

Repensando a escola: a Neuroarquitetura como aliada no ensino e no desenvolvimento integral de sua comunidade acadêmica**Rethinking the school: Neuroarchitecture as an ally in teaching and the holistic development of its academic community****DOI 10.5281/zenodo.15019198****Marco Túlio da Cunha Silva Moreira¹**
Lêda das Graças Peron Lopes²
Lúcia Patrícia Monnerat³

317

Resumo: A Neuroarquitetura, que conecta Arquitetura e Neurociência, destaca o impacto dos espaços físicos no comportamento humano. Este artigo explora como seus princípios, aplicados a ambientes escolares, podem favorecer o sucesso acadêmico e o bem-estar de toda a comunidade acadêmica inserida nos espaços da escola. Com uma abordagem qualitativa, a pesquisa realizou uma revisão bibliográfica sobre intervenções arquitetônicas baseadas nos princípios da Neuroarquitetura, utilizando a técnica de análise de conteúdo para examinar os dados coletados. Os resultados indicam que espaços bem projetados melhoram a concentração, reduzem o estresse e promovem a interação social, favorecendo o aprendizado e a saúde mental. Conclui-se pela necessidade de integrar Pedagogia e Arquitetura, reforçando políticas públicas para infraestrutura escolar.

Palavras-chave: Design biofílico. Infraestrutura escolar. Saúde mental. Pedagogia do espaço. Ambiente escolar.

¹ Atualmente, discente do Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGEO-UFV), graduado em Licenciatura e Bacharelado em Geografia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Pesquisador vinculado ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Políticas Públicas e Formação de Profissionais da Educação (GEPPFOR - UFV). Tive experiências como, estagiário do laboratório de Geografia e Educação (LAGE - DGE - UFV, também, ex-estagiário no Colégio de Aplicação COLUNI (CAP - COLUNI - UFV), além, disso, ex-residente do núcleo de Geografia do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal de Viçosa, coordenado pelas CAPES (RPGeo - UFV) e ex-estagiário na Secretária de Educação da Prefeitura Municipal de Viçosa (PMV). Tenho experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia e Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: Geografia, Ensino, Ensino de Geografia, Educação, Gênero e Sexualidade. E-mail: marco.cunha@ufv.br

²Graduanda no curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Viçosa (UNIVICOSA). E-mail : peronleda23@gmail.com

³ Professora e Gestora do curso de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário de Viçosa (UNIVICOSA). E-mail arquitetura@univicosa.com.br

Recebido em 15/01/2025**Aprovado em: 12/03/2025****Sistema de Avaliação: Double Blind Review**

Abstract: Neuroarchitecture, which bridges Architecture and Neuroscience, emphasizes the influence of physical spaces on human behavior. This article explores how its principles, when applied to school environments, can enhance academic success and the well-being of the academic community within these spaces. Adopting a qualitative approach, the research conducted a literature review of architectural interventions grounded in the principles of Neuroarchitecture, employing content analysis to examine the collected data. The findings suggest that well-designed spaces improve focus, reduce stress, and foster social interaction, thereby enhancing learning and mental health. The study concludes with a call to integrate Pedagogy and Architecture, emphasizing the importance of public policies for school infrastructure.

Keywords: Biophilic design. School infrastructure. Mental health. Space pedagogy. School environment.

1 Introdução

A Neuroarquitetura, um campo interdisciplinar que conecta a Arquitetura à Neurociência, tem se consolidado como uma área de estudo essencial para compreender a influência dos ambientes físicos no comportamento humano. Baseada na ideia de que o *design* dos espaços impacta diretamente o cérebro, essa abordagem sugere que elementos arquitetônicos, como iluminação, acústica, cores e biofilia, podem afetar os processos cognitivos, emocionais e comportamentais dos indivíduos. A neurociência aplicada à arquitetura, também conhecida como Neuroarquitetura, é uma disciplina que busca compreender os impactos do ambiente físico no cérebro e no comportamento humano, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida, promovendo o aprimoramento do humor, disposição, atenção e produtividade das pessoas (PUCRS, 2024).

Fred Gage, neurocientista, e John P. Eberhard, arquiteto e urbanista, são pioneiros que contribuíram para a concepção dessa área de estudo, com o intuito de entender as reações cerebrais em diferentes ambientes e suas consequências na vida das pessoas. De acordo com a Academia de Neurociência para Arquitetura (ANFA, 2003), desde os estudos pioneiros de Gage e Eberhard, que evidenciaram a plasticidade cerebral e a relação entre o ambiente e as funções cognitivas, tornou-se evidente que o ambiente físico desempenha um papel fundamental na promoção do bem-estar e na produtividade humana.

Dentre os diversos contextos em que a Neuroarquitetura pode ser aplicada, os ambientes escolares se destacam como um dos que devem ser analisados, dada a importância do ambiente físico no desenvolvimento acadêmico dos discentes. O ambiente escolar não apenas fornece a estrutura necessária para a educação, mas também exerce um impacto direto na motivação,

concentração, aprendizado e saúde mental do alunado. No entanto, muitas instituições ainda tratam o *design* escolar de forma tradicional, com foco na funcionalidade básica, sem considerar as necessidades neuropsicológicas dos usuários.

A crescente compreensão de que o ambiente físico pode atuar como um agente transformador no comportamento e no desempenho acadêmico tem impulsionado uma reavaliação dessa abordagem. A integração dos princípios da Neuroarquitetura, ao considerar aspectos como conforto térmico, qualidade da iluminação, acústica e o uso de elementos biofílicos, pode criar espaços mais adequados, favorecendo o desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos usuários.

Este artigo tem como objetivo explorar a aplicação dos princípios da Neuroarquitetura no ambiente escolar, examinando como os elementos físicos podem impactar positivamente o sucesso acadêmico e o bem-estar da comunidade escolar. A pesquisa busca analisar como o cuidado na criação de espaços que estimulam a concentração, reduzem o estresse e promovem a interação social pode contribuir para a construção de ambientes que favoreçam a aprendizagem e a colaboração. Dessa forma, o estudo propõe refletir sobre a integração da Arquitetura à Educação, com o intuito de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz, inclusivo e equânime.

