


NEUROARQUITETURA E ESCOLA: A INCLUSÃO DE ALUNOS COM TDAH NA AMAZÔNIA

NEUROARCHITECTURE AND SCHOOL: THE INCLUSION OF STUDENTS WITH ADHD IN THE AMAZON

NEUROARQUITECTURA Y ESCUELA: LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES CON TDAH EN LA AMAZONÍA

 <https://doi.org/10.56238/arev7n12-248>

Data de submissão: 22/11/2025

Data de publicação: 22/12/2025

Amanda Bezerra Negreiros

Mestranda em Arquitetura e Urbanismo

Universidade Federal do Pará

E-mail: amandanegreiros.arq@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-2096-2784>

Lattes: 4091339998818404

Cibelly Alessandra Rodrigues Figueiredo

Doutora em Antropologia

Universidade Federal do Pará

E-mail: cibellyfigueiredo@ufpa.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5313-270X>

Lattes: 2006962621315193

RESUMO

A Neuroarquitetura é a área que analisa os estímulos e reações neurofisiológicas provocadas nas pessoas a partir da interação com o ambiente. Sendo assim, esta pesquisa tem como objetivo central abordar e analisar como os princípios da Neuroarquitetura, aplicados ao ambiente escolar, contribuem para o aprendizado de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade- TDAH. Para tal, a metodologia inicial utilizada foi a revisão bibliográfica, a fim de compreender acerca das particularidades que envolvem o TDAH e seu impacto no aprendizado e desenvolvimento escolar infantil. Além disso, foi desenvolvido um estudo de caso no Colégio São Paulo, na cidade amazônica de Belém/Pará, com aplicação de questionário semiestruturado para coleta de informações sobre a relação entre o ambiente de estudo e o estudante com TDAH, a partir da ótica dos professores e demais funcionários diretamente envolvidos com a dinâmica de ensino e aprendizagem. Os resultados elencaram cinco princípios da Neuroarquitetura os quais apresentaram maior influência na manifestação dos sintomas de TDAH, sendo estas validadas ou não pelos entrevistados durante o estudo de caso, culminando em propostas de diretrizes projetuais para a adequação de salas de aula, com o objetivo de promover a acessibilidade e inclusão de crianças neurodivergentes nas escolas na Amazônia.

Palavras-chave: TDAH. Neuroarquitetura. Inclusão. Escolas. Amazônia.

ABSTRACT

Neuroarchitecture is the field that analyzes the neurophysiological stimuli and reactions provoked in people through interaction with the environment. Therefore, this research aims to address and analyze

how the principles of Neuroarchitecture, applied to the school environment, contribute to the learning of children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). To this end, the initial methodology used was a literature review to understand the particularities surrounding ADHD and its impact on children's learning and school development. In addition, a case study was developed at Colégio São Paulo, in the Amazonian city of Belém/Pará, using a semi-structured questionnaire to collect information about the relationship between the learning environment and students with ADHD, from the perspective of teachers and other staff directly involved in the teaching and learning process. The results identified five principles of Neuroarchitecture that showed the greatest influence on the manifestation of ADHD symptoms. These principles were either validated or not by the interviewees during the case study, culminating in proposed design guidelines for adapting classrooms to promote accessibility and inclusion of neurodivergent children in schools in the Amazon region.

Keywords: ADHD. Neuroarchitecture. Inclusion. Schools. Amazon.

RESUMEN

La neuroarquitectura es el campo que analiza los estímulos y reacciones neurofisiológicos provocados en las personas a través de la interacción con el entorno. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo abordar y analizar cómo los principios de la neuroarquitectura, aplicados al entorno escolar, contribuyen al aprendizaje de niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Para ello, la metodología inicial utilizada fue una revisión bibliográfica para comprender las particularidades que rodean al TDAH y su impacto en el aprendizaje y el desarrollo escolar de los niños. Además, se desarrolló un estudio de caso en el Colégio São Paulo, en la ciudad amazónica de Belém/Pará, utilizando un cuestionario semiestructurado para recopilar información sobre la relación entre el entorno de aprendizaje y los estudiantes con TDAH, desde la perspectiva de los docentes y otro personal directamente involucrado en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los resultados identificaron cinco principios de la neuroarquitectura que mostraron la mayor influencia en la manifestación de los síntomas del TDAH. Estos principios fueron validados o no por los entrevistados durante el estudio de caso, lo que culminó en la propuesta de directrices de diseño para adaptar las aulas y promover la accesibilidad e inclusión de niños neurodivergentes en las escuelas de la región amazónica.

