



O espaço escolar do futuro – um estudo sobre estratégias de sustentabilidade aplicadas ao edifício escolar do século XXI.

The school space of the future – a study on sustainability strategies applied to 21st century school buildings

Eduarda Elicker Michelin, Bacharela em Arquitetura e Urbanismo, UNISINOS

eduarda.michelon456@gmail.com

Patrícia de Freitas Nerbas, Doutora, UNISINOS.

fnervas@unisinós.br

Número da sessão temática da submissão – [3]

Resumo

As mudanças ocorridas nas últimas décadas têm impactado diretamente as necessidades de crianças e adolescentes quanto à sua educação, evidenciando a necessidade de novos métodos de ensino relacionados a espaços escolares adaptáveis. Este artigo explora estratégias de sustentabilidade aplicadas a ambientes escolares do ponto de vista da arquitetura, destacando a importância do espaço físico no processo de ensino-aprendizagem e sua contribuição para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). A pesquisa analisa soluções em edifícios e pátios, aplicadas a um estudo de caso de um projeto acadêmico. O estudo evidencia a relevância de espaços que favoreçam a experiência comunitária e a conexão com a natureza, promovendo o desenvolvimento de habilidades sociais, econômicas e ambientais. A relação entre arquitetura e pedagogia propõe que as escolas se tornem centros dinâmicos de aprendizado e sustentabilidade, refletindo as necessidades contemporâneas de cada local.

Palavras-chave: Arquitetura escolar; Educação de qualidade; Ambientes de ensino

Abstract

The changes that have occurred in recent decades have directly impacted the educational needs of children and teenagers, highlighting the need for new teaching methods related to adaptable school spaces. This article explores sustainability strategies applied to school environments from an architectural perspective, emphasizing the importance of the physical space in the teaching-learning process and its contribution to the Sustainable Development Goals (SDGs). The research analyzes solutions in buildings and courtyards, applied to a case study of an academic project. The study highlights the relevance of spaces that foster community experiences and connection with nature, promoting the development of social, economic, and environmental skills. The relationship between architecture and pedagogy proposes that schools become dynamic centers of learning and sustainability, reflecting the contemporary needs of each local context.

Keywords: School architecture; Quality education; Learning environments



1. Introdução

O ambiente escolar pode influenciar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, melhorar o acolhimento dos estudantes e a integração da comunidade escolar. No contexto brasileiro, a infraestrutura educacional tem sido historicamente negligenciada, tanto em escolas públicas quanto privadas, com poucas iniciativas para criar estruturas físicas, isto é, edifícios e pátios escolares apropriados às condições locais e que se adaptem às novas demandas pedagógicas. Esses espaços são base de suporte para a educação de qualidade e refletem simultaneamente no desempenho acadêmico e no bem-estar de toda a comunidade escolar.

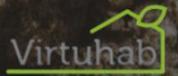
Em contextos urbanos brasileiros, a arquitetura escolar frequentemente se assemelha à de ambientes institucionais rígidos, com pouco estímulo à criatividade, desconfortáveis e pouco adaptáveis às novas demandas pedagógicas. Um jogo desenvolvido por um aluno da Universidade Federal de Pernambuco (BARBOSA, 2015) questiona “*como fazer as escolas menos parecidas com prisões?*” Em contraste, propostas como a “*Green School*” (ALIMIN; PERTIWI; PURWANINGRUM, 2021), na Indonésia, adotam um ambiente “*sem paredes e imerso na natureza*”, refletindo as necessidades de um ensino empreendedor integrado à comunidade e ao meio ambiente.

Considerando que os ambientes físicos podem apoiar a experiência educacional, torna-se essencial projetar ambientes escolares dinâmicos, como espaços vivos, que estimulem reflexões sobre os desafios contemporâneos globais, regionais e locais, criando oportunidades para a educação centrada nos usuários e na sustentabilidade. No Sul do Brasil, há algumas iniciativas de design sustentável no ambiente escolar. Na Escola Frei Pacífico em Viamão, por exemplo, a pauta da sustentabilidade permeou o processo de desenvolvimento do design, alinhado aos processos pedagógicos, em conjunto com o grupo de pesquisa de Sustentabilidade no Ambiente Construído, do Núcleo Orientado às Inovações no Ambiente Construído da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ZANIN et al., 2006). Apesar disso, os avanços ainda limitados, especialmente no que diz respeito à sustentabilidade aplicada às necessidades educacionais.

Dentro deste contexto, este artigo tem como objetivo realizar um estudo exploratório sobre as estratégias de sustentabilidade aplicadas no projeto de um ambiente escolar, exemplificando a criação de espaços que contribuam para o processo de aprendizagem e a formação de habilidades voltadas à sustentabilidade ambiental, econômica e social, conforme as propostas dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2012).

A pesquisa foi fundamentada na percepção ambiental da comunidade escolar e em uma revisão bibliográfica sobre estratégias sustentáveis aplicadas em edifícios escolares. A fim de definir o programa de necessidades e identificar as estratégias mais relevantes para a sustentabilidade nestes ambientes, foram utilizados como instrumentos entrevistas estruturadas aplicadas entre a direção e professores. A revisão de literatura subsidiou a formulação dos instrumentos de pesquisa: (a) entrevista; (b) questionário; (c) quadro síntese com estratégias de sustentabilidade aplicadas no ambiente construído.