A metodologia deste estudo é qualitativa, com base em uma revisão bibliográfica abrangente e a análise de conteúdo de dados relacionados a intervenções arquitetônicas aplicadas em escolas, fundamentadas nos princípios da Neuroarquitetura. Assim, a revisão da literatura visa reunir os principais achados sobre a relação entre ambiente e comportamento humano, enquanto os estudos de caso buscam observar a aplicação prática desses conceitos em instituições de ensino. E a análise desses casos permitirá identificar como as intervenções arquitetônicas influenciam positivamente o desempenho acadêmico, a saúde mental dos discentes e o ambiente de trabalho dos docentes.

Os resultados preliminares indicam que ambientes escolares projetados com base nos princípios da Neuroarquitetura influenciam diretamente na qualidade de vida e de aprendizado. Além disso, esses espaços tendem a gerar uma sensação de bem-estar tanto para os alunos quanto para os educadores, favorecendo um clima escolar mais positivo e produtivo. Este estudo reforça a importância da colaboração entre Educação e Arquitetura, evidenciando a necessidade de políticas públicas que promovam a reformulação e melhoria da infraestrutura escolar, com foco na criação de ambientes que favoreçam o desenvolvimento integral da comunidade acadêmica.

2 Revisão de Literatura

A Neuroarquitetura tem se consolidado como uma abordagem essencial para compreender como os ambientes físicos influenciam o comportamento humano, demonstrando que o *design* do ambiente impacta diretamente os processos cerebrais, afetando estados emocionais, níveis de estresse e desempenho cognitivo. Essa perspectiva é reforçada por estudos contemporâneos, como o de Sforini (2009), que destaca a importância da mediação no processo de aprendizagem e desenvolvimento, argumentando que o ambiente escolar desempenha um papel essencial no desenvolvimento integral dos discentes. A autora aponta que os ambientes educativos devem ser pensados de forma a promover a mediação necessária para o desenvolvimento cognitivo e emocional dos indivíduos, destacando a importância de um ambiente que favoreça a aprendizagem e o bem-estar.

Migliani (2021) destaca que a aplicação da Neuroarquitetura em ambientes pode promover maior interação e concentração, além de minimizar distrações. Ela enfatiza que elementos como iluminação natural, ventilação adequada e a inclusão de materiais naturais são fundamentais para criar ambientes que favoreçam o aprendizado e o bem-estar dos discentes. Essa perspectiva é corroborada por Veruska Rangel e Larissa Matos (2021), que afirmam:

Tendo em vista que a maioria das pessoas passa até 90% do seu dia em espaços internos, existe a necessidade de projetar esses espaços para que tragam um bem-estar mental para esses usuários; o fato de ter que conviver em um espaço mal projetado pode gerar grandes danos. (Rangel; Matos, 2021, p.68).

Assim, o *design* do ambiente físico, quando planejado de forma estratégica e consciente, desempenha um papel fundamental na construção de um espaço que favorece todos os aspectos ligados à aprendizagem, favorecendo o aprendizado, o bem-estar dos indivíduos e a saúde emocional, essencial para o desenvolvimento cognitivo e psicológico do alunado.

Entre os aspectos discutidos na literatura, a biofilia, conceito introduzido por Wilson (1986), surge como um elemento central. A incorporação de elementos naturais nos ambientes escolares, como plantas, texturas orgânicas e natureza, têm mostrado benefícios significativos no bem-estar e na concentração dos estudantes. Constantino e Amarães (2023), ao analisarem escolas brasileiras com *design* biofilico, concluíram que “a presença de elementos naturais cria uma conexão sensorial que reduz o estresse e estimula a criatividade” (p. 89). Este achado reforça a importância da natureza como parte integrante do ambiente de aprendizagem,

impactando não apenas o estado emocional dos alunos, mas também sua capacidade cognitiva e criativa.

A iluminação é outro fator fundamental no *design* arquitetônico de ambientes educacionais, sendo discutido na literatura. Barrett *et al.* (2015) demonstram que a qualidade da luz pode impactar significativamente o desempenho acadêmico, com variações de até 20% na produtividade dos estudantes, dependendo da intensidade e tipo de iluminação utilizada. No Brasil, a pesquisa realizada por Monteiro (2023) evidenciou que escolas que incorporaram iluminação natural de forma estratégica apresentaram um desempenho superior em avaliações de leitura e matemática, ressaltando a importância dessa variável no aprimoramento da qualidade educacional. A utilização de luz natural não apenas contribui para um ambiente mais saudável e estimulante, mas também potencializa a concentração e o aprendizado dos discentes, demonstrando que o planejamento adequado do ambiente escolar pode ter um impacto direto no sucesso acadêmico.

Além disso, a Neuroarquitetura destaca a importância do conforto acústico nos ambientes escolares. De acordo com Nascimento e Lemos (2012), o ruído ambiental exerce uma influência negativa no desempenho dos estudantes, afetando sua capacidade de concentração e aprendizado, como evidenciado nos testes de padrão tonal de frequência e de duração. O estudo revelou que ambientes com elevados níveis de ruído prejudicam as habilidades cognitivas dos estudantes, dificultando o desempenho em tarefas que exigem atenção e processamento auditivo. Reforçando a necessidade de projetar espaços educativos que minimizem o impacto do som, promovendo um ambiente mais favorável ao aprendizado.

Outro aspecto frequentemente abordado na literatura sobre Neuroarquitetura é o impacto das cores nos ambientes escolares. A teoria das cores⁴ de Goethe (1810), adaptada para o *design* moderno, sugere que as tonalidades podem provocar respostas emocionais e comportamentais específicas. Para o autor, as cores não são apenas fenômenos visuais, mas também têm profundas conexões com aspectos emocionais e psicológicos, o que torna sua aplicação relevante nos espaços educacionais. No contexto escolar, o impacto das cores pode afetar diretamente o bem-estar e o desempenho dos estudantes. Cores quentes, como o amarelo e o laranja, são associadas à estimulação da criatividade, enquanto os tons frios, como azul e

⁴ A Teoria das Cores de Goethe propõe que as cores são percebidas através da interação da luz com a sombra, enfatizando a experiência subjetiva da cor, e critica a abordagem de Newton, que reduz as cores a uma simples decomposição da luz branca em espectros, sem considerar as emoções e a percepção humana. Disponível em: <https://doi.org/10.53727/rbhc.v9i2.161>. Acesso em: 10 dez. 2024.

verde, favorecem a calma e a concentração, criando ambientes mais propícios ao aprendizado (Brito e Reis, 2016).

