ensino secundário
D	Escola Secundária Mansueto	Chicago, Estados Unidos	557 m ²	Wheeler Kearns Architects	Pública	Ensino secundário
E	Escola Secundária Ergolding	Ergolding, Alemanha	12500 m ²	Architekturbüro Leinhäupl + Neuber, Behnisch Architekten	Privada	Ensino secundário
F	Colégio Etapa Vila Mascote	São Paulo, Brasil	5318 m ²	Biselli Katchborian Arquitetos	Privada	Fundamental e Médio
G	Colégio Positivo Internacional	Curitiba, Brasil	5000 m ²	Manoel Coelho Arquitetura e Design	Privada	Fundamental e Médio
H	Beacon School	São Paulo, Brasil	10600 m ²	Andrade Morettin Arquitetos, GOAA - Gusmão Otero Arquitetos Associados	Privada	Fundamental e Médio
I	Escola Estadual Coronel João Ernesto de Figueiredo	Joanópolis, SP, Brasil	2017 m ²	H+F Arquitetos/ Hercules Beccari	Pública	Ensino médio
J	Escola Concept	São Paulo, Brasil	12853 m ²	Triptyque	Privada	Fundamental e Médio

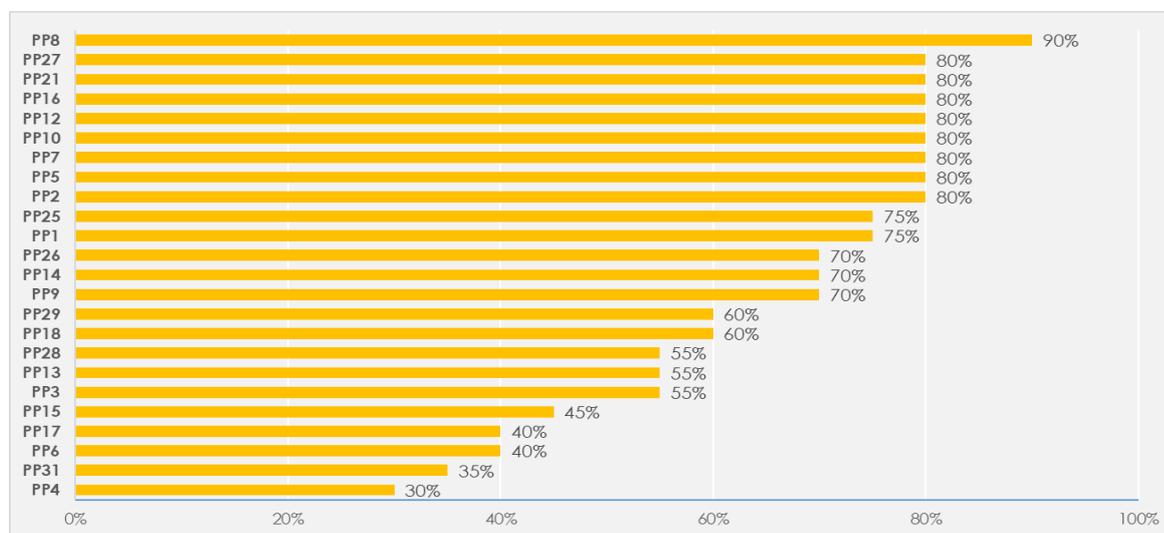
Fonte: Elaborado pelos autores a partir de: **Escola A** - ESCOLA SECUNDÁRIA POPULAR DE ROSKILDE / MVRDV + COBE (2019); **Escola B** - ESCOLA SECUNDÁRIA E EDIFÍCIOS AUXILIARES DO COMPLEXO EDUCACIONAL BANGRE VEENEM / ALBERT FAUS (2021); **Escola C** - ESCOLA SECUNDÁRIA AVELAR BROTERO / INÊS LOBO ARQUITECTOS (2014); **Escola D** - ESCOLA SECUNDÁRIA MANSUETO / WHEELER KEARNS ARCHITECTS (2020); **Escola E** - ESCOLA SECUNDÁRIA ERGOLDING / BEHNISCH ARCHITEKTEN + ARCHITEKTURBÜRO LEINHÄUPL + NEUBER (2016); **Escola F** - COLÉGIO ETAPA VILA MASCOTE / BISELLI KATCHBORIAN ARQUITETOS (2021); **Escola G** - COLÉGIO POSITIVO INTERNACIONAL / MANOEL

