AMBIENTE & EDUCAÇÃO
Revista de Educação Ambiental
E-ISSN 2238-5533

O que são escolas sustentáveis? Uma análise do conceito, características e benefícios da tipologia educacional que favorece o desenvolvimento sustentável[1]

Ísis Maria de Paula[2]
Universidade de São Paulo (USP)
https://orcid.org/0000-0002-0231-0067

Bruno Luís Damineli[3]
Universidade de São Paulo (USP)
https://orcid.org/0000-0001-7758-4129

Resumo: Após os movimentos ambientalistas da segunda metade do século XX, iniciou-se uma nova corrente de escolas que tinham como pauta principal a questão ambiental aliada a uma educação de qualidade, surgindo assim as escolas sustentáveis. As escolas sustentáveis se configuram como uma nova tipologia de escolas em que o currículo pedagógico, a gestão e o edifício foram aliados em prol da Educação Ambiental. O artigo em questão se propõe a entender a identidade das escolas sustentáveis, conhecendo sua origem, conceitos, características e benefícios. Com esse intuito, foi realizada uma revisão de literatura nos periódicos e repositórios acadêmicos nacionais e internacionais para que fosse possível tal compreensão. Por ser uma tipologia diferente das escolas convencionais, buscou-se entender quais as características configuram as escolas como sustentáveis e descobriu-se que as mesmas possuem inúmeros benefícios que vão além da esfera ambiental, atingindo resultados positivos sociais, econômicos e de saúde de seus ocupantes.
Palavras-chave: Educação Ambiental. Escolas sustentáveis. Potencial educador. Desenvolvimento sustentável. Preservação ambiental.

¿Qué son las escuelas sostenibles? Un análisis de las características, beneficios y desafíos de implementar la tipología educativa que favorezca el desarrollo sostenible

Resumen: Luego de los movimientos ambientalistas de la segunda mitad del siglo XX, se inició una nueva cadena de escuelas que tenía como agenda principal la cuestión ambiental combinada con una educación de calidad, surgiendo así las escuelas sustentables. Las escuelas sostenibles se configuran como una nueva tipología de escuelas en las que el currículo pedagógico, la gestión y la edificación fueron aliados a favor de la Educación Ambiental. El artículo en cuestión pretende comprender la identidad de las escuelas sostenibles, conociendo su origen, conceptos, características y beneficios. Con este objetivo,

[1] Recebido em: 17/09/2024. Aprovado em: 19/03/2025
[2] Arquiteta e urbanista, graduada pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2018. Mestra, 2025 e Doutoranda em Arquitetura, Urbanismo e Tecnologia pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Carlos, SP. E-mail: arq.isisdepaula@gmail.com
[3] Doutor em Engenharia Civil, 2013. Prof. Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP, São Carlos, SP. E-mail: bruno.daminelli@usp.br

se realizó una revisión de la literatura en revistas y repositorios académicos nacionales e internacionales para posibilitar esta comprensión. Al tratarse de una tipología diferente a las escuelas convencionales, se buscó comprender qué características configuran las escuelas como sostenibles y se descubrió que presentan numerosos beneficios que van más allá del ámbito ambiental, logrando resultados sociales, económicos y de salud positivos para sus ocupantes.
Palabras-clave: Educación Ambiental. Escuelas sostenibles. Potencial de educador. Desarrollo sostenible. Preservación del medio ambiente.

What are sustainable schools? An analysis of the characteristics, benefits and challenges of implementing the educational typology that favors sustainable development

Abstract: After the environmental movements of the second half of the 20th century, a new chain of schools began that had as its main agenda the environmental issue combined with quality education, thus emerging sustainable schools. Sustainable schools are configured as a new typology of schools in which the pedagogical curriculum, management and building were allies in favor of Environmental Education. The article in question aims to understand the identity of sustainable schools, knowing their origin, concepts, characteristics and benefits. With this aim, a literature review was carried out in national and international academic journals and repositories to make this understanding possible. As it is a different typology from conventional schools, we sought to understand which characteristics configure schools as sustainable and it was discovered that they have numerous benefits that go beyond the environmental sphere, achieving positive social, economic and health results for their occupants.
Keywords: Environmental Education. Sustainable schools. Educator potential. Sustainable development. Environmental preservation.

INTRODUÇÃO

As escolas são os locais onde crianças e adolescentes passam boa parte de sua vida, vivenciando experiências que os ajudarão no desenvolvimento intelectual e físico, aprendendo a conviver uns com os outros e se tornando cidadãos aptos para serem membros da sociedade. Além disso, as escolas se configuram por não somente ser o local destinado à educação, mas também por ser um núcleo de encontros e resoluções de assuntos de interesse de suas comunidades, como reuniões e eventos comunitários, eleições, exposições, aulas destinadas a adultos, entre outras atividades. Em muitos casos, a escola é a própria representação de sua comunidade e pode simbolizar valores sociais inerentes a mesma (National Research Council, 2007).

Por serem tão importantes para a formação de novos cidadãos, os edifícios de ensino são os locais onde a maioria das crianças e adolescentes permanecem em grande parte de seu dia. Segundo o Censo Escolar de 2022 realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) estima-se que, no Brasil, um estudante permanece em sua escola cerca de 4 a 8 horas diariamente. Ademais, uma parte considerável dos habitantes do país frequentam a escola todos os dias,

aproximadamente 37% da população nacional, ou seja, dos 203 milhões de brasileiros, 74,5 milhões são estudantes matriculados em instituições de educação infantil, ensino fundamental, médio e educação de jovens adultos (EJA) (Brasil, 2022; IBGE, 2023).