Palabras clave: TDAH. Neuroarquitectura. Inclusión. Escuelas. Amazonía.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Vilma Villarouco et. al. (2021), a Neuroarquitetura é a área responsável por estudar as reações neurofisiológicas a partir da interação com ambientes diversos e os estímulos que eles provocam nas pessoas. Desta forma, desempenha um importante papel ao possibilitar a aplicação de ferramentas e estratégias capazes de auxiliar o desenvolvimento cognitivo humano por meio de estímulos trabalhados no ambiente físico.

Sendo assim, esta área da arquitetura torna-se relevante quando se pensa em projetos escolares adaptados para estudantes neurodivergentes, ou seja, para pessoas que possuem uma condição neurológica diferente do “padrão”. De acordo com Judy Singer (apud De Alencar et. al., 2021), pessoas neurodivergentes fazem parte da diversidade biológica humana, e não requerem cura ou tratamentos clínicos invasivos para torná-los semelhantes aos demais.

Segundo Helenira de Alencar et. al. (2021), o tema da neurodiversidade em escolas representa um paradigma para a construção de uma educação inclusiva, na qual os estudantes não precisam se adequar às necessidades da escola, mas sim a escola deve compreender e valorizar as diferenças existentes entre os estudantes. Assim, no contexto escolar, refletir sobre o acolhimento e inclusão de estudantes com neurodiversidade torna-se cada vez mais pertinente.

Márcio Vasconcelos (2003) e Graciela Jou et. al. (2010) apresentam o Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade- TDAH como o distúrbio do neurodesenvolvimento mais frequente na infância e entre os jovens, cujos principais sintomas caracterizam-se pela desatenção, hiperatividade e impulsividade. Estas particularidades dificultam o processo de aprendizagem dos portadores que necessitam de artifícios que promovam estímulos à cognição, conforto e concentração no ambiente escolar.

De acordo com Russel Barkley e Kevin Murphy (2008), o TDAH é o termo atualmente empregado para designar um transtorno de desenvolvimento específico observado tanto em crianças quanto em adultos, causado por uma alteração na estrutura cerebral responsável por regular o comportamento humano, o qual resulta em manifestação de características como déficits na inibição comportamental, atenção sustentada e tendência à distração, assim como a regulação do nível excessivo de atividade de resposta da pessoa a uma determinada situação, com sinais do sintoma de hiperatividade ou inquietação.

De acordo com Jou et. al. (2010), os sintomas do TDAH são observáveis desde a primeira infância, entretanto, tornam-se mais evidentes no início da fase escolar. É no ambiente da sala de aula que as crianças portadoras de TDAH ou não e com faixa etária semelhante, são reunidas sem distinção, possibilitando a comparação entre elas. A partir disso, professores responsáveis observam

e reconhecem dificuldades para além do comum, com aspectos sintomáticos característicos de portadores de TDAH, a saber: desatenção, inquietude e impulsividade, os quais ficam evidentes em um ambiente escolar cujas relações sociais são efetivamente realizadas.

Dessa forma, Maria Inete Maia e Helena Confortin (2015) afirmam que crianças com TDAH possuem maiores chances de apresentar problemas de aprendizagem em comparação com outras crianças, o que pode resultar em baixo rendimento escolar, repetência, evasão escolar e dificuldades de relacionamento. Tais problemáticas, caso não sejam tratadas precocemente, repercutem na vida adulta, causando prejuízos como dificuldades de adaptação na vida profissional, em situações do cotidiano do emprego, por exemplo, além de poderem ocupar uma posição de subemprego por conta disso (Barkley & Murphy, 2008).