Diante do contexto educacional, o *design* das cores no ambientes deve ser cuidadosamente planejado para atender às demandas pedagógicas específicas de cada espaço. Isso inclui a utilização estratégica das cores, que podem influenciar tanto a estimulação criativa quanto o foco na concentração dos alunos, conforme ressaltado por Bernardo (2021). A escolha das tonalidades deve ser feita com base nos objetivos de cada ambiente escolar, garantindo que o espaço contribua de maneira eficaz para o aprendizado e bem-estar da comunidade acadêmica.

Dessa forma, conforme evidenciam os estudos discutidos, o ambiente escolar deve ser encarado como uma variável dinâmica e fundamental no processo educacional, com um impacto direto na saúde, no comportamento e no desempenho acadêmico dos estudantes. O diálogo entre Neuroarquitetura e Pedagogia, como proposto por Damásio (2012) e Constantino e Amarães (2023), é uma abordagem inovadora para a criação de espaços que não apenas educam, mas também cuidam, estimulam e inspiram. Essa interseção entre Arquitetura, Neurociência e Educação abre novas possibilidades para a construção de ambientes escolares mais eficazes, saudáveis e propensos ao aprendizado integral.

Nesse sentido, a integração de princípios da Neuroarquitetura na concepção de espaços escolares não apenas amplia a compreensão de como o ambiente físico pode afetar os discentes, mas também fundamenta práticas projetuais que podem ser aplicadas para melhorar o bem-estar e o desempenho no âmbito educacional. Destaca-se que a literatura revisada aponta uma crescente necessidade de mais estudos e práticas interdisciplinares que explorem essa relação de forma profunda, com o intuito de aprimorar a experiência educacional e maximizar o potencial de aprendizagem dos estudantes.

3 Metodologia

Com base nas reflexões de Minayo (2002, p. 16), que define metodologia como “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”, esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, conforme proposta por Ludke e André (1986). Essa escolha visa explorar em profundidade os significados e características do objeto estudado, considerando o contexto e a natureza que o cercam. Assim, essa metodologia busca compreender como os princípios da Neuroarquitetura podem ser integrados ao ambiente escolar, promovendo o bem-estar e o sucesso acadêmico dos estudantes. A abordagem qualitativa é especialmente relevante,

pois permite investigar as percepções, experiências e impactos das intervenções arquitetônicas no cotidiano escolar, oferecendo uma análise detalhada e contextualizada dos fenômenos observados.

A primeira etapa da pesquisa foi uma revisão bibliográfica detalhada, que permitiu mapear os principais conceitos e estudos sobre Neuroarquitetura, bem como suas aplicações no contexto escolar. Essa revisão buscou entender as principais variáveis ambientais, como iluminação, acústica, uso de cores, ventilação e elementos biofílicos e como elas influenciam o comportamento humano, especialmente em ambientes educacionais. Como ressalta Ludwig (2015), “a revisão da literatura é essencial para estabelecer o estado da arte sobre um determinado tema, identificando as lacunas e os avanços nos estudos anteriores” (p. 33). A análise das publicações científicas forneceu uma base sólida para as etapas subsequentes da pesquisa.

A pesquisa teve como objetivo compreender os impactos das intervenções arquitetônicas no desempenho acadêmico e no bem-estar dos alunos. Para isso, utilizou-se a técnica de revisão de literatura, analisando estudos que exploram a relação entre a arquitetura escolar, o sucesso educacional e a qualidade de vida dos estudantes. A análise dos dados coletados foi realizada com base na técnica de análise de conteúdo, permitindo uma interpretação aprofundada das informações levantadas, conforme proposta por Cardoso, Oliveira e Ghelli (2021), que “permite a organização e a interpretação dos dados a partir de categorias definidas, possibilitando a construção de significados a partir do material coletado” (p. 102). A utilização dessa técnica possibilitará uma compreensão mais detalhada dos efeitos da Neuroarquitetura no ambiente escolar e no processo de ensino-aprendizagem da comunidade escolar.

4 Resultados e Discussão

A Neuroarquitetura, campo que une Arquitetura e Neurociência, destaca-se como um aspecto essencial para a criação de ambientes escolares que favoreçam tanto o desempenho acadêmico quanto o bem-estar emocional e psicológico dos seus usuários. Com base no estudo das interações entre o ambiente físico e os processos cerebrais, essa abordagem propõe um *design* que potencialize a atenção, a produtividade e o equilíbrio emocional dos indivíduos. Pioneiros como Fred Gage e John P. Eberhard lançaram as bases desse campo ao explorar como

diferentes ambientes impactam o cérebro e a qualidade de vida, conforme apontado pela Academia de Neurociência para Arquitetura (ANFA, 2003).

Com base em conhecimentos neurocientíficos, este campo investiga como diferentes elementos arquitetônicos, como luz, cores, formas, sons e materiais, podem influenciar os processos mentais, emocionais e comportamentais dos indivíduos. O cérebro humano armazena pensamentos, sentimentos, memórias, linguagem e percepções, entre outras funções (Oncoguia, 2020). Os nervos periféricos transmitem informações para outros órgãos e partes específicas do corpo, enquanto a medula espinhal conduz impulsos nervosos para o encéfalo, coordenando atividades musculares e reflexos (Pró-Saúde, 2020).

Segundo Sartoni e Bencke (2021), a aplicação destes princípios visa criar espaços que não apenas atendam às necessidades funcionais, mas que também promovam bem-estar, criatividade, concentração e interação social. Uma das principais teorias que embasam a Neuroarquitetura é a de que o ambiente físico pode moldar a atividade cerebral e, conseqüentemente, o comportamento humano. Estudos demonstram que ambientes bem projetados podem reduzir o estresse, aumentar a produtividade e melhorar a saúde mental, conforme afirma Pucrs (2021).