É também nas escolas que diversas redes de relacionamentos se formam, já que alunos, professores, pais e funcionários convivem ali em grande parte de suas vidas. A escola determina a vida adulta dos estudantes pois é nesse ambiente e por meio dessas interações diversas, que os alunos vão moldar sua visão de mundo e adquirir os valores que foram passados durante esse período escolar tão significativo. Pode-se dizer que a escola possui o poder de moldar o presente e o futuro de todos que passam por ela (Brasil, 2012).

Partindo da teoria que os espaços construídos têm grande poder de influência sobre seus ocupantes, é possível afirmar que as escolas também estão sujeitas a persuadir quem as frequentam. Nesse sentido, as escolas além de determinar o modo, a qualidade e até mesmo os conteúdos de aprendizagem, irão influenciar diretamente na saúde, desenvolvimento e qualidade de vida de seus usuários. As escolas possuem uma característica singular em que o prédio e o seu entorno refletem um currículo oculto que definitivamente irá atuar sobre o processo de aprendizagem de seus alunos (Okasha; Mohamed; Mansour, 2016).

Essa possibilidade de moldar e direcionar o nível de aprendizado de seus alunos se concentra, em boa parte, na própria edificação escolar. Elementos como temperatura, exposição à iluminação natural e contato com materiais tóxicos podem melhorar ou não a saúde e a performance de seus estudantes (Plevyak, 2022). Sabe-se que a exposição a luz natural pode aumentar o nível de concentração dos alunos, que um ambiente com pouca ventilação ou em excesso pode atrapalhar no conforto e atenção de quem está ocupando a sala, assim como a presença de ruídos externos e que um ambiente com materiais tóxicos e potencialmente alergênicos impactam na saúde de quem está em contato com os mesmos, entre outros fatores. Por fim, todos os aspectos poderão impactar no bem-estar geral dos ocupantes e também na taxa de permanência escolar, já que, se o aluno não reconhece, não se sente confortável e nem se identifica com o lugar e com as atividades ali oferecidas, o número de evasão escolar pode ser cada vez maior.

Assim, é importante que um espaço de aprendizagem seja sadio, com locais silenciosos com boa iluminação e com controle de ventilação, que os materiais utilizados na formação do espaço físico sejam seguros para a saúde de todos e, que haja

como pauta no currículo pedagógico atividades que permitam o contato com o meio natural, visando melhorar o nível de satisfação de seus ocupantes (Plevyak, 2022), fatores estes, que estão presente na grande maioria das escolas sustentáveis.

ORIGEM E CONCEITO DE ESCOLAS SUSTENTÁVEIS

Um dos fatores que ajudou na configuração e emergência das escolas sustentáveis foi a mudança de paradigma educacional que tem ocorrido nos último 40 anos, onde optou-se por abandonar os antigos ideais pedagógicos em prol de um ensino libertário em que fosse possível aprender com as experiências e com meio no qual se está inserido, alterando assim a dinâmica de planejamento e construção das novas escolas. A partir dessa mudança de paradigma educacional, as escolas passaram a considerar com mais cautela o que seria ensinado para os alunos e de que forma o espaço escolar se tornaria um local onde alunos e comunidade pudessem interagir e aprenderem juntos (Gough; Lee; Tsang, 2020).

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), iniciativa da ONU, também ajudou nessa mudança ao incluir a educação e sua necessidade de melhoria nas pautas para se alcançar uma sociedade sustentável como um todo (Plevyak, 2022). Assim como os ODS, as escolas sustentáveis têm como intuito alcançar um futuro sustentável, transformando a educação mediante uma nova abordagem onde a pedagogia, o conteúdo curricular e as operações da escola sejam modificadas para tal (Gough; Lee; Tsang, 2020).

A era da Educação Ambiental (EA) juntamente aos movimentos ambientalistas dos últimos 30 anos ajudaram a estabelecer esse tipologia educativa em nível global, aumentando consideravelmente a importância da Educação Ambiental e das diretrizes e conferências globais para que a EA se tornasse um elemento fixo da educação básica. Tendo em vista que a EA é uma abordagem que visa melhorar a relação do ser humano com a natureza e de como os dois podem coexistir em harmonia, pode-se atribuir a ela e aos movimentos ambientalistas das últimas décadas o papel de fundadores das escolas sustentáveis (Plevyak, 2022).

O ideário de uma escola sustentável começou a ser traçado na Comissão do Meio Ambiente e Desenvolvimento em Brudtland em 1987 e foi aperfeiçoada durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) em 1992, principalmente após a publicação da Agenda 21, plano de ação criado para

alcançar a sustentabilidade, onde um dos capítulos é dedicado a diretrizes para inserir os jovens na temática da proteção ambiental ao mesmo tempo em que se estimula o desenvolvimento social e econômico. Devido a isso, o movimento de escolas sustentáveis ganhou notoriedade, surgindo como uma resposta às diretrizes da Agenda 21 direcionadas à educação. As primeiras discussões sobre as escolas sustentáveis surgiram no mesmo ano, assim como os primeiros projetos piloto de tais escolas (Gough; Lee; Tsang, 2020).

Mais precisamente, as primeiras escolas sustentáveis datam do ano de 1994, dois anos após a Rio-92, onde levantou-se a importância de inserir as escolas no contexto sustentável. Neste ano, o ideal para esta nova tipologia de escolas veio à tona durante uma proposta para um plano ecológico escolar realizado pela FEE[4] (Fundação para a Educação Ambiental). O propósito inicial da FEE era gradativamente inserir a educação ambiental em todos os setores das escolas (Plevyak, 2022).