Os resultados foram sistematizados e aplicados no estudo de caso do projeto acadêmico para a Escola COOPEC – Colégio Cidade das Hortênsias, em Canela, Rio Grande do Sul, que foi selecionado por seu reconhecimento no 5º Guia da Agenda 2030, promovido pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), devido à sua aderência aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 4, que trata de educação de qualidade e infraestrutura sustentável. O estudo contribui para o debate sobre novas demandas de aprendizagem no século XXI, destacando a relação entre espaço e sistema educacional.



1.1. Ambientes escolares e as demandas de aprendizagem no século XXI.

Desde a Grécia antiga até os dias atuais, o conceito de “escola” é questionado e readequado. A educação é, essencialmente, a transmissão dos conhecimentos necessários para que um indivíduo possa se integrar à sociedade. A escola como ambiente físico é, portanto, o espaço onde ocorre esse processo, acompanhando o desenvolvimento cultural, econômico e político de um grupo. Uma sala de aula reflete e prepara para a vida em sociedade e, conforme as demandas de cada período, exige-se uma adaptação dos métodos para que o aprendizado seja efetivo e prepare os jovens, social e profissionalmente (KOWALSTOWSKI, 2011).

Nas últimas décadas, mudanças drásticas ocorreram a uma velocidade maior do que um sistema educacional consolidado pôde se adaptar. Há anos discutem-se novas metodologias que respondam aos problemas contemporâneos e às demandas futuras. Como afirma Paulo Freire (2011), “*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.*”

É essencial, portanto, debater as necessidades das atuais e futuras gerações, identificando estratégias para projetar ambientes escolares preparados e ativos no processo de ensino. Entre os desafios do século XXI, destaca-se a escassez de recursos, que exige a projeção de edifícios e pátios escolares com soluções sustentáveis tanto para a construção quanto para a manutenção, criando uma experiência educacional alinhada aos desafios socioeconômicos e ambientais. Além disso, a revolução tecnológica e as demandas ambientais reforçam a necessidade de um ambiente físico adequado para a aprendizagem na ação. Espaços adaptáveis e dinâmicos podem apoiar diferentes abordagens pedagógicas que valorizem a criatividade e o desenvolvimento de habilidades socioafetivas, essenciais no século XXI.

Nesse contexto, a escola deve viabilizar a adoção de métodos de ensino inovadores, conforme a realidade local. A flexibilidade espacial deve ser considerada, permitindo mudanças conforme a necessidade e estendendo a vida útil dos edifícios. Edifícios escolares resilientes podem se transformar em ferramentas de ensino, estimulando a aprendizagem colaborativa e a formação de cidadãos conscientes da vida coletiva, críticos, preparados para um futuro incerto, engajados na busca por soluções para os desafios sociais, ambientais e econômicos, desde a escala local até a global.

As questões centrais que se impõem são: quais as estratégias arquitetônicas que favorecem o aprendizado no contexto da revolução tecnológica e, ao mesmo tempo, promovem a conscientização de crianças e adolescentes sobre seu papel na construção de um futuro sustentável? Como elas podem ser aplicadas e qual o seu impacto? A ONU (2012) estabelece a Educação de Qualidade como um dos pilares para o Desenvolvimento Sustentável, conforme explicitado nos ODS. Pode-se afirmar que a educação de qualidade é fundamental para a implementação de todos os demais objetivos, especialmente no Ensino Básico, pois visa à aquisição de habilidades relevantes para o mercado de trabalho e a promoção do desenvolvimento sustentável, da igualdade e da cidadania global.

Esse cenário exige desenvolver habilidades que promovam um mundo mais inclusivo, coeso e produtivo, o que implica na adaptação tanto dos espaços quanto dos modelos educacionais. Muitas das crianças de hoje trabalharão em funções que ainda não existem, as quais irão exigir além de habilidades técnicas (*hard-skills*), também habilidades socioemocionais (*soft-skills*) (World Economic Forum, 2020). Embora os novos métodos não ignorem a aquisição de competências básicas (leitura, escrita e aritmética por exemplo) enfatizam as tarefas de pensamento estratégico e analítico, importantes para o futuro mercado de trabalho, bem como para o exercício da cidadania, apreciação de literatura e artes, desenvolvimento pessoal e boas relações. Esta abordagem é conhecida como os 4 Cs:



pensamento crítico, criatividade, comunicação e colaboração (BURBULES, FAN, REPP, 2020).

Metodologias ativas de ensino podem melhorar também as cidades, pois lidam com problemas reais e incentivam alunos e professores a analisarem seu entorno com olhar crítico e vivência ativa. Como afirma Paulo Emílio de Castro Andrade, diretor do Instituto Iungo, constrói-se uma relação de apropriação e participação (LIRA, 2022). Investir em educação pode melhorar também a qualidade de vida da cidade, contribuindo para questões como segurança e desigualdade social. Compreender o papel ativo do indivíduo na escala comunitária também valoriza e protege a identidade cultural e histórica de um grupo (CAMELO et al., 2017).