PP 13- Mobiliário macio para sentar	55%	S	N	P	N	N	N	S	S	N	S
PP 14- Espaços flexíveis	70%	S	N	N	S	S	S	S	S	N	S
PP 15- <i>Campfire</i>	45%	S	N	N	N	S	N	S	P	N	S
PP 16- <i>Watering hole space</i>	80%	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S
PP 17- <i>Cave space</i>	40%	S	N	N	S	N	S	N	N	S	N
PP 18- Projeto para inteligências múltiplas	60%	S	N	S	N	N	S	S	S	N	S
-PP 21- Iluminação, cor e aprendizagem	80%	S	N	S	S	S	S	S	S	N	S
PP 25- O pátio, a implantação da escola e adequação dos livres	75%	N	S	P	S	S	S	S	S	N	S
PP 26- incorporação da quadra de esportes no volume da edificação	70%	N	N	S	S	S	S	N	S	S	S
PP 27- Fechamento da área	80%	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S
PP 28- Integração externas entre os espaços	55%	N	P	N	N	S	S	S	S	N	S
PP 29- Dimensionamento dos aspectos funcionais	60%	S	N	N	N	S	S	S	S	N	S
PP 31- Acessibilidade	35%	N	N	P	N	N	S	N	S	S	N

Legenda: “S” (se foi totalmente atendido) ou “P” (se foi parcialmente atendido) e “N” (se não foi atendido)

Fonte: Elaborado pelos autores

Gráfico 1: Percentual de atendimento aos parâmetros analisados.



Fonte: Elaborado pelos autores

No Gráfico 1, apresenta-se o percentual de atendimento de cada um dos parâmetros analisados. De maneira a demonstrar como os parâmetros foram atendidos nos projetos analisados, foram selecionados 5 parâmetros dentre os menos atendidos e 4 parâmetros dentre os mais atendidos. Quanto aos parâmetros menos atendidos, serão analisados: *PP 4 - Espaços individuais para armazenamento de materiais* (30%); *PP 31 - Acessibilidade* (35%), *PP - 15 - Campfire* (45%), *PP 17 - Cave space* (45%), *PP 6: Arte, música e atuação* (40%).

PP 31 - Acessibilidade: No contexto desta pesquisa, para a análise das condições de acessibilidade, foram utilizados os seguintes critérios: existência de elementos de circulação vertical acessíveis (rampas e elevadores) e a existência de banheiros adaptados para pessoas com deficiência. Entende-se que a análise de acessibilidade exige parâmetros dimensionais ainda mais complexos que os aqui utilizados, estabelecidos por normas específicas, no caso brasileiro, a NBR 9050, no entanto, acredita-se que os critérios selecionados são justificáveis por serem os princípios básicos de acessibilidade e de difícil incorporação caso não sejam planejados durante o processo de projeto. Dentre os projetos analisados, 65% não atendeu ao PP 31, a Escola Secundária Popular de Roskilde (A), por exemplo, apesar de possuir cabines de banheiro acessíveis no térreo, possui dois pavimentos e não contempla circulação vertical acessível, inexistindo rampas ou elevadores (Figura 1).

Figura 1: Planta do térreo da Escola Secundária Popular de Roskilde (esq.) Escadas fazem a circulação vertical na escola (dir.)



Como pode ser visto na Figura 2, nos projetos analisados que atenderam ao parâmetro acessibilidade, a solução projetual para circulação vertical acessível mais usual foi o uso de rampas abertas, largas, incorporadas aos espaços de circulação e ambientes espaçosos para livre circulação.

Figura 2: Circulações verticais acessíveis utilizadas em alguns projetos analisados que atenderam ao Parâmetro 31 - Acessibilidade



Fonte: **Escola H** - BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2019); **Escola I** - ESCOLA EM JOANÓPOLIS / H+F ARQUITETOS (2017); **Escola F** - COLÉGIO ETAPA VILA MASCOTE / BISELLI KATCHBORIAN ARQUITETOS (2021)

Houve apenas 45% de atendimento do parâmetro *PP 15 – Campfire*, que preconiza a implantação de uma área mais elevada (tablado) para o ensino em formato de palestra (KOWALTOWSKI, 2011). Nas escolas que atenderam ao parâmetro os projetistas utilizaram salas fechadas, com aspecto de auditório, com um ambiente central elevado e assentos nas partes mais baixas. Outra solução observada foi o uso de escadas como arquibancadas, nesses casos observa-se a flexibilidade do espaço, que pode atender a outras demandas da escola (Figura 3).