Na seara de pesquisas quantitativas sobre a educação especial no Brasil, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira- INEP, por meio do Censo Escolar, demonstra em 2021 o aumento no número de matrículas na educação especial de 26,7% em relação ao ano de 2017 e o ensino fundamental mostrou-se responsável por 68,7% deste total. Além disso, o Censo destaca que mais de 90% dos discentes desta fase de ensino, até 2021, incluem-se em classes de aula comuns, porém sem acesso ao atendimento educacional especializado (AEE) e às salas de aulas adaptadas para o aprendizado de indivíduos neurodivergentes.

Sabendo deste cenário nacional no qual o espaço físico pode desempenhar um papel pedagógico, uma vez que o ambiente escolar deve contribuir para o processo de educação e alfabetização (Silva e Duarte apud Pereira, 2017), a aplicação dos princípios da Neuroarquitetura em projetos de salas de aulas infantis, proporciona autonomia aos estudantes neurodivergentes e fomenta o interesse em permanecer em sala de aula. Assim, torna-se um importante aliado à acessibilidade e inclusão de neurodivergentes ao ambiente escolar.

2 OBJETIVO

Ante ao exposto, essa pesquisa tem como objetivo principal desenvolver diretrizes para projetar um ambiente de sala de aula favorável ao aprendizado de crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, a partir da análise estratégias da Neuroarquitetura aplicadas em uma escola de ensino particular.

3 METODOLOGIA

O presente estudo utiliza as ferramentas da metodologia de pesquisa exploratória para entender como o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade – TDAH, pode se relacionar com

os princípios da neuroarquitetura aplicadas ao espaço do ambiente escolar. Assim, utiliza a abordagem qualitativa nesta investigação, visto que o propósito da pesquisa é entender a percepção de professores, diretores e demais profissionais envolvidos na dinâmica de ensino e aprendizagem de crianças neurodivergentes, sobre o ambiente da sala de aula e sua influência na dinâmica de ensino e aprendizagem.

Desse modo, inicialmente foi feita pesquisas bibliográficas sobre a temática, por meio de artigos científicos, livros, cartilhas e manuais para ampliar a compreensão acerca das questões que envolvem o TDAH e o impacto no aprendizado de crianças em idade escolar. Posteriormente, foi realizada como estudo de caso uma pesquisa no Colégio São Paulo, localizado no bairro do Marco, na Travessa Antônio Baena (Figura 1), na cidade de Belém- Pará, na região Norte do Brasil, assim correlacionando os dados obtidos com a bibliografia revisada. Com pesquisa de campo e entrevista alicerçada em questionário semiestruturado aplicado aos profissionais envolvidos na dinâmica educacional de um colégio na Amazônia brasileira, compreenderemos como o ambiente construído impacta no aprendizado dessas crianças.

Figura 1. Localização do Colégio São Paulo em Belém.



Fonte: Google Earth, 2023.

A instituição particular partícipe da Congregação das Angélicas de São Paulo, apresenta tradição de quase 90 anos de fundação na cidade paraense com o lema Educar e Evangelizar, o que ratifica seu propósito de ensino religioso católico (COLÉGIO SÃO PAULO, 2023). Atende desde a Educação Infantil, com crianças a partir de três anos de idade, perpassa pelo Ensino Fundamental I e II, com crianças e jovens de 7 aos 14 anos e, a partir de 2022, agregou o Ensino Médio, com adolescentes na faixa etária de 15 a 17 anos.

Entre os dias 9 e 20 de junho de 2023, no período matutino, a partir da autorização para a pesquisa de campo nas dependências internas do colégio, realizou-se um recorte de pesquisa com foco nos profissionais da instituição educacional diretamente ligados à dinâmica de ensino e

aprendizado dos discentes com TDAH bem como os documentos pertinentes ao desenvolvimento do estudo, este realizado em duas etapas. Primeiramente, através da aplicação de questionários semiestruturados aos funcionários¹ do setor de coordenação e de educação, e, em um segundo momento, por meio de visita técnica nas dependências da instituição, guiada pela psicopedagoga do Colégio, para registros fotográficos dos espaços frequentados pelos estudantes com TDAH.