Diante deste cenário, as respostas para os desafios educacionais contemporâneos não devem se limitar aos conteúdos a serem ensinados, mas aos meios pelos quais serão transmitidos. O ambiente escolar precisa exemplificar conteúdos e criar espaços que favoreçam a prática de diferentes métodos. Assim, é necessário que a escola possua espaços dinâmicos e sustentáveis, que estimulem a aprendizagem ativa e preparem os alunos para um mundo em constante transformação.

2. O edifício escolar e a dinâmica do sistema educacional

O desempenho escolar e sua qualidade são influenciados pelo lugar em que ele ocorre, bem como suas relações com o entorno e o território. Também o tipo de ensino de uma instituição escolar é influenciado pelos seus espaços e usos. O ambiente escolar e o material didático interagem com professores e configuram pilares fundamentais na aprendizagem escolar. É essencial que o espaço físico proporcione ao aluno segurança, saúde e conforto, de forma que ele possa focar em aprender e socializar. O aluno também deve se sentir parte daquele lugar, perceber que o ambiente possui qualidade e é bem cuidado, o que o motiva a frequentá-lo e ali permanecer. Além disso, o pedagogo também necessita valorização no ambiente, devendo estar apto a exercer seu papel da melhor maneira possível, através de espaços adequados para trabalhar além da sala de aula e compreendendo sua importância profissional (KOWALSTOWSKI, 2011).

2.1 Dinâmica entre espaço e sistema educacional

Para garantir a eficácia do ensino, é necessário incorporar métodos e experiências que atendam às transformações sociais atuais. Dentre as diversas mudanças necessárias, como medidas governamentais, capacitação, entre outros, destaca-se a necessidade de repensar o processo de ensino e aprendizado. Na arquitetura, isso se traduz como uma mudança de protagonismo. A escola deixa de ser uma coleção de salas de aula, onde a informação é transmitida de modo normativo e muitas vezes passivo de um professor para um grupo de alunos. Ela retorna à sua essência primitiva, se torna um lugar de aprender, onde ocorre o encontro de uma comunidade em busca de se reconhecer como tal e evoluir em conjunto (Figura 1). Assim, o espaço-chave do colégio deixa de ser a sala de aula e passa a ser um ponto comunitário.

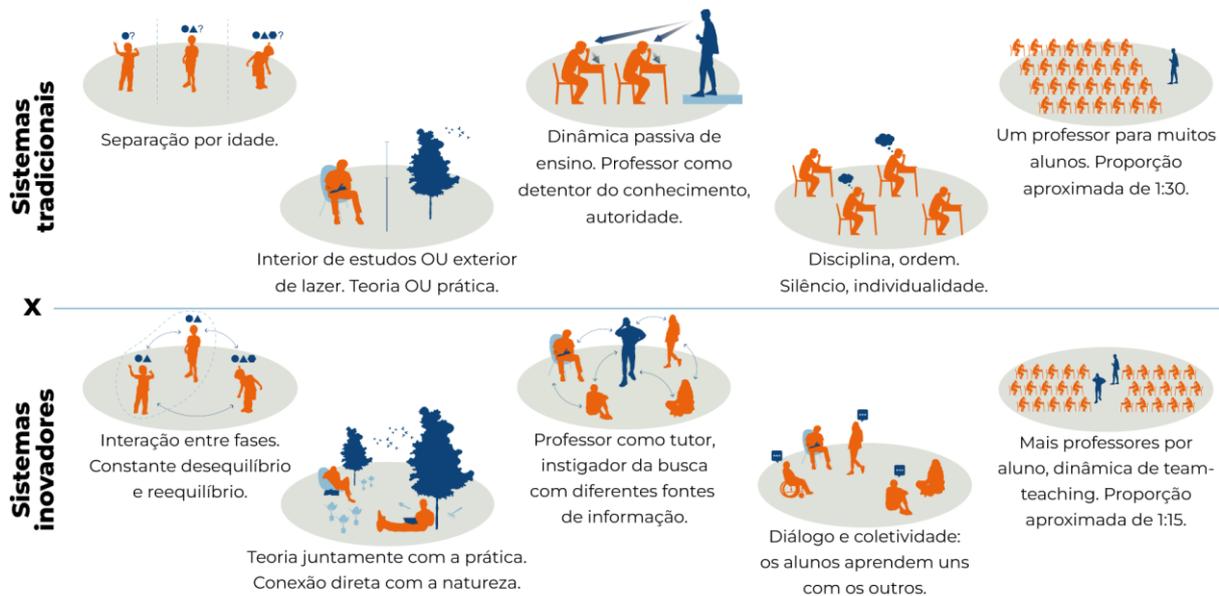


Figura 1: Comparação de dinâmicas espaciais entre sistemas educacionais tradicionais e inovadores.
Fonte: elaborado pelos autores.