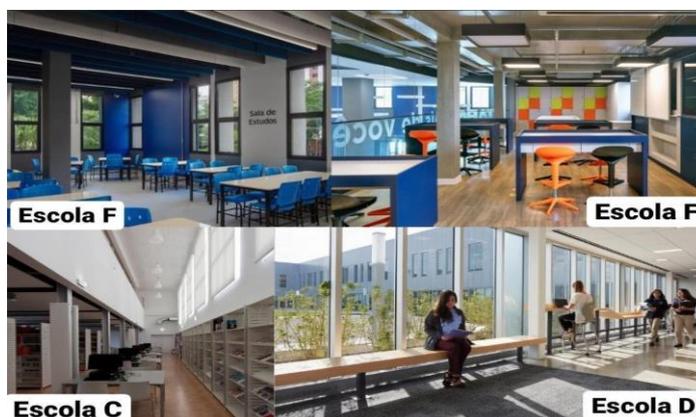
Figura 3: Exemplos de ambientes nas escolas analisadas que atenderam ao PP 15 - *Campfire*



Fonte: **Escola J** - ESCOLA CONCEPT / TRIPTYQUE ARCHITECTURE (2021); **Escola A** - ESCOLA SECUNDÁRIA POPULAR DE ROSKILDE / MVRDV + COBE (2019); **Escola G** - COLÉGIO POSITIVO INTERNACIONAL / MANOEL COELHO ARQUITETURA E DESIGN (2021).

O PP 17 - *Cave Space* sugere um espaço silencioso, de reflexão e estudo, que não precisa se assemelhar totalmente a uma biblioteca (KOWALTOWSKI, 2011), esse parâmetro apresentou um percentual de atendimento de apenas 40%. Quando aplicado, o parâmetro foi presente nos corredores como um recuo na área de circulação, uma espécie de “caverna” com mesas para estudos individuais e para grupos.

Figura 4: Exemplos de ambientes nas escolas analisadas que atenderam ao PP 17 - *Cave Space*



Fonte: **Escola F** - COLÉGIO ETAPA VILA MASCOTE / BISELLI KATCHBORIAN ARQUITETOS (2021); **Escola C** - ESCOLA SECUNDÁRIA AVELAR BRÓTERO / INÊS LOBO ARQUITECTOS (2014); **Escola D** - ESCOLA SECUNDÁRIA MANSUETO / WHEELER KEARNS ARCHITECTS (2020).

PP 6 - Arte, música e atuação: indica a implantação de ambientes que possibilitem aos alunos o desenvolvimento de práticas artísticas (uma oficina de pintura, por exemplo), musicais (instrumentos) e até mesmo peças de teatro (KOWALTOWSKI, 2011). Para avaliação do atendimento do parâmetro foram identificados espaços com a função específica para atendimento de alguma atividade artística. Nas escolas em que o parâmetro é observável, os ambientes foram projetados de maneira que atendessem as necessidades das atividades, como a sala de música da Escola A (Figura 5), por exemplo, com caixas de som e outros equipamentos que facilitam a produção artística.

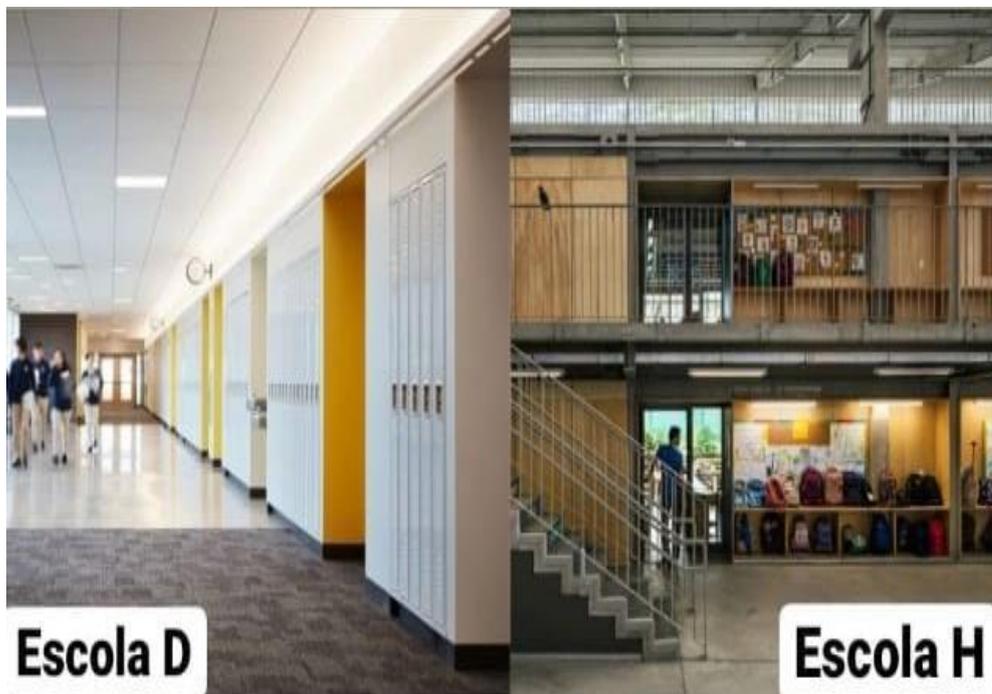
Figura 5: Aplicação do PP 6 - Arte, música e atuação



Fonte: **Escola C** - ESCOLA SECUNDÁRIA AVELAR BROTERO / INÊS LOBO ARQUITECTOS (2014); **Escola A** - ESCOLA SECUNDÁRIA POPULAR DE ROSKILDE / MVRDV + COBE (2019).