Devido a isso, o movimento de escolas sustentáveis começou na Europa com o programa *Eco-Schools* que ao longo de 25 anos, desde a sua fundação, se espalhou pelos 6 continentes promovendo educação de qualidade para que crianças e jovens pudessem ajudar a melhorar suas comunidades frente aos desafios de se estabelecer a sustentabilidade (Gough; Lee; Tsang, 2020). O programa foi o pioneiro do movimento e é de abrangência global, tendo registrado escolas em mais de 77 países. O *Eco-Schools* além de estar conectado aos ODSs, estabelece para suas escolas que o foco de seu planejamento seja na esfera ambiental, climática e sustentável (Plevyak, 2022). Especificamente para o *Eco-Schools*, os ODSs são vistos como ferramentas importantes para que o programa possa ser implementado assim como as escolas são um caminho voltado para se atingir os ODSs (Gough; Lee; Tsang, 2020).

O programa tem como intuito que as escolas se tornem modelos de sustentabilidade em suas comunidades, para isso, atua na formação continuada de professores, assim como fornece estrutura que ajuda as escolas a se reorientar e desenvolverem estratégias e políticas em prol da sustentabilidade. Para alcançar tal objetivo é preciso também que as escolas se adequem a um design sustentável que envolvam técnicas construtivas para economia de água e energia, gerenciamento dos resíduos, transporte limpo e boa saúde de seus ocupantes. Ademais, as escolas do

[4] Foundation of Environmental Education – é uma organização não governamental e sem fins lucrativos que almeja promover o desenvolvimento sustentável através da educação ambiental.

programa se preocupam em promover o ensino sobre as mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável, de maneira que os alunos adquiram atitudes positivas e sustentáveis (Gough; Lee; Tsang, 2020) que é um dos propósitos da Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável. O programa consegue alcançar também os pais dos alunos que interagem e se engajam com as atividades propostas pela escola. O *Eco-Schools* é aclamado por suas iniciativas e em 2003 foi apontado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP) como um modelo para se estabelecer a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (EDS) e uma boa forma de criar sociedades sustentáveis, já que tem um impacto positivo nos estudantes (Gough; Lee; Tsang, 2020).

Igualmente em outros países adotou-se a ideia de instauração das escolas sustentáveis. Na Nova Zelândia, um programa chamado *Enviroschools* surgiu também como resposta às definições da Rio-92 e com a ótica "pense globalmente, aja localmente", o programa trabalhou com universidades e escolas de ensino básico para criar as abordagens necessárias para que esses ambientes de ensino fossem integrados à Educação Ambiental em todas as suas atividades diárias. Do mesmo modo na França, também em decorrência da Rio-92 emergiu o programa *School Agendas 2*, em que o foco era em planos de ação para ajudar a responder os problemas sociais, ambientais e econômicos identificados individualmente em cada escola(Gough; Lee; Tsang, 2020). Na Irlanda as escolas sustentáveis fazem parte de um programa internacional de educação ambiental e são conhecidas também como *Eco-Schools*. No país essas escolas fazem parte de um sistema de premiação que reconhece toda e qualquer ação de longo prazo da escola para o meio ambiente (Zhao; He; Meng, 2015).

Nos Estados Unidos, mais precisamente na Califórnia, os padrões e estratégias para desenvolver escolas sustentáveis estão sob o gerenciamento do CHPS[5] (Collaborative for High Performance Schools), programa desenvolvido especialmente para classificar e estimular a produção de escolas de alta performance. Para a organização, as escolas de alta performance possuem grande eficiência de energia, materiais e água; são confortáveis e com alta qualidade interna a partir do desempenho térmico, iluminação e acústica adequada e são seguras, saudáveis e fáceis de manter,

[5] Programa Estadunidense de classificação de edifícios verdes para escolas de educação básica que fornece recursos e difunde conhecimento a respeito da construção e operação de edifícios escolares sustentáveis e de alto desempenho.

fatores que juntos contribuirão para aumentar o desempenho acadêmico de seus estudantes (CHPS, 2022).

Segundo o CHPS, as *green schools* (nome atribuído às escolas sustentáveis nos EUA) além das características que vão contribuir para a saúde dos usuários, uso racional da água, eficiência energética e conforto, geralmente estão inseridas em locais em contato com a natureza fazendo com que o edifício seja um exemplo de boas práticas ambientais, conscientizando quem frequenta a escola e a comunidade ao redor a mudarem suas atitudes (Mazieri; Junior, 2016).

No Brasil, o cenário das escolas sustentáveis ainda é muito tímido. Apesar dos esforços para inserir a Educação Ambiental e a Educação para Desenvolvimento Sustentável em nível nacional, poucas escolas encaixam a temática em suas atividades pedagógicas, dessas, a grande maioria só atrela o assunto em seus currículos de forma teórica, excluindo atividades de cunho mais práticos e que envolvam o edifício e seu entorno. Algumas iniciativas como o programa COM-VIDA [6] e a publicação "Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis"[7] ajudaram a dar mais visibilidade ao tema, tanto que hoje existem escolas que pode-se dizer que se encaixam quase totalmente nas três dimensões das escolas sustentáveis (currículo, gestão e edifício). Até o ano de 2022 não existia nenhum programa específico no país para abordar e apoiar a criação de escolas sustentáveis, o que se via até então eram iniciativas isoladas. Em 2022 o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lançou o programa "Escolas + Verdes" em parceria com o Ministério da Educação (MEC) com o intuito de promover a sustentabilidade nas escolas do Brasil. O programa visa oportunizar ações de educação ambiental para melhorar a qualidade de vida e o espaço das escolas com atividades como: reciclagem, separação e tratamento de resíduos, reuso, logística reversa, eficiência no uso de água e energia. O programa ainda contará com uma certificação em que as escolas que adotarem práticas de sustentabilidade poderão receber o selo Escola + Verde (MMA, 2022).