A Arquitetura e o Urbanismo contribuem com projetos que dão suporte às atividades para tornar os territórios educativos, tanto no ensino formal quanto o informal, realizado no cotidiano das cidades (LIMA, SILVA E NERBAS, 2022). A criação de edifícios e pátios escolares que implementem soluções práticas voltadas à economia de recursos, à vivência comunitária e à harmonia com a natureza permite a criação de espaços multifuncionais, que oportunizam a articulação das atividades de ensino com os processos de aprendizagem na ação.

3. Objeto do estudo: COOPEC – Colégio Cidade das Hortênsias.

A COOPEC é um colégio de Ensino Regular localizado em Canela/RS, reconhecido pela qualidade de ensino e sua história. Surgiu em 2001 de maneira independente, como resposta ao fechamento da unidade da rede CNEC, oferecendo uma nova escola à comunidade canelense, com novas oportunidades de aprendizado, evidenciando a importância da cooperação e a força dos profissionais de ensino por meio de uma cooperativa de professores. Desde 2023, a escola não tem espaço próprio e busca construir uma nova sede que contemple seu crescimento e as demandas da comunidade. Atualmente, funciona no campus UCS Hortênsias, onde experimentou os efeitos que melhorias no espaço físico proporcionam no dia a dia. De 2018 a 2023, a escola teve um aumento de 85% no número de alunos, passando de 490 para 911, conseqüente à mudança de espaço. Planeja-se construir novas instalações para comportar até 1500 alunos, da Educação Infantil ao Ensino Médio, focadas nos métodos de ensino e na experiência dos usuários e sua tendência futura.

3.1 Implantação compreendendo o impacto da edificação a nível urbano

A escolha do lote considerou critérios que favorecem o funcionamento do edifício escolar e compreendeu o impacto de um equipamento deste porte a nível urbano. Sendo assim, consideram-se pontos como conectividade urbana, facilidade de acesso e usos do entorno, conforme ilustrado na Figura 2. Dos critérios utilizados para escolha do terreno, destacam-se: a) localização em área central; b) proximidade com a escola atual e a rodoviária; c) localização

em zona mista; d) face com uma rua coletora; e) orientação solar; f) resolução de um vazio urbano ou lote com potencial construtivo.



Figura 2: Condicionantes para escolha do lote. Fonte: elaborado pelos autores.

Objetivou-se reinterpretar a interface da edificação escolar com a rua, compreendendo a escola como equipamento urbano, voltando-se ao seu conceito primitivo de espaço de encontro e discussão. Procura-se, assim, enfatizar os espaços abertos, a natureza e o ambiente descontraído tanto nas áreas privadas quanto nas públicas. Considerando a potencialidade das três ruas, amplia-se a área de passeio público de forma a tornar esta zona mais segura, convidativa e ativa, além de proporcionar um tipo de uso atualmente deficitário no bairro. A edificação serve como ponto de controle, enquanto o passeio público funciona como zona de transição, garantindo a segurança dos usuários da escola, conforme exemplificado na Figura 3.



Figura 3: Relação entre edificação escolar e vias públicas. Fonte: elaborado pelos autores.



3.2 Projeto arquitetônico: estratégias de sustentabilidade aplicadas ao ambiente construído

Compreendendo a importância da edificação escolar, entende-se que o ambiente construído deve servir de objeto de ensino e educador tanto para os usuários quanto para a cidade, ensinando principalmente sobre:

- Meio ambiente (Sustentabilidade Ambiental): Contribuindo com o espaço urbano com áreas públicas seguras, sustentáveis e atrativas, incorporando a natureza, os espaços abertos e os seres vivos à área edificada e possibilitando o uso de espaços abertos como salas de aula, exemplificando o ciclo do alimento com participação das crianças;

- Trabalho (Sustentabilidade Econômica): Incentivando novos métodos de ensino através da espacialidade, promovendo o uso da escola para estudo independente, atividades extracurriculares e convivência e oferecendo espaços que favoreçam a regulação emocional, saúde física e mental;

- Comunidade (Sustentabilidade Social): Reinterpretando o padrão edílico do entorno, reforçando a identidade da cidade, evidenciando o ecossistema escolar e possibilitando o uso de alguns espaços pela comunidade, como esportivo e cultural, complementando um uso carente na cidade.

Na edificação, priorizou-se um fluxo flexível entre ambientes, aumentando a vida útil do edifício e sua eficiência com a evolução nos métodos de ensino. Criou-se, portanto, o Espaço Integrativo, coração da escola, um ambiente democrático, amplo e multifuncional, que favorece diferentes estilos de estudo, incentiva a socialização e serve de transição entre os espaços de uso específico. Este espaço é o que mais se conecta com os espaços abertos, incentivando seu uso em conexão com a natureza, tanto para estudo, quanto para lazer.

O edifício escolar pode adotar diversas estratégias de sustentabilidade, transformando-se em educador e instrumento de ensino. No projeto selecionado, foram implementadas soluções sustentáveis com diferentes objetivos, conforme indicado no Quadro 1 e na Figura 5:

Quadro 1: Estratégias de sustentabilidade aplicadas nos edifícios.