PP 4 - Espaços individuais para armazenamento de materiais: permitem que os alunos guardem seus pertences durante as aulas, esse parâmetro foi identificado em apenas 30% das escolas, Na Figura 6 observa-se a aplicação do parâmetro com a criação de armários nos corredores e nas salas de aula.

Figura 6: Aplicação do PP 4 - Espaços individuais para armazenamento de materiais



Fonte: **Escola D** - ESCOLA SECUNDÁRIA MANSUETO / WHEELER KEARNS ARCHITECTS (2020); **Escola H** - BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2019).

Partindo para os parâmetros mais atendidos pelas escolas analisadas selecionados para detalhamento da aplicação, tem-se: *PP 8 - Áreas causais de alimentação* (90%); *PP 16 - Watering Hole Space* (80%); *PP 7 - Área de educação física* (80%).

PP 16 - Watering hole space, segundo Kowaltowski (2011), são espaços de aprendizagem que “se distanciam do modelo tradicional de ensino e controle, que desencorajam a interação entre os alunos, pois a entende como fonte de distração e indisciplina” (p 186). Nas escolas mostradas abaixo (Figura 7) é possível presenciar a interação com o ambiente externo e a posição das mesas que não seguem o padrão convencional.

Figura 7: Aplicação do PP 17: *Watering hole space*



Fonte: Escola G - COLÉGIO POSITIVO INTERNACIONAL / MANOEL COELHO ARQUITETURA E DESIGN (2021); Escola H - BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2019).

Quanto ao PP 8 – *Áreas casuais de alimentação*, a orientação de Kowaltowski (2011) sugere a adoção de “refeitórios mais agradáveis, com áreas externas para uso de acordo com o clima” e “área de refeições com vistas para o jardim, com móveis mais descontraídos e variação de mesas e cadeiras” (p 180). Conforme visto na Figura 8, as escolas Brotero e Beacon possuem mesas externas e contam com espaço agradável para alimentação, além disso, observa-se na escola Beacon o uso de sofás, criando variedade de assentos no refeitório.

Figura 8: Aplicação do PP 8 – Áreas casuais de alimentação

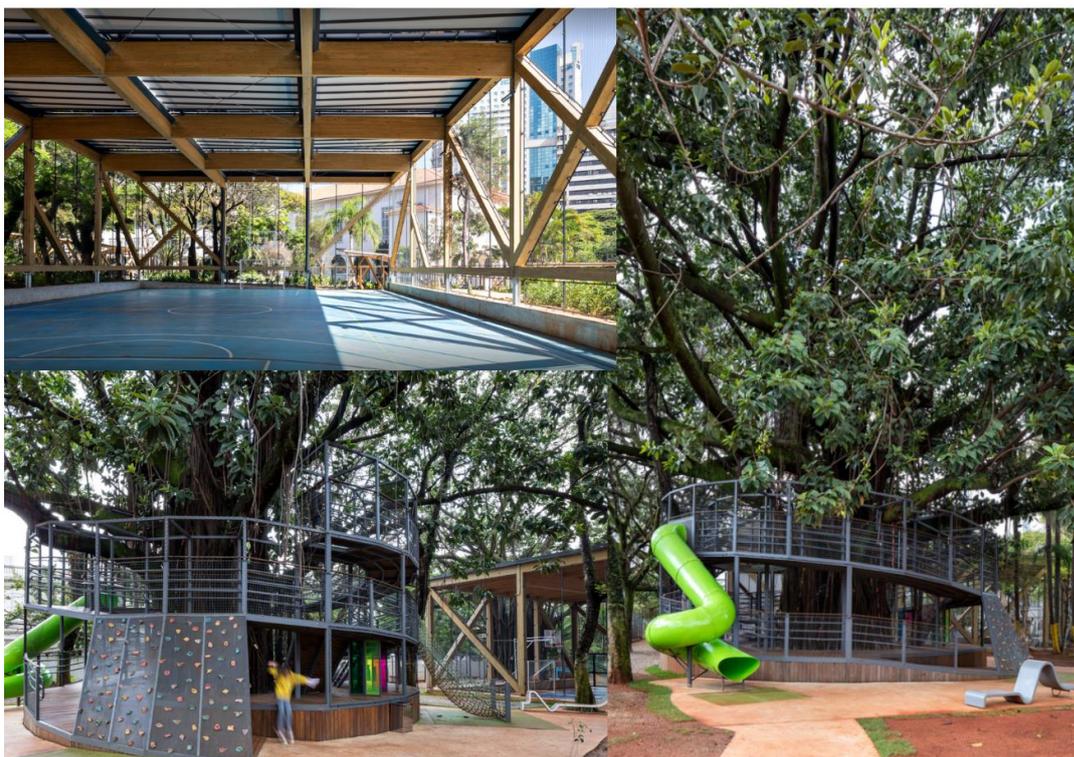


Fonte: **Escola C** - ESCOLA SECUNDÁRIA AVELAR BROTERO / INÉS LOBO ARQUITECTOS (2014); **Escola H** - BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2019).