Os questionários semiestruturados tiveram focos distintos, um direcionado para a coordenação, supervisores e/ou setor de psicologia, o qual será referido como “Questionário A”; e outro direcionado para professores, que será referido como “Questionário B”. Concomitantemente, foi realizada observação da arquitetura de interiores das salas de aula, com o intuito de relacionar as informações coletadas no questionário com a arquitetura do ambiente construído no local.

Por fim, os resultados obtidos foram analisados e discutidos, para então relacionar a teoria e a realidade do tema, culminando na elaboração de diretrizes projetuais embasadas na neuroarquitetura para a construção e/ou adequação de salas de aula adaptadas para receber crianças neurodivergentes em fase escolar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como modo de evitar que aspectos construtivos corroborem com respostas negativas em estudantes com TDAH, torna-se relevante identificar quais diretrizes podem ser utilizadas ou evitadas em sala de aula. Doris Kowaltowski (2011), destaca que a arquitetura escolar e a satisfação do usuário em relação à qualidade do ambiente estão diretamente ligadas ao conforto ambiental, que inclui os aspectos térmicos, visual, acústico e funcional proporcionados pelos espaços externos e internos. Desta forma, a temperatura, a cor, a acústica, a organização espacial e a ergonomia, inserem-se como os principais elementos que influenciam, sob a ótica da neuroarquitetura, na avaliação da influência comportamental nos sintomas do TDAH em estudantes na sala de aula.

4.1 PRINCÍPIOS DA NEUROARQUITETURA E SUAS IMPLICAÇÕES NO COMPORTAMENTO DE ESTUDANTES COM TDAH

4.1.1 Conforto Térmico

Segundo o laboratório de Eficiência Energética em Edificações- LabEEE (2023), o termo conforto térmico pode ser conceituado como o estado em que o indivíduo se encontra em um bem-estar físico e mental total de satisfação com o ambiente térmico do ambiente ao qual está inserido. Isto é, o estado em que o ser humano atinge a temperatura ideal de contentamento térmico para com seu entorno, na qual não prefira nem frio, nem calor.

Etienne Grandjean (1998) destaca que normalmente o ser humano não percebe um clima confortável no ambiente, mas imediatamente reconhece a sensação de desconforto térmico, causada pela perturbação do equilíbrio climático. Além disso, a depender da intensidade desta perturbação, o desconforto pode ser considerado incômodo, ou até mesmo um tormento para o ser humano, comprometendo seu desempenho funcional.

Para Samuel de Oliveira e Camila Costa (2014), o desconforto térmico influencia diretamente nas atividades a serem executadas, deixando o indivíduo desconfortável, sem atenção e aumentando as incidências de erros e dispersão durante a execução das atividades. Desta maneira, em situações como o caso de estudantes portadores de TDAH que apresentam pré-disposição à desatenção, o desequilíbrio na temperatura da sala de aula, compromete a atenção à aprendizagem ao impactar pleno exercício de atividades pedagógicas.

A perturbação no conforto pode-se apresentar em duas situações: no calor excessivo ou no frio excessivo. Grandjean (1998) alerta para as manifestações colaterais destas perturbações, em que o calor excessivo desencadeia um cansaço e sonolência, que reduz a prontidão a respostas e aumenta a tendência a falhas; ao passo que o frio excessivo desperta um aumento na necessidade de atividade para aquecimento, diminuindo a atenção e concentração, principalmente para trabalhos intelectuais.

Grandjean (1998) aponta que a temperatura ideal para trabalho mental sentado, o qual é o caso de estudantes em salas de aula, gira em torno dos 21°C (Figura 2), sendo que o aumento deste valor, pode desencadear perturbações psicológicas e fisiológicas, a depender da intensidade do desvio, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 2. Temperatura de salas recomendadas conforme o tipo de trabalho.