[6] Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida – programa do Ministério da Educação criado para aumentar as ações de Educação Ambiental nas escolas de ensino fundamental II e ensino médio, visando melhorar a qualidade de vida da escola e comunidade através da criação de um espaço democrático e com a participação de todos ao redor da escola.

[7] Publicação da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão -SECADI- para estimular e orientar as escolas e comunidade para uma configuração mais sustentável.

Tanto a criação do *Green Building Council* [8]nos Estados Unidos, como da FEE na Europa foram determinantes para o estabelecimento do novo movimento escolar sustentável (Iwan; Rao; Poon, 2018). No início, a inserção da temática ambiental na educação se restringiu ao currículo e a administração escolar (Gough; Lee; Tsang, 2020) no entanto, logo percebeu-se que para ter o resultado esperado era preciso que o edifício também fosse adaptado para o contexto ambiental, configurando assim um espaço educacional totalmente voltado para o que se pretendia abordar na nova tipologia de escolas.

Os movimentos de escolas sustentáveis tem uma abordagem em comum que visa melhorar o espaço escolar em relação ao meio ambiente (reduzindo sua pegada ecológica), incluir o maior número possível de pessoas como estudantes, professores e comunidade e motivá-los a atuarem de forma individual e conjunta frente aos problemas ambientais tanto em nível local como global, criando uma consciência particular de sustentabilidade (Gough; Lee; Tsang, 2020).

As escolas sustentáveis podem ser criadas para alcançar vários objetivos, como redução do impacto ambiental e de custos de manutenção, melhoria de saúde e bem-estar através das estratégias que garantirão o conforto de seus ocupantes e para criar um currículo pedagógico sustentável, incluindo temas e disciplinas que lidem como assunto, tornando os alunos aptos a solucionarem e debater os problemas ambientais (Plevyak, 2022).

Para a Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (EPA - *Environmental Protection Agency*) um ambiente propício a aprendizagem é aquele em que seja possível preservar o espaço natural ao mesmo tempo em que se crie um espaço saudável, durável, confortável para seus usuários, sendo um edifício responsável ambientalmente e que priorize a proteção de recursos naturais. Para tal fim, um edifício sustentável seria a melhor opção (Plevyak, 2022).

A escola sustentável deve ser projetada de modo que haja uma interação positiva entre o espaço construído e o natural, criando uma situação de conforto térmico e acústico, eficiência energética, economia dos recursos naturais, favorecer a arborização e ajudar a melhorar a mobilidade e transporte da região de forma limpa (Brasil, 2012). Para a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão

[8] Organização que visa levar o mercado da construção à sustentabilidade, também responsável pela certificação LEED.

(2012) o mais importante no espaço físico de uma escola sustentável, é que ela demonstre as práticas de sustentabilidade que se tornarão hábitos para os alunos e referência para a comunidade circundante, que assim poderão inserir as mesmas práticas em seu dia a dia. De modo geral, escolas sustentáveis são edifícios de ensino que realizam suas atividades em harmonia com o meio ambiente, impactando-o menos possível.

Uma escola sustentável e realmente eficaz é aquela que integra o próprio conceito da escola no seu cotidiano e assim se torna como um laboratório para ensinar práticas de conservação ambiental e mitigação das mudanças climáticas. Para isso, sistemas construtivos em operação e os partidos arquitetônicos adotados ainda em fase de planejamento podem ser utilizados como temas de estudo em diversas disciplinas do próprio currículo pedagógico (Chan, 2014 *apud* Okasha; Mohamed; Mansour, 2016).

De acordo com a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão – SECADI – (2012), uma escola sustentável é aquela em que os processos educativos ocorrem de maneira permanente e continuada visando sensibilizar os indivíduos que ali frequentam para que adquiram valores e conhecimentos capazes de serem utilizados para a construção de uma sociedade justa economicamente, socialmente e ambientalmente. As escolas sustentáveis possuem uma forte interação entre o currículo pedagógico, a gestão escolar e o edifício, ou seja, há uma interseção entre aquilo que se ensina e aprende, a forma como a escola se estrutura para funcionar e a tipologia da edificação e sua relação com o entorno. Uma escola sustentável então é a pura interação entre as três dimensões (Brasil, 2012).

Figura 1: Interação das dimensões formadoras das escolas sustentáveis.



Fonte: Brasil, 2012 - elaborado pela autora.

Todos os fatores acima que configuram a escola sustentável tem o papel de educar, os três elementos são indissociáveis e, se bem trabalhados, funcionarão em ciclos criando uma corrente de aprendizagem e prática. Os conteúdos previstos em currículo podem estimular mudanças na gestão que poderá acarretar alterações no próprio espaço físico da escola, dessa forma essas mudanças são estudadas novamente em sala de aula e o ciclo se repetirá continuamente. Contudo, enfatizando o papel do edifício, este é um educador relevante pois é planejado para e pode melhorar as condições de aprendizagem e o convívio entre pessoas e entre a natureza (Brasil, 2012).

Figura 2: Dimensões formadoras das escolas sustentáveis.



Fonte: Brasil, 2012, p. 13.