PP 7 - Área de educação física: prevê a adoção de espaços que promovam a saúde dos alunos, estimulando não só a prática de atividade física, mas também a alimentação saudável. O intuito do parâmetro é entender a atividade física na escola para além da quadra poliesportiva convencional, possibilitando práticas diversas como caminhada, corrida e dança, de maneira a abarcar e valorizar a diversidade de interesses dos alunos. Na escola Concept (Figura 9), por exemplo, há, além da quadra poliesportiva, pequenas rampas de skate e até mesmo mini escaladas. Já a Escola Mansueto conta

com quadra poliesportiva coberta e campo de futebol integrado com área de corrida, como visto na Figura 10.

Figura 9: Aplicação do PP 7 - Área de educação física



Fonte: ESCOLA CONCEPT / TRIPTYQUE ARCHITECTURE (2019)

Figura 10: Aplicação do PP 7 - Área de educação física



Fonte: ESCOLA SECUNDÁRIA MANSUETO / WHEELER KEARNS ARCHITECTS (2020)

A partir da análise da aplicação dos parâmetros, percebe-se a variedade de soluções projetuais aplicadas nos projetos analisados, o que permite melhor compreensão da forma materialização dos princípios indicados pelos estudos de arquitetura educacional. É importante ressaltar que para a avaliação da efetividade das soluções apresentadas exigiria análises mais robustas, centradas nos usuários, baseadas, por exemplo, em técnicas de APO (Avaliação Pós-Ocupação). No entanto, as análises aqui apresentadas permitem o enriquecimento de projetos arquitetônicos pela aplicação do PPs, a partir da visualização de possibilidades, sendo necessária a compreensão do projetista quanto aos princípios pedagógicos da escola, condições ambientais e conhecimento sobre a comunidade escolar para adoção de estratégias mais efetivas para cada projeto.

4.1 Estudo de Caso Escola *Beacon School*, São Paulo

A *Beacon School*, localizada na Cidade de São Paulo, se destaca por incorporar 21 dos 24 parâmetros analisados, perfazendo atendimento de 89,5% dos parâmetros. A seguir será apresentado um estudo de caso dessa escola, mediante análise por ambiente.

Na entrada do edifício (Figura 11) identifica-se grandes janelas espalhadas por toda parte, a presença de luz e ventilação natural, evitando a utilização durante o período diurno de iluminação artificial, e, possivelmente, climatização artificial. Assim, atende-se, por exemplo, o *PP 22 – Sustentabilidade*. Também é visível a integração entre ambientes externos e internos (*PP 12 - Conexões entre aspectos internos e externos*), o que proporciona a vista para o exterior do edifício, atendendo ao *PP 10 - Vistas interiores e exteriores* e o *PP 9 - Transparência*. O fechamento do terreno com gradil com alta permeabilidade visual entre a rua e o terreno da escola atende ao que dispõe o *PP 27 - Fechamento da área*, possibilitando que a escola não se pareça como uma unidade prisional e tornando-a convidativa para a comunidade externa. Através da ampla cobertura para acomodar a população escolar na entrada e saída e separação dos espaços de acesso público daqueles restritos aos alunos por meio de catracas, atende-se ao *PP 2 - Entrada convidativa*.