Estratégia	Descrição
1 - Sombreamento com painéis têxteis	Proporcionam sombra eficaz, reduzindo o calor interno, e permitem a passagem de luz difusa, criando ambientes mais confortáveis e econômicos em energia;
2 - Energia solar	Reduz a dependência de fontes não renováveis e as emissões de poluentes, proporcionando uma fonte limpa, sustentável e independência energética para o edifício.
3 - Ventilação cruzada com efeito chaminé	Melhoram a qualidade do ar interior com um movimento ascendente do ar quente através de aberturas superiores, puxando ar fresco pelas aberturas inferiores, aumentando o conforto térmico e a eficiência energética dos espaços.
4 - Cobertura com membrana de PTFE (politetrafluoretileno)	Possibilita iluminação natural eficiente com reduzida transferência de calor, diminuindo a necessidade de climatização e iluminação artificial nos espaços internos.
5 - Design biofílico	Elementos, formas e materiais naturais criam ambientes mais saudáveis, criativos e produtivos, trazendo bem-estar físico e emocional aos ocupantes.
6 - Visuais verdes	Promovem um espaço mais agradável e acolhedor para os usuários, melhorando a qualidade do ar e, conseqüentemente, a concentração e o desempenho acadêmico, e proporcionando oportunidades educacionais sobre ecologia e sustentabilidade.
7 - Aproveitamento da água da chuva	Para uso em sanitários e irrigação dos pátios, hortas e pomares, contribui para a conservação dos recursos hídricos.
8 - Permeabilidade e áreas gramadas	Reduzem escoamento superficial, melhoram a qualidade da água, proporcionam habitats para a biodiversidade e facilitam a filtragem natural pluvial através do solo.

9 – Continuidade de cobertura nos ambientes externos	Proporciona uma integração das salas de aula com os pátios e serve como sistema de sombreamento horizontal, permitindo grandes vãos de esquadrias numa orientação norte.
10 - Coberturas verdes	Absorvem a água da chuva, reduzem a temperatura interna, filtram poluentes, promovem biodiversidade urbana e fornecem melhor eficiência acústica e energética.
11 - Estruturas e instalações aparentes	Facilitam o acesso para manutenção e reparos, reduzindo custos operacionais e tempo de inatividade. Além disso, podem ser utilizadas como ferramentas de ensino.
12 – Passeio-percurso ativo ao longo da edificação	Transformam o espaço físico fortalecendo o tecido social da comunidade. Ao integrar elementos como áreas verdes, bancos e espaços para interação, há melhoria na acessibilidade e segurança para pedestres e serve como um recurso educacional.

Fonte: Autores.