No contexto educacional, essas descobertas são particularmente relevantes, pois o espaço escolar desempenha um papel fundamental no desenvolvimento acadêmico e pessoal do alunado. A Arquitetura da Aprendizagem, um conceito que integra princípios de neurociência, destaca a importância de projetar escolas que sejam flexíveis, estimulantes e confortáveis. Espaços de aprendizagem bem planejados devem considerar a iluminação natural, a acústica, a ergonomia e a incorporação de elementos naturais, como plantas e materiais orgânicos, que têm comprovados benefícios psicológicos e fisiológicos.

Zapata e González *et al.* (2016) reforça que a luz natural pode ser um dos atributos mais importantes de um estabelecimento educacional. Além disso, a disposição dos móveis e a flexibilidade dos espaços são cruciais para apoiar diferentes estilos de aprendizagem e atividades. Conceber espaços que sejam capazes de se moldar a diferentes usos e momentos, atendendo não apenas às demandas pedagógicas, mas também às necessidades dos indivíduos que ocupam esses espaços é fundamental no processo de ensino-aprendizagem. A existência de áreas que facilitam tanto a colaboração quanto o processo colaborativo, o movimento e a experimentação prática são importantes para um ambiente escolar dinâmico e adaptável (Castro, 2024).

A personalização que estabelece conexão entre usuário e ambiente e a usabilidade dos espaços também são aspectos importantes, permitindo que os alunos se sintam mais engajados e proprietários de seu ambiente de aprendizagem. Ao compreender e aplicar essas teorias, a Neuroarquitetura pode transformar escolas em ambientes que não apenas facilitam o aprendizado, mas também promovem o bem-estar geral, criando uma base sólida para seu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

Sartoni e Bencke (2021), arquitetas fundadoras da Academia de Neuroarquitetura - *Neuroarq Academy*, através de várias pesquisas, instituíram os 7 (sete) princípios da neuroarquitetura: personalização e usabilidade do espaço, sons, biofilia, cor, formas, iluminação e aromas. Todos esses princípios são fundamentais na arquitetura e devem ser projetados com rigor para promover sensações de bem-estar e eficiência, evidenciando a interdependência entre os ambientes físicos e os processos cognitivos. Com base nessa afirmativa, o objetivo das discussões que se seguem é, para além de descrever, também tecer análises e considerações a respeito das 7 (sete) variáveis que compõem o *corpus* da Neuroarquitetura, destacando seus principais aspectos e seus principais benefícios quando aplicados corretamente em um determinado ambiente.

É importante destacar a primeira variável em análise: os sons. A percepção sonora, parte essencial da experiência humana, tem sido valorizada há milênios. Civilizações antigas, como a grega e a romana, já reconheciam sua importância. Um exemplo notável são os teatros gregos, projetados com uma acústica sofisticada que permitia aos atores serem ouvidos claramente em qualquer ponto da plateia (Souza, Almeida e Bragança, 2012). A relevância da acústica nos espaços construídos transcende eras e permanece fundamental até hoje, sendo um elemento cada vez mais considerado na concepção de projetos arquitetônicos, como salientam Léa Souza, Manuela Almeida e Luís Bragança:

Cientificamente, o valor da acústica dos ambientes foi comprovado no século XX. Apesar de a segunda metade do século XIX contar com alguns contribuidores importantes para os estudos acústicos, como Lord Rayleigh e sua Teoria do Som, por exemplo, foi só a partir do século XX que os problemas acústicos passaram a ser tratados com maior embasamento científico. (Souza, Almeida e Bragança, 2012, p. 22).

Atualmente, a consideração dos impactos da acústica é fundamental em qualquer projeto de ambiente. Como afirmam Souza, Almeida e Bragança (2012), “é essencial o conhecimento das propriedades sonoras que influenciam a qualidade do espaço, para que o ambiente projetado cumpra sua função acústica” (p. 34). Ignorar essa variável pode resultar em desconforto sonoro,

prejudicando diretamente o bem-estar dos usuários. O ruído, seja de fontes externas ou internas, afeta significativamente os ambientes, tornando-se especialmente desafiador para aqueles que têm dificuldades em manter a concentração. A falta de controle acústico não compromete apenas a eficácia do ambiente, mas também impacta a saúde mental e a qualidade de vida dos seus ocupantes.

No que diz respeito aos aspectos da biofilia, o termo tem origem no grego, sendo composto por “bio” (vida) e “*philia*” (amor) (Nunes, 2022). Introduzido por Edward O. Wilson, um sociobiólogo, em 1984, o conceito descreve a relação intrínseca entre os seres humanos e o meio ambiente natural. Na arquitetura, a biofilia surge com o intuito de promover uma maior conexão entre os seres humanos e a natureza nos espaços construídos, buscando incorporar elementos naturais que favoreçam o bem-estar e a saúde dos ocupantes. O objetivo principal é criar ambientes que estimulem essa ligação, contribuindo para a qualidade de vida e o equilíbrio emocional dos indivíduos. Como argumentam Natacha Silva e Mara Holanda:

O design biofílico tem relação com a concepção de espaços inspirados na natureza, visando manter a conexão entre indivíduo e a natureza nos ambientes em que vivem e trabalham. Diversos são os benefícios de se adotar a biofilia em um projeto, entre eles, a redução do estresse, proporciona o bem-estar e estimula a criatividade. (Silva e Holanda, 2021, p.7).

Ainda segundo as autoras, a biofilia não se resume ao simples uso de vegetação nos ambientes. Ela pode ser incorporada de diversas formas, como por meio de materiais naturais, como madeira e pedra, ou pela integração visual entre os ambientes internos e externos, criando uma conexão mais profunda com o meio natural. Além disso, o conceito pode englobar qualquer outra prática que busque estreitar essa relação com a natureza, tornando o ambiente mais saudável e estimulante para os seus ocupantes. A própria forma dos móveis e objetos remetem à questão da biofilia.