As terminologias das escolas sustentáveis ao redor do mundo são diversas: escolas ecológicas ou *Eco-schools*, escolas verdes ou *green schools,* ou ainda escolas de recursos inteligentes ou *Resource Smart Schools* mas todas correspondem a uma instituição de ensino que visa finalidades ecológicas, sociais e econômicas. O termo *green school* foi cunhado pela USGBC (*US Green Building Council*) companhia responsável pela formulação da certificação LEED (*Leadership and Energy Environmental Design*) que passou a classificar as edificações certificadas como "greens", termo que se estendeu às escolas certificadas. Segundo a certificadora, as *green schools* seriam aquelas escolas em que a instituição e comunidade local apoiam a sustentabilidade global visando a redução das mudanças climáticas. Para isso essas escolas são construídas de modo a reduzir os impactos ambientais e custos através de uma boa eficiência energética, economia de água e redução do uso de combustíveis fósseis. Além disso, promovem a melhoria da saúde, forma de trabalho e aprendizagem de seus ocupantes e estimulam a educação ambiental utilizando a própria escola como uma ferramenta de ensino (USGBC, 2022).

Para Zhao; He; Meng, (2015), as escolas sustentáveis são mais do que somente sistemas de gestão ambiental, pois englobam aspectos que vão muito além da esfera ambiental, já que são ambientes de aprendizagem. Para que os estudantes alcancem

uma boa qualidade de aprendizado é necessário que o ambiente de ensino seja também de boa qualidade, oferecendo conforto térmico e acústico, iluminação natural e bom ar interno. De acordo com os autores, as escolas sustentáveis são mais do que edifícios sustentáveis, já que lidam com assuntos tão importantes como a Educação Ambiental. Por isso, é preciso planejar a escola para a redução de custos e impactos ambientais em todo o seu ciclo de vida e estimular nos alunos a consciência e comportamento favoráveis à Educação Ambiental.

BENEFÍCIOS DAS ESCOLAS SUSTENTÁVEIS

As escolas sustentáveis possuem inúmeros benefícios que incluem a área econômica, de saúde, social, mental e ecológica. Uma escola convencional tem uma vida útil de operação de 30 anos ou mais, nesse período os custos de manutenção e operação podem ultrapassar o custo de construção em 6 ou até 8 vezes (National Research Council, 2007) nesse sentido, as escolas sustentáveis saem a frente pois seus benefícios econômicos no período pós-obra são infinitamente maiores. Economicamente, uma escola sustentável tem grandes vantagens sobre as convencionais pois apesar de sua construção ter um custo minimamente mais alto (cerca de 2%), as economias com gasto de energia e água durante a fase de uso superam em muito os gastos iniciais. Estima-se que as escolas sustentáveis são 20 vezes mais vantajosas economicamente que as convencionais (Kats, 2006).

Comparando ambas as tipologias, as escolas convencionais têm menores investimentos no edifício em sua fase inicial pois são construídas para atender minimamente os padrões estabelecidos (Plevyak, 2022) o que acontece ao contrário nas escolas sustentáveis tendo em vista a alta qualidade e desempenho das mesmas. De acordo com Kats (2006) ambientalmente as escolas sustentáveis podem reduzir os custos com energia em até 33%, com água em até 32% e a partir disso reduzir também a emissão dos gases intensificadores do efeito estufa. Quanto aos benefícios diretos nos usuários dessas escolas, percebeu-se uma melhoria no nível de saúde e bem-estar e queda no número de faltas, tanto dos alunos como dos professores e funcionários.

Além de todos os benefícios econômicos com a edificação escolar sustentável, é importante ressaltar os benefícios que não são mensuráveis, que estão além do edifício como a redução de abstenção de alunos e professores, aumento da permanência de professores nas escolas, boa qualidade interna do edifício que ajuda na boa saúde dos

ocupantes e consequentemente menos gastos com doenças, diminuição da poluição e redução do uso de água e energia (Kats, 2006). Tudo isso é possível pois as escolas sustentáveis são projetadas para operar sistemas construtivos adotados de forma eficiente oferecendo um ar de qualidade e conforto aos seus usuários, assim como reduzir os custos durante a fase de operação da edificação (Plevyak, 2022).

Ainda sobre os benefícios não possíveis de medir, alguns dos impactos positivos percebidos são as mudanças no currículo educacional, melhoria da participação dos alunos nas atividades escolares e até mesmo, alterações nas didáticas dos professores, já que a escola oportuniza diversas atividades em que o professor aprende sobre o contexto ambiental e sobre as inovações tecnológicas que a escola apresenta (Gough; Lee; Tsang, 2020).

Ademais, uma escola gera inúmeras oportunidades de emprego para a comunidade ao redor e para os demais habitantes da cidade, com atividades de construção, manutenção, fornecimento de materiais e design e planejamento das escolas. Dessa forma, devido a essa interação, a escola sustentável traz inúmeros benefícios também para a comunidade e pode funcionar como um modelo do que ela pretende demonstrar, de modo que os próprios membros da comunidade e participantes da construção da escola podem ajudar os alunos a entenderem melhor as diversas funções do edifício. Criar uma escola sustentável ou mesmo adaptar uma escola convencional em regiões mais desfavorecidas também é uma boa forma de melhorar e trazer benefícios econômicos e sociais para a comunidade, já que irá aumentar a oferta de empregos e atrair novos moradores para a região, fortalecendo-a ainda mais (Plevyak, 2022).

Em questões de saúde, as escolas sustentáveis ajudam a prevenir inúmeras doenças e internações, já que, possuem boa qualidade interna do ar e são projetadas visando o melhor aproveitamento da ventilação natural. Uma escola sustentável geralmente possui um bom sistema de ventilação que ajuda a dispersar poluentes e agentes causadores de doenças, podendo assim reduzir gripes, dores de cabeça e alguns problemas respiratórios (Kats, 2006). Ao contrário das escolas mal projetadas e com ventilação inadequada que podem aumentar o número de alunos com doenças respiratórias e consequente aumentar o número de faltas.