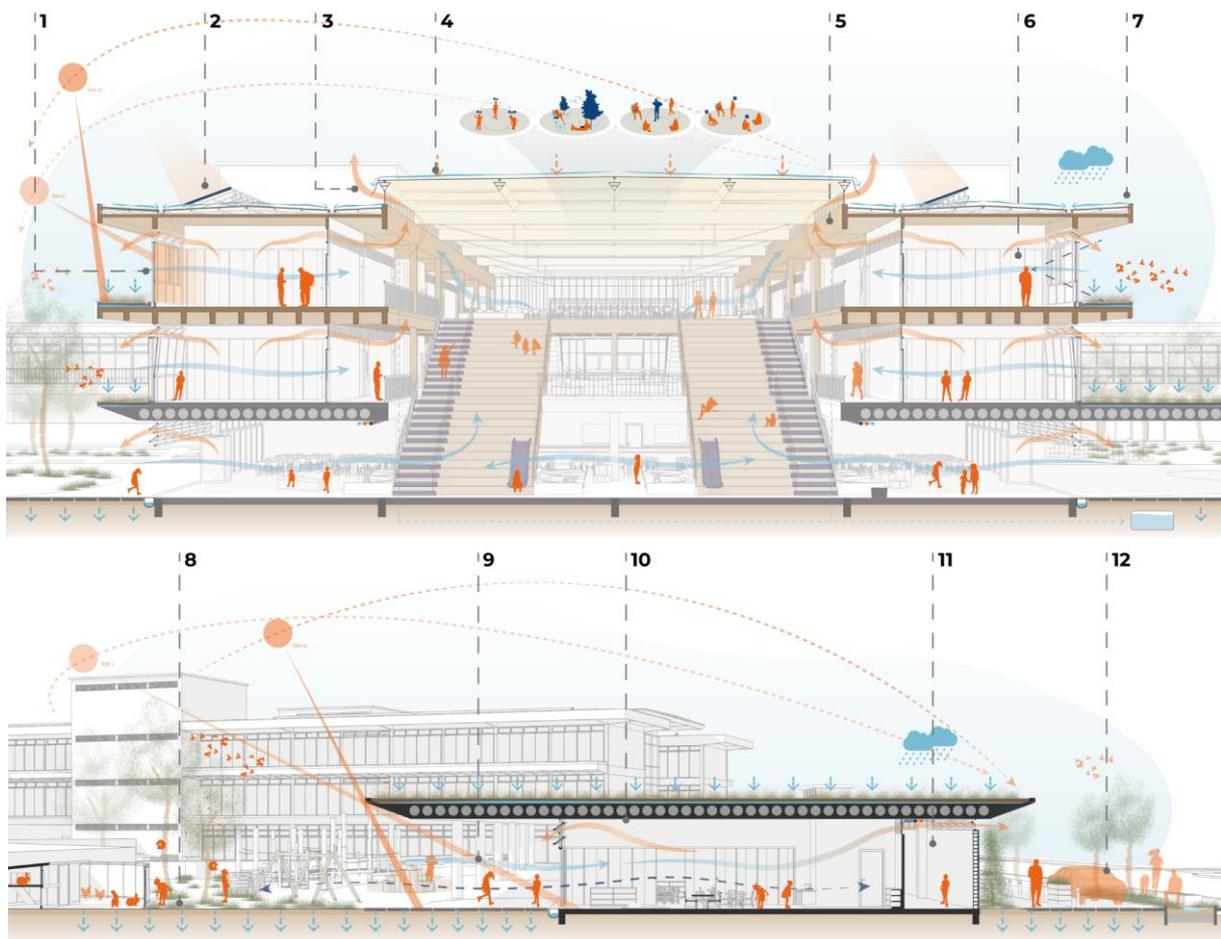


Figura 4: Estratégias de sustentabilidade aplicadas à edificação. Fonte: elaborado pelos autores.

3.3 A importância dos espaços abertos: estratégias de sustentabilidade aplicadas ao pátio escolar.

Os espaços abertos são pensados com o conceito de parques naturalizados: restaurando a natureza nativa e usufruindo de materiais orgânicos, criando equipamentos possíveis de serem manipulados pelos usuários. Encorajam-se experiências sensoriais e motoras voltadas ao natural, incorporando fauna e flora, incentivando um contato cada vez mais reduzido na rotina de crianças e adolescentes. Louv (2008) aponta que crianças que podem explorar pátios escolares com uma diversidade de ambientes naturais são mais ativas, conscientes sobre nutrição, mais criativas e civis umas com as outras. A existência de tais espaços também

umenta o envolvimento dos adultos e da comunidade local, e podem renovar o entusiasmo dos professores com a sua profissão.

Conforme indica a perspectiva abaixo, foram incorporadas diversas estratégias nos espaços abertos com o objetivo de melhorar a qualidade de vida e ensino de crianças, adolescentes, e da comunidade local. Destacam-se as estratégias descritas no Quadro 2, juntamente com a Figura 6:

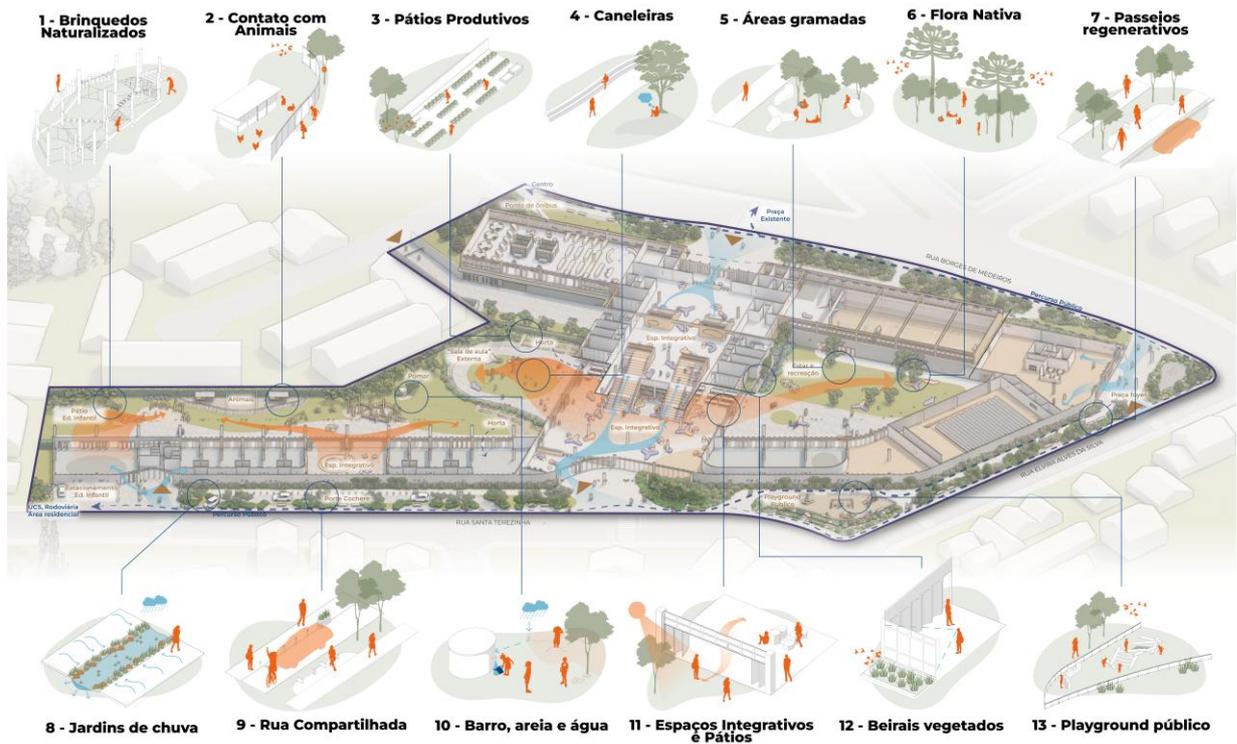


Figura 5: Estratégias educacionais de sustentabilidade aplicadas aos espaços abertos. Fonte: elaborado pelos autores.