Tipo de trabalho	Temperatura da sala (°C)
Trabalho mental sentado	21
Trabalho leve sentado	19
Trabalho leve em pé	18
Trabalho pesado em pé	17
Trabalho muito pesado	15-16

Fonte: GRANDJEAN (1998, p.299).

Figura 3. Os efeitos dos desvios da temperatura ambiental confortável.

20°C	1. Temperatura confortável	Capacidade de produção total
	2. Desconforto irritabilidade aumentada falta de concentração queda de capacidade para trabalhos mentais	Perturbações psíquicas
	3. Aumento das falhas de trabalho Queda de produção para trabalhos de destreza Aumento de acidentes	Perturbações psicológicas e fisiológicas
	4. Queda de produção para trabalhos pesados perturbações do equilíbrio eletrolítico fortes perturbações do coração e circulação forte fadiga e ameaça de esgotamento	Perturbações fisiológicas
35-40°C	5. Limite máximo de temperatura suportável	

Fonte: GRANDJEAN (1998, p.300).

Entretanto, em salas de aula para clima equatorial quente e úmido, como é o caso da Amazônia, este valor ideal só poderá ser alcançado por meio de ventilação mecânica, com aparelhos de ar-condicionado, visto que a temperatura nesta região do globo terrestre é elevada. Em situações em que seja possível usufruto de ventilação natural, Elcione de Moraes (2000, p. 104) pontua a relação entre a boa orientação das edificações em relação à ventilação a fim de facilitar o fluxo do ar ao passo que protege da radiação solar simultaneamente, desta forma, ratifica que “a ventilação é o elemento climático de maior importância para o conforto das regiões quente e úmida”. Aliada à ventilação eficaz, a pesquisadora pondera a utilização de vegetação para garantir proteção solar no solo e paredes.

Andrezza Barbosa et. al. (2020), recomendam que em edificações amazônicas, que possuem clima quente e úmido, elementos construtivos como venezianas possam ser aplicadas em vãos, como elemento que proporciona passagem da ventilação, proteção solar e contemplação de espaços externos e internos. Além disso, Barbosa et. al. (2020), pontuam que edificações de unidades pedagógicas devem permitir ventilação cruzada permanente, bem como ventilação forçada em períodos mais críticos do dia e do ano, além de proteção de fachadas com dispositivos solares e sombreamento, conferidos pelos beirais ou brises.

Na seara de estratégias projetuais que visem o alívio térmico, de acordo com Anésia Frota e Suely Schiffer (2003), são atribuídas a utilização de aberturas suficientemente grandes para permitir ventilação em horários em que a temperatura externa é mais baixa que a interna. Aliado a isso, é relevante identificar se as copas de árvores estão em alturas que não obstruam os vãos de janela, interferindo na passagem do vento. Desta forma, a ventilação cruzada permite a circulação do vento

no interior da edificação e asseguram que, considerando o condicionante projetual térmico a partir das diretrizes elencadas, o conforto ambiental na edificação.

4.1.2 Cor

Segundo Luciana Silveira (2015), a cor, sob a ótica dos aspectos físicos, é definida como uma sensação percebida em certas organizações nervosas a partir do estímulo da luz. Nesse sentido, pode-se afirmar que a cor seria o resultado da ação da luz sobre os olhos. Entretanto, em projetos de arquitetura de interiores, ao fazer uso das cores e seus efeitos visuais no ser humano, deve-se considerar o processo como um todo, ou seja, a partir da percepção da cor.

O fenômeno da percepção da cor corresponde à combinação entre a aplicação dos aspectos físicos, que diz respeito à existência do fluxo luminoso no local; fisiológicos, que considera a capacidade de codificação fisiológica do indivíduo; e culturais e simbólicos, que aborda o significado e interpretação da cor em meio determinada cultura (Silveira, 2015). Desta forma, os efeitos da cor no ser humano possuem não só implicações fisiológicos, mas também conseguem repercutir à níveis psicológicos, influenciando o humor, bem-estar e comportamento do indivíduo.