Ao tratar da variável “cor”, esta se revela como um elemento crucial na experiência humana dentro dos espaços. Não se trata apenas de uma característica superficial de um ambiente, mas de uma percepção sensorial profundamente ligada às emoções e comportamentos dos indivíduos. As cores influenciam diretamente no estado emocional e na motivação das pessoas, podendo causar diferentes reações dependendo de sua intensidade, tonalidade e do contexto em que estão inseridas, como indicam diversos estudos sobre a psicologia das cores e seu impacto no ambiente construído. Como afirma Eva Heller:

Cada cor age de forma distinta, dependendo da circunstância. O mesmo vermelho pode evocar sensações de erotismo ou brutalidade, nobreza ou vulgaridade. O mesmo

verde pode transmitir uma sensação de saúde ou de veneno, ou ainda ser calmante. Já o amarelo pode tanto aquecer quanto irritar. (Heller, 2012, p.8).

Nesse contexto, cada cor possui um significado específico e exerce uma forte influência no comportamento humano, afetando diretamente nossas emoções e atitudes. O azul, por exemplo, é frequentemente associado à tranquilidade e serenidade, enquanto o vermelho pode evocar sentimentos de amor, mas também de raiva ou agressividade. O laranja, por sua vez, simboliza entusiasmo e criatividade, promovendo a socialização. O branco está ligado à pureza e paz, enquanto o verde, relacionado à natureza, transmite tranquilidade, equilíbrio e crescimento (Heller, 2012). Dessa forma, é fundamental considerar a aplicação das cores nos ambientes, levando em conta as emoções que elas podem despertar, bem como seus efeitos sobre a produtividade e o bem-estar dos indivíduos.

No que diz respeito à forma, ela também desempenha um papel essencial, pois está relacionada ao conceito de beleza e pode evocar uma gama de sensações, tanto positivas quanto negativas, dependendo do contexto em que é utilizada. Formas orgânicas e arredondadas, que lembram os elementos naturais, costumam ser vistas de forma agradável e tranquilizadora. Em contrapartida, formas pontiagudas são frequentemente interpretadas pelo cérebro como ameaçadoras, podendo aumentar o nível de estresse. Essas percepções estão profundamente ligadas à forma como o ambiente é projetado, influenciando o estado emocional e o comportamento dos indivíduos no espaço (Guerra e Chamma, 2023).

A iluminação, frequentemente referida como luz, é um elemento crucial dentro da aplicação da Neuroarquitetura, pois afeta diretamente tanto a funcionalidade dos espaços quanto o bem-estar dos indivíduos que os utilizam. A luz influencia a percepção do ambiente e pode modular nosso comportamento e estados emocionais, sendo fundamental para a criação de espaços que favoreçam a produtividade, o aprendizado e a saúde mental. Segundo alguns estudos, como Heller (2012), a iluminação não se limita a um aspecto técnico ou estético; ela pode ser um fator determinante na promoção de um ambiente acolhedor e estimulante.

A luz natural, por exemplo, tem efeitos comprovados sobre o humor e a saúde mental, contribuindo para a regulação dos ritmos biológicos e melhorando a concentração. Por outro lado, a luz artificial, quando mal projetada, pode gerar desconforto e até mesmo afetar negativamente o desempenho e o bem-estar dos usuários. A escolha das fontes de luz, a intensidade e a distribuição adequada são essenciais para criar um ambiente harmonioso, que não só favorece a estética, mas também promove o equilíbrio emocional e a eficácia das atividades realizadas no espaço. Com base em Cláudia Barbosa:

A luz nos permite ver, mas vai muito além disso; ela nos estimula e informa sobre o que nos rodeia. [...] A luz revela contornos, superfícies, formas e cores. Ela também evidencia a beleza, a função e a forma da arquitetura, definindo a imagem, a cor e a textura dos espaços, edifícios, cidades e paisagens. A luz determina nosso limite visual e nossa percepção de escala. É uma energia essencial para a nossa vida. (Barbosa, 2010, p.28).

Dessa forma, a luz desempenha um papel crucial na qualidade do ambiente, não só afetando a forma como percebemos os espaços, mas também impactando profundamente como os sentimos emocionalmente. A luz adequada é vital para proporcionar conforto visual, reduzir a fadiga ocular e melhorar a produtividade, além de contribuir para o bem-estar psicológico. Como destacam Lamberts, Dutra e Pereira (1997), é fundamental encontrar um equilíbrio entre a quantidade e a qualidade da luz, levando em consideração a seleção da fonte de iluminação, seja natural ou artificial, para otimizar os efeitos desejados. Essa abordagem é essencial para criar ambientes que favoreçam a concentração, o aprendizado e o desempenho, reforçando a importância de um projeto de iluminação cuidadoso e funcional.

Quando se aborda a importância dos aromas, percebe-se que o olfato tem um papel essencial na criação de ambientes que impactam as emoções e o comportamento humano. Como explica Okamoto (1997), a percepção olfativa é um processo químico que ocorre nos receptores nas narinas, localizados perto do sistema límbico, responsável pelas respostas emocionais. Isso permite que os aromas influenciam nossos sentimentos de forma quase inconsciente. Nesse sentido, aromas agradáveis podem ter efeitos revitalizantes, estimulando entusiasmo e criando um ambiente confortável e acolhedor. Dal'Acqua, Marba e Adamczuk (2023) reforçam essa ideia ao apontar que os aromas, quando bem escolhidos, podem promover sensações de bem-estar e satisfação, sendo, portanto, uma ferramenta poderosa em projetos arquitetônicos que buscam otimizar o conforto e a experiência sensorial dos usuários.

Quando se discute sobre a personalização do ambiente, pode-se entender que ela está diretamente relacionada à experiência única de cada indivíduo, afetando de maneira significativa como ele perceberá o espaço. A personalização se torna essencial para criar ambientes que se conectem com a memória pessoal e as necessidades do usuário. Quanto mais alinhado ao perfil do indivíduo, maior será o aconchego e a identificação com o ambiente, promovendo um senso de pertencimento. Guerra e Chamma (2023) destacam que um espaço cuidadosamente projetado, com foco nas preferências e experiências individuais, pode gerar maior conforto e bem-estar para os ocupantes.