Quadro 2: Estratégias de sustentabilidade aplicadas aos pátios

Estratégia	Espaço / Local	Descrição
1. Brinquedos Naturalizados.	Pátio da educação infantil	Os playgrounds são pensados com brinquedos que permitam que cada criança brinque de sua maneira única. A utilização da madeira como principal matéria-prima é estratégica não só do ponto de vista ecológico, mas também da saúde da criança que cresce em meio às texturas naturais
2. Contato com animais	Pátio da educação infantil	Foram criados espaços para animais de pequeno porte, neste caso, um galinheiro e um viveiro para coelhos. Também são propostas casinhas de pássaros nas árvores. Permitir esse contato cultiva a responsabilidade ambiental, o amor, a empatia e o cuidado com todas as formas de vida.
3. Pátios Produtivos	Áreas externas junto aos refeitórios	Hortas e pomares próximos às áreas de alimentação permitem o consumo orgânico (direto do pé) e incentivam a curiosidade e o entendimento sobre a origem do alimento, podendo promover aulas práticas não só sobre cultivo, mas também sobre ecossistemas, clima, botânica, zoologia, entre outros.
4. Caneleiras	Centro da área de estar externa	Geram sombreamento do pátio, fazendo referência à história da cidade: onde os tropeiros descansavam durante suas viagens. Cria uma memória afetiva com o lugar-escola e com o lugar-cidade.



5. Áreas gramadas	Pátios no geral	Áreas com grama, vegetação nativa e mobiliários soltos incentivam um contato informal com a natureza (“botar os pés na grama”), e também garantem funcionalmente a flexibilidade de utilização do espaço aberto para diferentes atividades: descanso, aulas, conversas em grupo, esportes, exposições, eventos, entre outras.
6. Flora Nativa	Canteiros plantados	As áreas arborizadas devem regenerar a flora nativa e criar um núcleo vegetativo que contribui na reconstituição de um equilíbrio entre área vegetada x área construída na quadra.
7. Passeios regenerativos	Passeios públicos	A ampliação da área de passeios públicos permite a criação de percursos lineares conectados com a cidade, que atravessa pequenos núcleos de áreas verdes. A regeneração ocorre não somente no sentido das espécies utilizadas, mas também no incentivo à reconstituição da relação entre a comunidade e os espaços abertos públicos do bairro.
8. Jardins de chuva	Pátios e passeios públicos	Auxiliam na drenagem urbana e filtram a água antes de penetrar no solo, fazendo isso visualmente, podendo ser utilizado como instrumento de ensino.
9. Rua Compartilhada	Junto aos acessos	Amenizam o tráfego de veículos nos horários de entrada e saída de alunos com um sistema de Porte-Cochere. Este trecho é tratado nos moldes de uma Rua Compartilhada: induzindo a baixa velocidade, a priorização do pedestre e podendo ser utilizada como parte do percurso público fora dos horários de fluxo intenso.
10. Barro, areia e água	Pátios	Os espaços abertos naturalizados permitem e incentivam um contato direto com os elementos terra e água. “Sujar-se” faz parte da brincadeira. Torres de água da chuva filtrada auxiliam na higienização e servem de apoio na manutenção das hortas e pomares.
11. Integração com espaços internos	Espaços integrativos e pátios	A extensão dos espaços internos integrativos para os pátios conecta ativamente os diferentes usos, assim demonstrando que aquilo feito pelo ser humano não está desassociado da natureza.
12. Beirais vegetados	Coberturas e beirais junto às salas de aula	A utilização de coberturas verdes permite perspectivas verdes do ponto de vista do usuário, contribuindo no processo de aprendizado, e trazendo uma fauna de pequeno porte - insetos e aves - para próximo dos alunos.
13. Playground público	Passeio público	Criação de um pequeno espaço de playground cercado, o qual utiliza da mesma estratégia de brinquedos naturalizados incorporada nos pátios privados, assim proporcionando essa experiência também para as pessoas da comunidade.

Fonte: Autores.

O estudo exploratório indica que algumas estratégias, como a inclusão de brinquedos naturalistas e vegetação, são de baixo custo e fácil implementação, enquanto outras, como coberturas verdes, sistemas de tratamento de águas e proteção solar, demandam maior investimento. O pátio escolar é o local com mais potencial para aplicação de soluções sustentáveis, mesmo em ambientes já existentes, pois não exige grandes intervenções e favorece a criação de brincadeiras nas quais as crianças podem construir seus próprios cenários.