Silveira (2015) afirma que a construção e atribuição de significados das cores, materializada em objetos, causam efeitos fisiológicos e psicológicos nas pessoas. Tal afirmação é ratificada por Ingrid Lee (2021, p. 29) ao relacionar a cor aos sentimentos, mesmo aceitando que “é difícil acreditar que as cores possam ter esse tipo de poder”. Assim, retomamos Grandjean (1998), que classifica algumas cores com base em efeitos psicológicos especiais, como efeito de distância, temperatura e disposição psíquica de modo geral (Figura 4).

Figura 4. Efeitos psicológicos das cores.

Cor	Efeito de distância	Efeito de temperatura	Disposição psíquica
Azul	Distância	Frio	Tranquilizante
Verde	Distância	Frio a neutro	Muito tranquilizante
Vermelho	Próximo	Quente	Muito irritante e intranquilizante
Laranja	Muito próximo	Muito quente	Estimulante
Amarelo	Próximo	Muito quente	Estimulante
Marrom	Muito próximo	Neutro	Estimulante
Violeta	Contenção	Muito próximo	Agressivo, intranquilizante, desestimulante

Fonte: GRANDJEAN (1998, p.313).

Grandjean (1998) afirma que antes de definir as cores de um ambiente, deve-se analisar sua função e o usuário que irá utilizá-lo, visto que estas informações são necessárias para adaptar o local às características psicológicas e fisiológicas destes indivíduos. Desta forma, em uma sala de aula que

abrigará estudantes que possuem TDAH, deve-se escolher as cores de modo a mitigar os sintomas característicos do transtorno, sendo estes, desatenção, hiperatividade e impulsividade.

Um ambiente sem estímulo a interação e concentração do estudante pode vir a se tornar entediante. Para Luiz Cláudio Cunha (2004), o tédio, causado por um ambiente monótono, é uma reação do organismo a uma situação pobre em estímulos ou com pequenas variações. Sendo os sinais de fadiga, sonolência, falta de disposição e diminuição da atenção suas características principais, agravando a tríade sintomática do TDAH.

Desta forma, criar um ambiente de sala de aula capaz de estimular a atenção e concentração desses estudantes mostra-se essencial. Grandjean (1998) aponta que, em salas que exigem grande concentração, deve-se fazer uso de cores em tons claros e pouco definidos, em tetos, paredes e outros elementos construídos, a fim de evitar distrações e cores pouco tranquilizantes. Cores estimulantes também devem ser usadas em ambientes monótonos, desde que sejam aplicadas em pontos específicos do ambiente, de modo a não o sobrecarregar.

4.1.3 Acústica

Joana Andrade (2009), enfatiza que a acústica planejada é fundamental para espaços nos quais a comunicação verbal é utilizada com o intuito de ensinar, sendo fator preponderante para o processo de aprendizagem. Desta forma, ao projetar uma sala de aula, deve-se atentar a implantar elementos que contribuam com a qualidade da propagação do som internamente e diminuam interferência de sons externos no espaço.

Em uma sala de aula a comunicação entre estudantes e professores é necessária para a plena compreensão do conteúdo ministrado por parte do discente, sem níveis elevados de ruído que prejudiquem o desempenho estudantil (KOWALTOWSKI, 2011). Nos portadores do TDAH, os ruídos em sala de aula são ainda mais prejudiciais, uma vez que estes indivíduos possuem uma tendência a desatenção e inquietação, os quais podem ser despertados ao serem expostos à altos níveis sonoros.

No que concerne aos ruídos externos ao ambiente escolar, Elcione Moraes e Francisco Simón (2011; 2020) atestam que o ruído provocado pelo trânsito de veículos é a principal poluição sonora nas grandes cidades. Com isso, Andrade (2009) pontua que as fontes de ruído ambiental, tanto do trânsito como de atividades de comércio e lazer, ou obras públicas e de demais dinâmicas que ocorram adjacentes à escola, interferem na qualidade de absorção do conteúdo ministrado nas salas de aula bem como prejudicam as relações sociais, tornando o ambiente escolar sem conforto auditivo.