Além disso, ao se refletir sobre as 7 (sete) variáveis da neuroarquitetura, fica claro o impacto positivo que elas podem ter quando aplicadas adequadamente. Elas podem beneficiar

uma gama de ambientes, como espaços corporativos que favorecem a produtividade, áreas hospitalares que promovem a recuperação, ambientes recreativos que estimulam o lazer, e, sem dúvida, as escolas. A relação entre o ensino e aprendizagem pode ser significativamente aprimorada quando os princípios da neuroarquitetura são integrados no *design* desses espaços. Assim, ao se considerar essas variáveis no contexto escolar, pode-se observar um impacto profundo na qualidade do processo educativo, onde o ambiente é um catalisador para o aprendizado efetivo.

No contexto da neuroarquitetura, a implementação de práticas arquitetônicas específicas pode ter um impacto significativo no aprendizado e bem-estar dos estudantes. O uso de luz natural, por exemplo, é essencial para o desempenho cognitivo, já que diversos estudos supracitados mostram que ambientes bem iluminados aumentam a atenção, o humor e a eficiência na aprendizagem. As aberturas laterais e zenitais estabelecem uma comunicação com o exterior, permitindo ver a paisagem e as mudanças nos níveis de luz através do dia. Essas cenas podem ser tranquilizadoras ou estimulantes e transmitem a sensação de lugar.

A escolha de cores é outra prática importante, já que elas têm um impacto psicológico profundo, influenciando o estado de alerta e a motivação. Tons como azul e verde promovem calma e concentração, enquanto o amarelo estimula a criatividade e o entusiasmo. A aplicação estratégica dessas cores em paredes, móveis e materiais de aprendizagem pode criar um ambiente equilibrado e propício para diferentes atividades acadêmicas.

Além disso, a flexibilidade do espaço, facilitada por móveis modulares, permite a adaptação de salas de aula para diferentes estilos de aprendizagem e atividades. Ambientes abertos e multifuncionais favorecem a interação e o movimento, essenciais para o engajamento e a criatividade. O *design* biofílico, que incorpora elementos naturais como vegetação, materiais de madeira ou vistas externas, tem benefícios comprovados para a saúde mental e física, reduzindo o estresse e promovendo o bem-estar. A exposição à luz natural regula o ritmo circadiano, mantendo os alunos alertas, enquanto a iluminação artificial deve ser projetada para imitar a luz natural, prevenindo a fadiga ocular.

O controle do som é igualmente fundamental, pois ajuda a minimizar distrações e melhorar a comunicação. O uso de materiais acústicos, como painéis e carpetes, pode reduzir o ruído e criar um ambiente mais tranquilo. A inclusão de texturas variadas e aromas suaves também pode enriquecer a experiência sensorial, criando um ambiente mais envolvente. A combinação dessas práticas, dentro da perspectiva da neuroarquitetura, não só facilita o

aprendizado, mas também promove o bem-estar geral, oferecendo uma base sólida para o sucesso acadêmico e pessoal dos usuários.

Nesse sentido, o espaço escolar desempenha um papel fundamental no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, conforme destacado por autores como Ziliani e Sebastián-Heradero (2021), que argumentam que a configuração do ambiente escolar transcende sua função física, influenciando diretamente o bem-estar e o aprendizado dos alunos. Os autores ressaltam que o ambiente escolar deve ser reconhecido como um elemento crucial para a promoção de uma educação de qualidade, integrando os espaços às práticas pedagógicas. Eles enfatizam que a organização física, incluindo aspectos como cores, iluminação e acústica, exerce impacto significativo na motivação e no desempenho dos alunos, evidenciando a necessidade de um ambiente planejado para favorecer o desenvolvimento acadêmico.

A relação entre o *design* arquitetônico e a motivação dos alunos também é destacada por Nascimento (2012), que enfatiza que ambientes escolares bem planejados desempenham um papel fundamental no estímulo à criatividade, interação social e desempenho acadêmico. Em sua pesquisa, o autor argumenta que “a arquitetura escolar deve proporcionar condições que favoreçam o aprendizado e promovam o desenvolvimento integral dos estudantes” (Nascimento, 2012, p. 63). Essa relação está diretamente associada ao impacto emocional do ambiente físico, que pode facilitar ou dificultar o processo de ensino-aprendizagem. Aspectos como a iluminação natural, o conforto térmico e a organização espacial são apresentados como determinantes para criar um ambiente propício ao desenvolvimento escolar.

A flexibilidade no uso dos espaços de aprendizagem é um ponto central na discussão sobre metodologias educacionais inovadoras. Araújo *et al.* (2024) destacam que a adaptação dos ambientes escolares para atender às demandas pedagógicas contemporâneas é fundamental para a implementação eficaz de metodologias ativas. Segundo os autores, “a combinação de tecnologia com metodologias ativas transforma o espaço educacional em um ambiente mais dinâmico, favorecendo a interação, a criatividade e o engajamento dos alunos” (Araújo *et al.*, 2024, p. 198). Essa abordagem reforça a necessidade de espaços versáteis, capazes de se reconfigurar para estimular a colaboração e atender aos diferentes métodos de ensino.

A incorporação de áreas verdes no ambiente escolar é destacada por Fridrich (2021), que aponta os benefícios desses espaços para o bem-estar e a saúde ambiental dos estudantes. Segundo o autor, “a presença de áreas verdes nas escolas não apenas contribui para a redução do estresse, mas também estimula uma melhor qualidade do ar e maior engajamento nas atividades acadêmicas” (Fridrich, 2021, p. 5). Além disso, estudos indicam que essas áreas

criam um ambiente mais acolhedor e favorecem a interação social, reforçando a importância de integrar espaços naturais no planejamento arquitetônico escolar como forma de promover o equilíbrio físico e mental dos alunos.