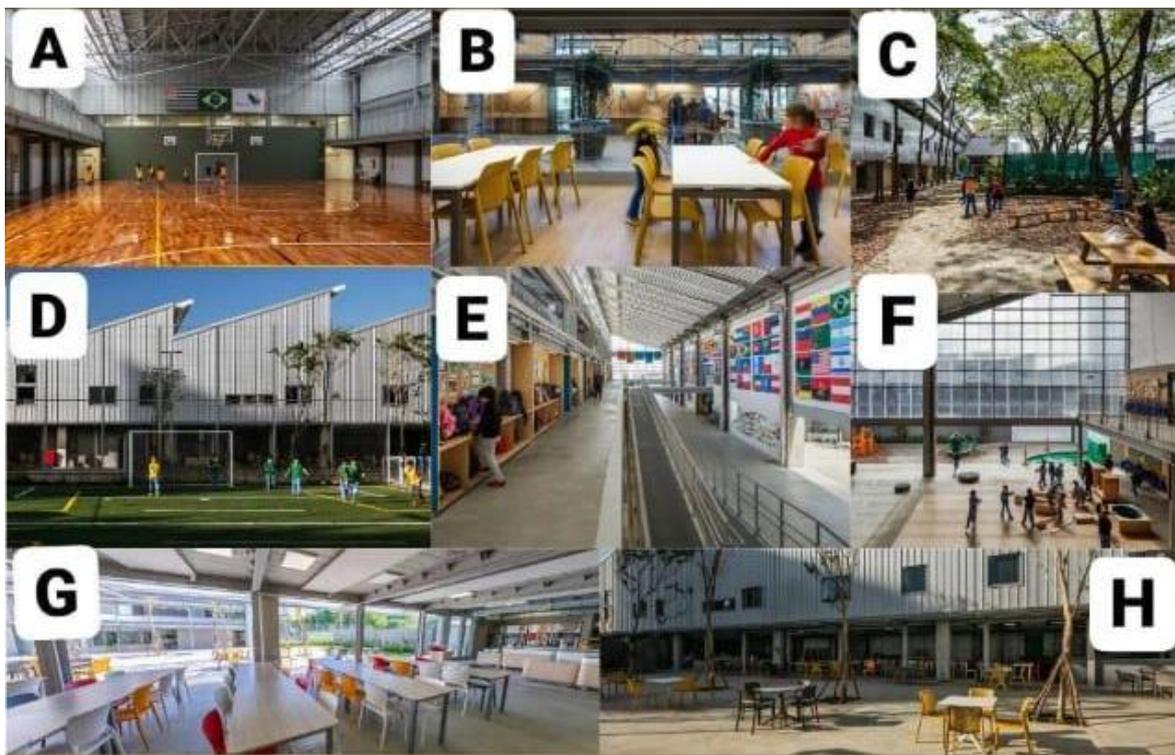
Figura 11: Entrada da Escola Beacon School



Fonte: BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2016)

Quanto às áreas de circulação, como corredores, pátio e até mesmo a quadra de esportes, percebe-se que, além de ser acessível por conter rampas e um vasto espaço para circulação (PP 31 – *Acessibilidade*), há espaços para armazenamento de materiais dos alunos, atendendo ao PP 4, como mostra a Figura 12E; espaço para estudos e reflexão que não necessitam de silêncio total como uma biblioteca, chamados de *Cave Space* (PP 17), apresentado na Figura 12B; área para exposições de trabalhos dos alunos (PP 3), apresentada na Figura 12E; área para educação física com quadra poliesportiva fechada e campo gramado aberto (PP 7), indicadas nas Figuras 12A e 12D; áreas de alimentação abertas e com móveis descontraídos (PP 8 - Áreas causais de alimentação), apresentadas nas Figuras 12G e 12H, e o pátio com vegetação e áreas cobertas, sendo utilizado para descanso, convívio, recreação e demais atividades, o que atende ao PP 25 (Figuras 12C e 12F).

Figura 12: Análise de parâmetros aplicados na *Beacon School*



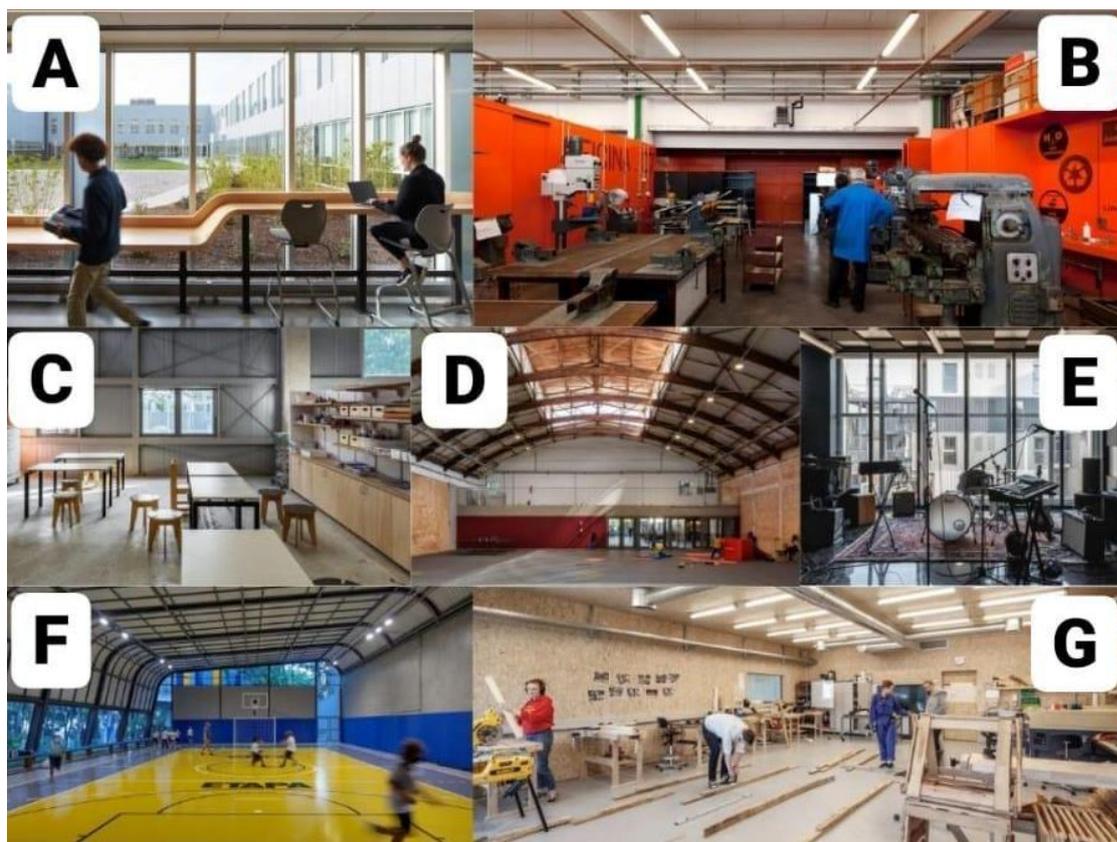
Fonte: BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2016)