Recentemente, devido a pandemia mundial da Covid-19, um estudo foi realizado pela ASHAE (*American Society of Heating and Air Conditioning Engineers*) em

conjunto com o Centro para Escolas Sustentáveis (*Center for Green Schools*) para entender como as escolas estavam lidando com a qualidade do ar durante a pandemia e quais estratégias estavam sendo adotadas para garantir a ventilação e filtragem do ar visando reduzir a transmissão do vírus. Das escolas participantes, a maioria respondeu que não estavam preparadas ou não possuíam mecanismos que pudessem ajudar em tal quesito (Center For Green Schools, 2021 *apud* Plevyak, 2022) algo que nas escolas sustentáveis seria facilmente alcançado.

Outro benefício das escolas sustentáveis é que estas podem ser utilizadas como uma ferramenta de ensino para a Educação Ambiental, de maneira a educar os estudantes e também futuros membros da sociedade, com conhecimentos e habilidades para enfrentar os desafios ambientais atuais e futuros e aprenderem a preservar o meio ambiente e seus recursos. Em suma, o edifício escolar pode ser utilizado de forma a manifestar determinados valores de ensino e de aprendizagem (Okasha; Mohamed; Mansour, 2016). As escolas sustentáveis, por funcionarem como um 'livro tridimensional', estimulam seus alunos a terem atitudes diferentes frente aos problemas ambientais e os preparam com valores ambientais que se tornarão atitudes constantes em suas vidas (Taylor; Engass, 2009).

Utilizar o prédio da escola sustentável como uma ferramenta de ensino pode estimular atitudes de cunho pró ambiental nos alunos e aumentar a consciência ambiental daqueles que não frequentam a escola ativamente, mas estão em seu entorno. Isso pode ser alcançado através da inclusão da comunidade na própria escola, seja através de visitas guiadas, apresentações internas ou até mesmo em conversas com os estudantes (Okasha; Mohamed; Mansour, 2016).

As pessoas que têm contato com um edifício sustentável e aprendem sobre ele, poderão utilizar os mesmos comportamentos sustentáveis que o edifício proporciona no seu dia a dia, e disseminar o conhecimento adquirido sobre esse prédio sustentável podendo assim, alcançar outras comunidades (Uca, 2005 *apud* Okasha; Mohamed; Mansour, 2016). Já os alunos, que vivenciam a sustentabilidade diariamente em suas escolas, além de atuarem fora dela seguindo o que foi aprendido, adquirem um potencial para redirecionar as atividades escolares visando solucionar problemas encontrados na própria escola (Gough; Lee; Tsang, 2020).

Um estudo comparou o senso de utilização de recursos naturais de alunos de escolas sustentáveis e escolas convencionais, e constatou-se que os alunos de escolas

sustentáveis têm consciência mais alta e valores de utilização desses recursos mais baixos que os alunos do outro grupo (Pauw; Petegem, 2013 *apud* Plevyak, 2022). Na mesma linha comparativa, entrevistou-se professores para entender as abordagens pedagógicas e suas relações com cada tipologia de escola e notou-se que nas escolas sustentáveis, há uma maior organização para apoiar o ensino prático e pedagógico e que existem processos de melhoria constantes configurando uma escola de maior qualidade que a escola convencional (Mogren *et al*, 2019 *apud* Plevyak, 2022).

A edificação da escola sustentável então pode ser utilizada como um ensino prático em que os alunos podem visualizar as técnicas adotadas para eficiência energética, proteção dos recursos naturais e diminuição da geração de resíduos. Por exemplo, sistemas utilizados para economia de água podem ensinar os alunos a como reduzir o consumo deste recurso, aberturas que forneçam iluminação adequada podem demonstrar a possibilidade de economia de energia referente a iluminação artificial, um bom controle da ventilação natural demonstra a economia de energia e a não necessidade de ventilação artificial, a adoção do conceito de reciclagem e reuso pode ensinar a como diminuir os resíduos gerados e reaproveitar materiais, entre outras estratégias construtivas presentes num edifício sustentável que podem contribuir para tal.

O prédio da escola sustentável pode ser incluído no currículo pedagógico de maneira que se possa ensinar não somente sobre as possibilidades ambientais do edifício, mas também, ajudar os estudantes a entenderem os sistemas da própria escola. Por exemplo, as disciplinas e seus questionamentos podem ser endereçados aos sistemas de aquecimento, iluminação e ventilação presentes na escola, podendo utilizá-los para coletar dados e analisá-los em concordância com a disciplina. Se a escola possui placas fotovoltaicas para geração de energia, os alunos podem observar seu funcionamento e aprender sobre a geração em sala de aula, os sistemas utilizados para alcançar uma boa eficiência energética podem ser contabilizados e monitorados pelo alunos para entender como a sua escola lida com o assunto, dentre diversas estratégias que podem ser utilizadas em conjunto com o currículo pedagógico (Plevyak, 2022).

Os estudantes têm um maior potencial de aprendizagem e ficam mais motivados quando as disciplinas e questionamentos abordados em sala de aula estão conectados com a vida fora da escola e com as experiências vividas na comunidade ao redor (Plevyak, 2022). Com o desenvolvimento da consciência ambiental e através do

‘aprender fazendo’ em que se utilizam os sistemas construtivos sustentáveis da escola é que os estudantes adquirem habilidades e entendimento acerca do que pode ser feito diariamente para a mudança do quadro ambiental atual.