Por outro lado, o edifício requer a inclusão de estratégias desde a fase de projeto. Embora o investimento inicial seja maior, especialmente nos elementos construtivos, soluções como sistemas de sombreamento e uso de energia solar reduzir custos com consumo energético a longo prazo. Assim, investimentos iniciais podem trazer benefícios duradouros, favorecendo o processo de aprendizagem e a construção de um futuro sustentável para a comunidade. Algumas das soluções sustentáveis de fácil implementação já foram adotadas por instituições de baixo custo, mostrando que podem ser adaptadas e incorporadas a outras escolas.



4. Considerações Finais

Em conclusão, este trabalho apresenta possibilidades de aplicação de estratégias sustentáveis em espaços escolares, tanto em edifícios quanto pátios, a fim de avaliar sua variabilidade e a percepção da comunidade escolar, contribuindo para uma aprendizagem alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

O artigo destaca a relevância do ambiente construído na transmissão de experiências sobre sustentabilidade, complementando o processo de aprendizagem e relacionando espacialidade e ensino. Em seguida, foram analisadas as estratégias de sustentabilidade ambiental aplicadas em um projeto escolar, evidenciando a importância da participação da comunidade local e demonstrando que as soluções adotadas proporcionam experiências que contribuem para o desenvolvimento de crianças e adolescentes a partir de suas demandas e necessidades.

Ambientes escolares que estimulam a experiência e a vivência comunitária em conexão com a natureza podem promover a formação de habilidades voltadas aos pilares da sustentabilidade - social, econômica e ambiental - além de incentivar a construção de novas visões de mundo. Neste contexto, o ambiente escolar pode assumir uma posição central no processo educativo. O projeto para o ambiente escolar também pode contribuir para as cidades, proporcionando uma estrutura física mais adequada explorando as experiências educativas informais.

Observa-se lacunas no entendimento da espacialização das soluções sustentáveis e suas contribuições para o processo de aprendizagem escolar. Há uma necessidade de os agentes escolares reconhecerem a relevância da estrutura física. Estabelecer parâmetros para isso ainda é um desafio a ser superado, visto também que algumas soluções ainda demandam grandes investimentos e há pouco incentivo para sua implementação inicial. Existem algumas iniciativas que abordam a relação entre ambiente pedagógico e a arquitetura escolar, porém ainda é necessário identificar ações dispersas que vêm sendo realizadas.

Ao revisar as estratégias aplicadas no estudo de caso, percebe-se a relevância dos saberes locais no desenvolvimento de projetos escolares com potencial educativo. Além disso, a transformação dos ambientes escolares é um desafio de responsabilidade coletiva, e políticas públicas podem desempenhar um papel crucial ao transformar edifícios escolares em referências de práticas educativas. Assim, pretende-se contribuir para o debate sobre soluções para os ambientes escolares, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, visando melhorar a qualidade de vida e promover cidades educadoras mais inclusivas, resilientes, sustentáveis e saudáveis.

Referências

ALIMIN, Nurhayatu Nufut; PERTIWI, Elianna Gerda; PURWANINGRUM, Lulu. Establishing sustainable habits of students in Green School Bali through green interior design. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, 2021. p. 012075.

BARBOSA, Marina. Aluno da UFPE vence mundial com jogo que compara escolas e prisões. G1 Pernambuco, 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2015/07/aluno-da-ufpe-vence-mundial-com-jogo-que-compara-escolas-e-prisoas.html>. Acesso em: fev, 2025.

BURBULES, Nicholas C.; FAN, Guorui; REPP. Five trends of education and technology in a sustainable future. **Elsevier**, vol. 1, nº 2 (june 2020), pp. 93-97, 2020.



- CAMELO, Ana Laires Albano et al.. **Formação cidadã, vivências num estágio interdisciplinar: história, arte e cultura.** Anais IV CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/36982>>. Acesso em: fev. 2025.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo, Paz e Terra, 2011.
- KOWALTOWSKI, Doris C. C. **Arquitetura Escolar: o projeto do ambiente de ensino,** São Paulo, Oficina de Textos, 2011.
- NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável,** 2012. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em out, 2023.
- LIMA, Márcia Azevedo de; SILVA, Marcos Miethicki da; NERBAS, Patrícia de Freitas. Uma reflexão sobre a contribuição da Arquitetura e Urbanismo para as Cidades Educadoras. 2022.
- LIRA, Camila de. Educação é a base de tudo, inclusive, das cidades. **Habitability,** 2022. Disponível em: <https://habitability.com.br/educacao-e-a-base-de-tudo-inclusive-das-cidades/>. Acesso em: 05 fev 2024.
- LOUV, Richard. **Last Child in the Woods: Saving Our Children From Nature-Deficit Disorder,** Algonquin Books, 2008.
- MARISTANE, Victor. **Escola ou Prisão?** Disponível em: <https://www.maristane.com/school-or-prison/pt-BR/>. Acesso em: fev 2025.
- WORLD ECONOMIC FORUM. Schools of the Future, defining new models of education for the future for the fourth industrial revolution. 2020.
- ZANIN, Nauíra Zanardo et al. **Projeto sustentável para a escola municipal de ensino fundamental Frei Pacífico.** Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (11.: 2006: Florianópolis, SC). A construção do futuro: anais [recurso eletrônico]. Florianópolis, SC: ANTAC, 2006, 2006.