A escola contém espaços outros espaços que atendem ao *PP 17 – Cave space*, como mostra a Figura 13A, com espaços para estudos em locais de circulação. O *PP 5 - Laboratório de ciências e artes* exige um ambiente com mesas para atividades, armários para armazenamento de materiais e pia para desenvolvimento de trabalhos sujos, visível na Figura C). Já o *PP 6 - Arte, música e atuação* é visível no ambiente apresentado na Figura 13A, que apresenta espaços com instrumentos musicais, (Figura 13E), ginásio para a prática de teatro (Figura 13C) e ambiente espaçoso para a prática de atividades artísticas (Figura 13D).

O *PP 7 - Área de educação física* é atendido através de diversos ambientes destinados à prática de atividades físicas variadas, além da quadra poliesportiva a escola conta com campo ao ar livre, galpão para desenvolvimento de atividades como tênis de mesa, além de amplo espaço externo

(Figura 13F). A escola possui ambientes para o desenvolvimento de atividades diversas, atendendo o *PP 18 - Projeto para inteligências múltiplas* (Figuras 13B, 13G).

Figura 13: Ambientes da Beacon School



Fonte: BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2016)

Os ambientes de sala de aula e biblioteca são amplos e possuem mobiliários macios para sentar (PP 13) e flexíveis, permitindo alteração para atendimento das diferentes propostas de metodologia de ensino, atendendo assim ao *PP 14 - Espaços flexíveis*. Quanto às salas de aula, todas atendem ao PP 1, que propõe espaços de aprendizagem que permitam o desenvolvimento de estudo individual e em grupo, diferentes tipos de layout dos móveis, espaço adequado para circulação dos alunos e supervisão do professor. Na Figura 14B, percebe-se duplas de mesas no centro e algumas mesas individuais no canto da parede, proporcionando estudos individuais, em duplas, e, caso for desejado, em grupos, já que o mobiliário é facilmente reposicionado e se unem de maneira satisfatória. Nas

figuras 14C e 14A, as mesas são colocadas juntas, tendo foco no trabalho em grupos maiores. Já a figura 14D mostra a possibilidade de grandes grupos e de grupos pequenos trabalharem ao mesmo tempo no mesmo espaço.

A biblioteca, visível na Figura 14E, contém mobiliários macios para sentar, atendendo ao PP 13, bem como espaços para estudos individuais (mesas com computadores no fundo da imagem) e para estudos em grupo com mesas maiores (no canto da imagem). Também possui vidros nas laterais, permitindo o atendimento ao *PP 9 - Transparência*.

Figura 14: Salas de aula da *Beacon School*



Fonte: BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS (2016)

Como defendido por Kowaltowski (2011, p. 200), “os parâmetros de projeto devem funcionar no edifício como um todo, e não isoladamente considerados”, dessa forma, o trigésimo segundo parâmetro propõe a “*Síntese dos parâmetros*”, como evidencia a autora “*colocar tudo junto*”. Portanto, através do estudo de caso foi possível perceber como os parâmetros se inter-relacionam e possuem relação sinérgica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo demonstrou como os parâmetros podem ser incorporados nos projetos de edifícios escolares, oferecendo importante arcabouço para a pesquisa em curso intitulada “*Avaliação do Projeto Arquitetônico da Nova Sede do IFMT Campus Várzea Grande a partir de parâmetros de projeto de edifícios escolares*”, que se ocupará da elaboração de diretrizes de intervenção para a nova Sede do IFMT Campus Várzea Grande.

Partindo do propósito de compreender, identificar e analisar os parâmetros de projetos arquitetônicos para edifícios escolares, concluímos que o espaço escolar tem impacto físico, social e psicológico nos alunos, e os parâmetros de projeto são uma possível ponte entre o espaço físico e os impactos positivos no ensino-aprendizagem e comportamento dos usuários.