A abordagem pedagógica do ‘aprender fazendo’ é necessária para o conhecimento da sustentabilidade, pois permite que os alunos interajam com o mundo real e reconheçam sua importância para efetuar mudanças no espaço em que vivem, incluindo mudanças ambientais (Taylor; Engass, 2009). Do mesmo modo, o próprio design da escola é capaz de ensiná-los estratégias básicas de uma edificação que vão contribuir para a sustentabilidade como um todo (Okasha; Mohamed; Mansour, 2016).

De acordo com a Secretaria de Educação Continuada - SECADI (2012) é preciso que haja uma coerência entre o que se ensina e o que se pratica nas escolas, pois as crianças e jovens são sensíveis e observadoras quanto a isto, tomando as atitudes como exemplos. Então, as escolas sustentáveis são boas oportunidades para criar esse espaço propício à aprendizagem e para a replicação do que foi aprendido, tanto na escola como nos ambientes fora dela.

CARACTERÍSTICAS DAS ESCOLAS SUSTENTÁVEIS

De acordo com o documento de “Revisão e avaliação dos benefícios de saúde e produtividade em escolas sustentáveis”, dois objetivos podem ser observados nas escolas sustentáveis: (a) apoiar a saúde e o desenvolvimento social, intelectual e físico de seus usuários através de um ambiente sadio, seguro, confortável e funcional e; (b) ser benéfica tanto para o meio ambiente como para a sociedade (National Research Council, 2007).

Em 2007 a USGBC criou a Campanha Nacional de Escolas Verdes (*National Green Schools Campaign*) de modo a apoiar a criação de escolas sustentáveis por todo o país. Mundialmente, os Estados Unidos é conhecido por ser o país mais influente em campanhas para promoção das *green schools* (Zhao; He; Meng, 2015), tratando o assunto com profundidade ao abordar não só os aspectos físicos e construtivos da edificação escolar, inserindo também conceitos e propostas de promoção da saúde, bem-estar, assiduidade e aumento do nível de aprendizagem de seus ocupantes.

Segundo a USGBC as principais características de uma escola sustentável são:

- Conservar energia e os recursos naturais;

- Melhorar a qualidade do ar interno;
- Remover materiais tóxicos de locais onde crianças aprendem e brincam;
- Empregar estratégias de iluminação diurna e melhorar a acústica das salas de aula;
- Diminuir o uso das infraestruturas municipais de água e resíduos;
- Encorajar a gestão de resíduos visando beneficiar a comunidade local;
- Economizar água potável e gerenciar as águas pluviais;
- Incentivar a reciclagem;
- Estimular a proteção dos habitats naturais;
- Reduzir a demanda e utilização de aterros sanitários locais (Zhao; He; Meng, 2015, p. 3, traduzido pela autora).

Seguindo os padrões adotados pelo CHPS e LEED para construção de escolas sustentáveis, o *Massachusetts Technology Collaborative* (MASSTECH) listou os atributos de projeto necessários para construção e reforma visando a sustentabilidade no edifício escolar. Mediante isso, o instituto definiu que uma escola sustentável é: a) de baixo custo em sua fase de manutenção se comparada às convencionais; b) seu design é pensado para fortalecer a aprendizagem e melhorar o trabalho de seus ocupantes e c) a escola tem grande potencial de conservação de água e energia (National Research Council, 2007).

As especificações para escolas sustentáveis abrangem não apenas critérios de projeto, mas também diretrizes referentes à operação e manutenção do edifício com o intuito de atender a objetivos pré-definidos, tais como:

- Reduzir a poluição e impactos locais do novo edifício, aproveitando a infraestrutura e o transporte público já existente;
- Planejar a implantação da edificação para maximizar o aproveitamento da iluminação e ventilação naturais;
- Incluir sistemas que levem à economia de água e energia, como recursos de encanamento interno para redução do consumo de água,

aproveitamento da iluminação natural e uso de energia limpa e renovável visando diminuir o uso de combustíveis fósseis;

- Utilizar materiais não tóxicos, biodegradáveis e com alto potencial de reciclagem;
- Criar um ambiente interno de qualidade concedendo aos ocupantes conforto térmico, acústico e boa qualidade do ar e iluminação;
- Instituir um plano de gerenciamento de longo prazo que considere a conservação ambiental (National Research Council, 2007).

Um ponto negativo das diretrizes para escolas sustentáveis é que estas ainda são pautadas em metodologias que consideram práticas que incluem a escolha e utilização de materiais, ventilação, iluminação como elementos únicos e não como sistemas interrelacionados, fazendo com que as vezes, apenas uma categoria de projeto seja mais exaltada e do que o desempenho total do edifício. Tal situação pode, por exemplo, levar o edifício a ter uma prioridade de eficiência energética e desconsiderar a saúde e bem-estar de seus ocupantes, fatores essenciais para ambientes de ensino e formação de novos cidadãos (National Research Council, 2007).

CONCLUSÃO

Apesar de todos os esforços das reuniões e conferências mundiais para se estabelecer a Educação Ambiental e Educação para o Desenvolvimento Sustentável como pauta frequente nas escolas, ainda muito pouco se investe em escolas sustentáveis, desconsiderando a prioridade de uma educação de qualidade que englobe tantos os assuntos já fixados no currículo pedagógico como inserindo os temas mais atuais em relação ao meio ambiente e sua necessidade de proteção para a manutenção da vida. Tal atitude, dificulta a expansão de programas de escolas verdes, podendo ainda isolar as já existentes da rede de debates educacionais. Apesar disso, segundo Gough; Lee; Tsang (2020) as escolas sustentáveis se configuram como um caminho concreto para transformar a educação e também a sociedade.