Finalmente, a flexibilidade no uso dos espaços de aprendizagem é um aspecto fundamental para a promoção de métodos de ensino inovadores. Zednik *et al.* (2014) discutem como a integração de tecnologias digitais pode complementar esses espaços ao possibilitar uma maior personalização e adaptabilidade às demandas pedagógicas. Os autores argumentam que “as tecnologias educacionais, quando adequadamente integradas, podem servir como ferramentas eficazes para aprimorar o engajamento e a interação dos alunos, alinhando-se às práticas pedagógicas modernas” (Zednik *et al.*, 2014, p. 507). Essa perspectiva ressalta a importância de ambientes que combinam flexibilidade física e recursos tecnológicos, favorecendo tanto o trabalho colaborativo quanto a inovação no processo educativo.

5 Considerações Finais

Os resultados apresentados neste artigo destacam a relevância da aplicação dos princípios da Neuroarquitetura no ambiente escolar como uma estratégia poderosa para promover o bem-estar e otimizar o processo de ensino-aprendizagem. A integração de fatores como iluminação adequada, conforto acústico, biofilia, escolha criteriosa de cores e design funcional revela-se essencial para transformar os espaços escolares em ambientes estimulantes, acolhedores e propícios ao desenvolvimento integral dos estudantes e educadores.

A pesquisa reforça que o ambiente físico não é apenas um componente passivo, mas um agente ativo no processo educacional, impactando e potencializando diretamente a motivação, a saúde mental e o desempenho acadêmico dos alunos. Ao priorizar a Neuroarquitetura no planejamento e na reforma de escolas, gestores e educadores podem não apenas potencializar a aprendizagem, mas também criar um clima escolar mais saudável e colaborativo.

Além disso, os achados evidenciam a importância de políticas públicas que considerem a Neuroarquitetura como um eixo central na formulação de projetos educacionais. Investimentos em infraestrutura escolar baseada nesses princípios podem promover maior equidade e inclusão, assegurando que todos os alunos, independentemente de suas condições socioeconômicas, tenham acesso a ambientes que favoreçam seu pleno desenvolvimento.

No entanto, compreende-se que a pesquisa enfrenta fragilidades quando confrontada com a realidade educacional brasileira, marcada por desigualdades estruturais e escassez de

recursos financeiros. A implementação de soluções arquitetônicas inovadoras frequentemente esbarra em limitações orçamentárias, falta de capacitação técnica e prioridades divergentes nas políticas públicas. Isso evidencia a necessidade de esforços articulados entre diferentes setores para que tais propostas sejam viáveis e efetivamente aplicadas no contexto educacional do país.

Por fim, este estudo aponta para a necessidade de novas pesquisas que aprofundem a análise dos impactos de intervenções arquitetônicas nos diversos contextos escolares, explorando diferentes faixas etárias, culturas e realidades sociais. A colaboração entre arquitetos, neurocientistas e educadores será fundamental para expandir as fronteiras desse campo interdisciplinar, permitindo que a Neuroarquitetura se consolide como um alicerce da educação contemporânea.

Referências

ANFA. **The Academy of Neuroscience for Architecture**. Arquitetura e Neurociência. Inauguração. CA: San Diego. 2003.

ARAÚJO, Fábio J. de; JUCÁ, Alex A. V.; SILVA, Dirceu da; NASCIMENTO, Jeckson S. do; SOUSA, Laura S. de. **Tecnologia e metodologias ativas: uma combinação para o futuro da educação**. Revista Ilustração, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 191–203, 2024. DOI: 10.46550/ilustracao.v5i9.394. Disponível em: <https://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/394>. Acesso em: 10 dez. 2024.

BARBOSA, Cláudia V. T. **Percepção da iluminação nos espaços da arquitetura: preferências humanas de iluminação em ambientes de trabalho**. 2010. 238 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) — Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-02022012-094105/publico/Claudia_Veronica_Tese.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024

BARRETT, Peter; DAVIES, Fays; ZHANG, Yufan; BARRETT, Lucinda. **The impact of classroom design on pupils' learning: Final results of a holistic, multi-level analysis**. Building and Environment, 2015.

BERNARDO, Bianca R. **Neuroarquitetura aplicada a bibliotecas públicas como estímulo à leitura**. Arte 21, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 72–91, 2024. DOI: 10.62507/a21.v17i2.427. Disponível em: <https://revistas.belasartes.br/arte21/article/view/427>. Acesso em: 10 dez. 2024.

BRITO, Nathaly B. de; REIS, José C. de O. **A teoria das cores de Goethe e sua crítica a Newton**. Revista Brasileira de História da Ciência, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/161>. Acesso em: 10 dez. 2024.

CARDOSO, Márcia R. G.; OLIVEIRA, Guilherme S. de; GHELLI, Kelma G. M. **Análise de conteúdo: uma metodologia de pesquisa qualitativa**. Cadernos da FUCAMP, v. 20, n. 43, p.

98-111, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2347>. Acesso em: 09 nov. 2024.

CASTRO, Álvaro L. A flexibilidade dos espaços escolares. **Linkedin**, 2024. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/flexibilidade-dos-espacos-escolares-%C3%A7os-escolares-%C3%A1lvaro-de-lima-castro-a4ltf/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

CONSTANTINO, Ana P. T. K.; AMARÃES, Thais K. Biofilia em ambiente escolar. **Revista da Iniciação científica - RICFAMMA**, v. 8, 2023. Disponível em: <https://revista.famma.br/index.php/ic/article/view/218>. Acesso em: 10 dez. 2024.

DAL'ACQUA, Stéfani Boromello; MARBA, Patrícia Latuf; ADAMCZUK, Clodoaldo. **Design de interiores como ferramenta para o processo de humanização hospitalar**. REFAF Multidisciplinar, Alta Floresta, v.12, n.1, p. 82-97, 2023. Disponível em: <http://refaf.com.br/index.php/refaf/article/view/392>. Acesso em: 10 out. 2024.

DAMÁSIO, António; VICENTE, Dora (Trad.); SEGURADO, Georgina (Trad.). **O erro de Descartes**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012. 368 p. ISBN 9788535922008.