Escolano (1998 apud RIBEIRO, 2019, p.2) destaca que “[...] *o espaço escolar expressa e reflete determinados discursos, além de representar um elemento significativo do currículo, uma fonte de experiência e aprendizagem*”. Diante disso, é relevante que a discussão sobre as características espaciais das escolas não seja feita apenas por arquitetos, mas seja incorporada na construção das práticas pedagógicas.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Mato Grosso – Campus Várzea Grande pelo financiamento da pesquisa e bolsas.

REFERÊNCIAS

ALEXANDER, C.; ISHIKAWA, S.; SILVERSTEIN, M.; JACOBSON, M.; FIKSDAHL-KING, I.; ANGEL, S. **Uma Linguagem de Padrões: A Pattern Language**. Porto Alegre, Bookman, 2013.

ARRAIS NETO, E; RICCA, D.E.P; SOUZA, R.P. de S. Arquitetura escolar: currículo ou curral? Revista Labor, Fortaleza, v.1, n.16, 2016.

BEACON SCHOOL / ANDRADE MORETTIN ARQUITETOS + GOAA - GUSMÃO OTERO ARQUITETOS ASSOCIADOS. Archdaily, 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/914018/beacon-school-andrade-morettin-arquitetos?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects>

BEACON SCHOOL- EDUCAÇÃO INTERNACIONAL- IDENTIDADE BRASILEIRA. Disponível em: <<https://www.beaconschool.com.br/>>

BRASIL, Paula; SILVA, Juliana. Impactos da arquitetura escolar na qualidade do ensino brasileiro. Conhecimento & Diversidade, Niterói, v. 10, n. 21, p. 187–197, maio/ago. 2018.

COLÉGIO ETAPA VILA MASCOTE / BISELLI KATCHBORIAN ARQUITETOS. Archdaily, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/966170/colégio-etapa-vila-mascote-biselli-katchborian-arquitetos?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects>

COLÉGIO POSITIVO INTERNACIONAL / MANOEL COELHO ARQUITETURA E DESIGN. Archdaily, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/872442/colégio-positivo-internacional-manoel-coelho-arquitetura-e-design?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects>

ESCOLA CONCEPT / TRIPTYQUE ARCHITECTURE. Archdaily, 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/918035/escola-concept-triptyque-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects>

ESCOLA EM JOANÓPOLIS / H+F ARQUITETOS. Archdaily, 2017. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/885520/escola-em-joanopolis-h-plus-f-arquitetos?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects>

ESCOLA SECUNDÁRIA AVELAR BROTERO / INÊS LOBO ARQUITECTOS. Archdaily, 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-169322/escola-secundaria-avelar-brotero-slash-ines-lobo-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=search_result_all>

ESCOLA SECUNDÁRIA E EDIFÍCIOS AUXILIARES DO COMPLEXO EDUCACIONAL BANGRE VEENEM / ALBERT FAUS. Archdaily, 2021. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/949018/escola-secundaria-e-edificios-auxiliares-do-complexo-educacional-bangre-veenem-albert-faus>>

ESCOLA SECUNDÁRIA ERGOLDING / BEHNISCH ARCHITEKTEN + ARCHITEKTURBÜRO LEINHÄUPL + NEUBER. Archdaily, 2016. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/779270/escola-secundaria-ergolding-behnisch-architekten-plus-behnisch-architekten-and-architekturbuero-leinhaupl-plus-neuber?ad_source=search&ad_medium=search_result_all>

ESCOLA SECUNDÁRIA MANSUETO / WHEELER KEARNS ARCHITECTS. Archdaily, 2020. Disponível em <https://www.archdaily.com.br/br/950046/escola-secundaria-mansueto-wheeler-kearns-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects>

ESCOLA SECUNDÁRIA POPULAR DE ROSKILDE / MVRDV + COBE. Archdaily, 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/914596/escola-secundaria-popular-de-roskilde-mvrdv-plus-cobe?ad_source=search&ad_medium=search_result_all>

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

NAIR, P.; FIELDING; R.; LACKNEY. J. **The language of School Design**: Design patterns for 21st Century Schools. Design Share, 2020.

RIBEIRO, S.L.R. Espaço escolar: um elemento (in)visível no currículo. **Sitientibus**, Feira de Santana, n.31, jul./dez. 2004.

ROBERTO, A.; BECHELLI, C. Arquitetura padronizada em edifícios escolares: notas para um debate. In: Congresso Internacional de Política Social e Serviço Social, 2, 2017, **Anais...** Londrina: UEL, 2017.

VASCONCELOS, H.; MAKNAMARA, M. Arquitetura e educação: arquitetura escolar como elemento dos espaços escolares. **Research, Society and Development**, volume 9, número 7, 2020.