Estabelecer a sustentabilidade como algo cotidiano ainda é um problema cultural e uns dos propósitos das escolas sustentáveis é ajudar a resolver tal problemática, ao colocar seus alunos e comunidade circundante em contato com essa realidade possível. Por isso, utilizar-se das estratégias de design sustentável do próprio edifício é uma

forma de utilizar o máximo potencial educativo da escola visando estabelecer a sustentabilidade não só dentro do ambiente escolar, mas também no cotidiano fora dele (Okasha; Mohamed; Mansour, 2016). Ademais, as escolas sustentáveis podem funcionar como um protótipo possível de ser replicado numa escala maior, utilizando as estratégias adotadas na escola para criar bairros e cidades sustentáveis, dessa forma os benefícios serão ampliados e as gerações atuais e futuras poderão viver em harmonia com o meio ambiente.

No entanto, ainda há um grande desafio em estabelecer o modelo de escola sustentável como algo efetivo e abrangente. Estima-se que em um país menos de um terço das escolas existentes são sustentáveis, e destas a maioria são as escolas de ensino fundamental, não incluindo as escolas e alunos mais velhos que se encontram no ensino médio. Tal problemática pode vir da falta de perspectiva da EA e EDS (Educação para o Desenvolvimento Sustentável) como algo importante e que deveria ser prioridade nas políticas educacionais. Em muitos casos, nem a EA nem a EDS são vistas como disciplinas matriz, não sendo inseridas no currículo pedagógico ou até mesmo sendo excluídas, já que são vistas como um assunto desnecessário (Gough; Lee; Tsang, 2020).

Em geral, os currículos pedagógicos adotados na maioria das escolas não contemplam programas de escolas sustentáveis, em muitos casos, apenas algumas atividades consoantes ao tema são aplicadas como atividades extracurriculares e não como algo que deveria ser de abordagem total da escola (Gough; Lee; Tsang, 2020).

As escolas sustentáveis são as ferramentas possíveis para produzir alterações na dinâmica social da atualidade, são elas que podem modificar o cenário da educação para algo com mais qualidade (Brasil, 2012). A educação sempre foi uma ferramenta importante para estabelecer mudanças de paradigma e assim é quando o assunto é a problemática ambiental dos dias de hoje. Então, é fundamental que a educação esteja inserida em contextos que favoreçam atitudes sustentáveis.

Ao redor do mundo, os programas de escolas sustentáveis tem encorajado a transferência de conhecimento entre gerações, promovido a reavaliação de atitudes e estilos de vida em relação a exploração ambiental e além de tudo ainda ajuda a conscientizar as pessoas para que mudem seus hábitos cotidianos mais nocivos para se alcançar a sustentabilidade (Gough; Lee; Tsang, 2020).

O incentivo, a construção e adoção de escolas sustentáveis como instituições de ensino padrão irá afetar positivamente no aumento de edificações sustentáveis para

outros fins, já que na escola verde, é possível educar os alunos e comunidade, aumentando o compartilhamento de informações sobre a escola e consequentemente a conscientização ambiental e a relevância da construção sustentável (Okasha; Mohamed; Mansour, 2016).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de educação continuada, alfabetização, diversidade e inclusão. Vamos cuidar do Brasil com escolas sustentáveis: educando-nos para pensar e agir em tempos de mudanças socioambientais globais. 2012.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2022. Disponível em: https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados Acesso em: 25 abr. 2024.

CHPS. Collaborative for high perfomance schools. Disponível em: https://chps.net/organization-overview Acesso em: 20 abr. 2024.

GOUGH, Annette.; LEE, Chi Kin J.; TSANG, Po Keung E. **Green Schools Globally.** Cham: Springer International Publishing, 2020.

IBGE. Indicadores IBGE: **Censo Brasileiro de 2023.** Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/indicadores.html Acesso em: 13 maio. 2024.

IWAN, Ailin; RAO, Nirmala; POON, Kenneth K. Y. **Characteristics of Green Schools: Observations of Award-winning Green Preschools in Bali**. Berkeley and Hong Kong Journal of Education for Sustainable Development, v. 12, n. 2, p. 140–159, 17 set. 2018.

KATS, Gregory. **Greening America's Schools**. n. October, p. 26, 2006.

MAZIERI, Daniela; JUNIOR, Luiz de Pinedo Q. **Diretrizes no uso e manejo das águas em edificações escolares baseadas em sistemas de avaliação**. n. October, 2016.

MMA. Ministério Do Meio Ambiente. **MMA lança Escolas +Verdes para estimular ações sustentáveis na educação**. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/mma-lanca-escolas-verdes-para-estimular-acoes-sustentaveis-na-educacao Acesso em: 15 jun. 2024.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Green Schools. Attributes for health and Learning.** The National Academies Press. Washington. 2007. 164 p. Disponível em: https://nap.nationalacademies.org/catalog/11756/green-schools-attributes-for-health-and-learning Acesso em jul. 2024.

OKASHA, Reem.; MOHAMED, Mady; MANSOUR, Magdy. **Green Schools As an Interactive Learning Source**. Journal of Al-Azhar University Engineering Sector, v. 11, n. 40, p. 1091–1100, 2016.

PLEVYAK, Linda H. **Teaching Towards Green Schools.** New York: Routledge, 2022.
TAYLOR, Anne; ENGASS, Katherine. **Linking architecture and education: Sustainable design of learning environments.** [s.l.] University of New Mexico Press, 2009.

USGBC. **Center for Green Schools.** Disponível em: https://centerforgreenschools.org/about/what-green-school Acesso em: 17 maio. 2024.

ZHAO, Dong-Xue; HE, Bao-Jie; MENG, Fanqin. **The green school project: A means of speeding up sustainable development?** Geoforum, v. 65, p. 310–313, out. 2015.