FRIDRICH, Gilivã Antonio. **A contribuição das áreas verdes para o bem-estar e saúde ambiental no ambiente escolar**. Environmental Smoke, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 1-13, 2021. e-ISSN: 2595-5527. Disponível em: <https://environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/168>. Acesso em: 10 dez. 2024.

GUERRA, Luísa S. de J.; CHAMMA, Paula V. C. **Neuroarquitetura e seu papel no ato projetual**. Revista VérticeFIB, v. 2, dez. 2023. Disponível em: <https://revistas.fibbauru.br/vertice/article/view/657/609>. Acesso em: 10 dez. 2024.

GONZÁLEZ, Zapata L.J; HOYOS, Quiceno, A.; BOTERO, Arteaga M.T. **Evaluación lumínica de los ambientes pedagógicos de la Universidad Católica de Manizales, Colombia**. Arquetipo (13), Jul- Dez, p. 157 - 178. 2016.

HELLER, Eva. **Psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão**. [S.I.]: Gustavo Gili, 2012. 311 p.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando O. R. **Eficiência Energética na Arquitetura**. São Paulo: PW, 1997. 192p.

LUDWIG, Antonio C. W. **Fundamentos e práticas de metodologia científica**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U., 1986.

MIGLIANI, Audrey. Neuroarquitetura aplicada a projetos para crianças. **ArchDaily Brasil**. 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/941959/neuroarquitetura-aplicada-a-arquiteturas-para-criancas>. Acesso em: 10 dez. 2024.

MINAYO, Maria C. de S. (Org.). **Pesquisa social: teórica, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 21. ed., 2002.

MONTEIRO, Larissa A. **Iluminação natural em salas de aula – análise por novos parâmetros normativos**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) — Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/53518>. Acesso em: 10 dez. 2024.

NASCIMENTO, Ludimila S.; LEMOS, Stela M. A. **A influência do ruído ambiental no desempenho de escolares nos testes de padrão tonal de frequência e padrão tonal de duração**. Revista CEFAC, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 390-402, mai.-jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcefac/a/4F8yRkQ9mF7ZgXV6Wrcw6GC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 dez. 2024.

NASCIMENTO, Mario F. P. do. **Arquitetura para educação: a contribuição do espaço para a formação do estudante**. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16133/tde-19062012-122428/pt-br.php>. Acesso em: 10 dez. 2024.

NUNES, Kester. J. D. S. **Biofilia: aplicação na arquitetura e benefícios ao bem-estar humano**. Anais da XVII Semana Universitária, XVI Encontro de Iniciação Científica, Mineiros - GO, v. 1, n. 1, p. 1-14, dez./2022. Disponível em: <https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/anais-semana-universitaria/article/view/2274#:~:text=A%20arquitetura%20biof%C3%ADlica%20traz%20como,em%20contato%20com%20a%20natureza>. Acesso em: 10 dez. 2024.

ONCOGUIA. O sistema nervoso central. **Oncoguia**, dez. 2020. Disponível em: <https://www.oncoguia.org.br/conteudo/o-sistema-nervoso-central/881/176/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

OKAMOTO, Jun. **Percepção Ambiental e Comportamento**. São Paulo: Ipsis, 1997. p. 83-137.

PRÓ-SAÚDE. Qual a função da medula espinhal? **Pró-Saúde**, 10 set. 2020. Disponível em: <https://www.prosaude.org.br/vida-saudavel/qual-a-funcao-da-medula-espinhal/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

PUCRS ONLINE. **O que é Neurociência?**. Disponível em: <https://online.pucrs.br/blog/neurociencia>. Acesso em: 10 dez. 2024.

QUEIROZ, Grace R. **Luz, ambiência e espaços escolares: ensaios a partir da linguagem dos padrões**. Dissertação (Mestrado). Universidade de Vila Velha, ES. 2019. Disponível em: <https://repositorio.uvv.br/handle/123456789/735>. Acesso em: 10 dez. 2024.

RANGEL, Veruska L.; MATOS, Larissa B. de S. **Neuroarquitetura e psicologia das cores: sensações e psicodinâmica no design de interiores**. v. 5, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/geometriagrafica/article/view/252739>. Acesso em: 10 dez. 2024.

SARTORI, Gabriela; BENCKE, Priscila. **Ambientes que inspiram: como a ciência, a tecnologia e a sensibilidade podem criar espaços que estimulam o bem-estar físico, a saúde mental e o desempenho cognitivo**. São Paulo: Editora Gente Autorizada, 2023. 192 p.

SILVA, Natacha M. da; HOLANDA, Mara R. A. **Arquitetura e qualidade de vida no ambiente de trabalho: estudo preliminar de um coworking em Maceió-AL**. Ciências

Humanas e Sociais, Alagoas, v.6, n.3, p. 157-168, maio de 2021. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/>. Acesso em: 10 dez. 2024.

SOUZA, Léa C. L.; ALMEIDA, Manuela G.; BRAGANÇA, Luís. **Bê-a-bá da acústica arquitetônica: ouvindo a Arquitetura**. São Carlos: EdUFSCar, 2006, 149p.

SFORNI, Marta S. de F. **Aprendizagem e desenvolvimento: o papel da mediação**. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/sem_pedagogica/jul_2009/aprendizagem_desenvolviemnto_sforni.pdf. Acesso em: 10 dez. 2024.

WILSON, Edward O. **Biophilia**. Cambridge: Harvard University Press, 1986.

ZEDNIK, Herik; TAROUCO, Liane M. R.; KLERING, Luis; GARCÍA-VALCÁRCEL, Ana; GUERRA, Eder P. M. **Tecnologias Digitais na Educação: proposta taxonômica para apoio à integração da tecnologia em sala de aula**. Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), p. 507–516, 2014. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/16613>. Acesso em: 10 dez. 2024.

ZILIANI, Vicente C.; SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. **O espaço escolar e a qualidade da educação: Uma revisão pela legislação brasileira**. RPGE – Revista on-line de Política e Gestão Educacional, Araraquara, v. 26, n. 00, e022022, jan./dez. 2021. e-ISSN: 1519-9029. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/16752>. Acesso em: 10 dez. 2024.