Simultaneamente, ruídos internos da escola, como atividades em quadra esportiva, principalmente quando se localiza próximo ao setor educacional; equipamentos de ventilação ou até mesmo conversas nos corredores desempenham interferência no processamento de informações e na percepção de controle dos estudantes, e assim, corroboram para diminuir a eficiência do aprendizado de discentes com TDAH.

Os ruídos prejudicam frequentemente o exercício de funções que exigem esforço mental complexos, como leitura, pronúncia, conduta, atenção e concentração, dificultando o aprendizado de estudantes em idade escolar (GRANDJEAN, 1998; KOWALTOWSKI, 2011). No TDAH, o aprendizado fica ainda mais comprometido, uma vez que o estudante apresenta dificuldades para atividades que demandem foco e concentração, necessitando desenvolver maior esforço mental para o pleno desempenho dessas funções.

Raquel Dreossi e Teresa Momensohn-Santos (2005) propõem que os ruídos gerados dentro da classe poderiam ser minimizados com estratégias de adequação deste espaço, tais como a utilização de revestimento no piso cerâmico, com um material absorvente, como carpetes, tapetes, revestimento emborrachado; separação de salas por paredes, para absorção do ruído; janelas que não apresentam tratamento antirruído, devem possuir cortinas para minimizar o impacto de sons advindos de fora da sala, forro revestido com material acústico, com atenção especial às áreas localizadas nos encontros de duas paredes dos ambientes. Assim, é possível criar um ambiente de sala de aula com conforto acústico adequado para receber estudantes com TDAH, de modo que contribua para a concentração e aprendizado destes estudantes.

4.1.4 Organização Espacial e Ergonomia

Dentro da disciplina de arquitetura, a organização espacial é fundamental para proporcionar eficiência e funcionalidade para as atividades que serão exercidas no ambiente. Para tal, durante a concepção projetual arquitetônica, faz-se uso da ferramenta de layout que, segundo Cláudia Tavares (2000), pode ser definido como o estudo da distribuição espacial ou do posicionamento relativo de elementos no ambiente.

Tendo em vista que no Brasil prevalece o modelo tradicional, Jean Seabra (2019), afirma que as instituições possuem o padrão expositivo e o modelo de instrução direta como norteadores para configuração de salas de aula. Desta forma, a organização espacial frequentemente utilizada é o de cadeiras enfileiradas e direcionadas para o professor e o quadro, conforme a Figura 5.

Figura 5. Layout tradicional.

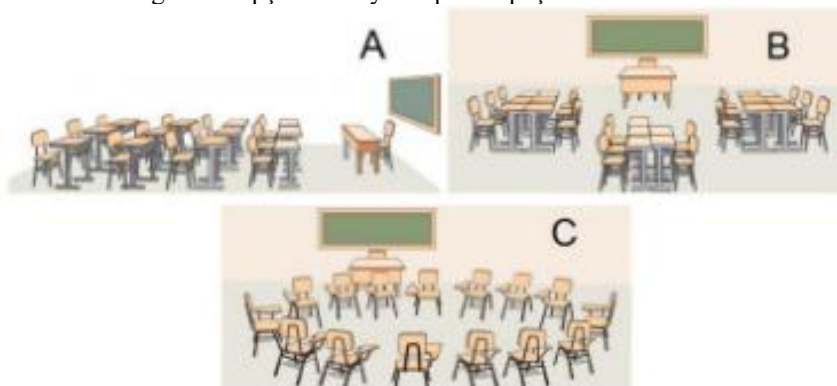


Fonte: ARENDS (apud. SEABRA et al. 2019, p.8).

Para Kowaltowski et. al. (2001), no ambiente escolar, o grau de participação dos estudantes é muitas vezes decorrente da organização e estrutura funcional da escola, no qual dentro do modelo expositivo, os estudantes sentados na frente e no meio da sala participam com maior frequência das atividades verbais influenciando positivamente no rendimento escolar. Para estudantes com TDAH, este posicionamento estratégico em classe, além da distância de portas e janelas para evitar distração com o ambiente externo, são essenciais para potencializar o aprendizado, uma vez que estar próximo ao professor permite maior assistência ao estudante diante dificuldades no entendimento do conteúdo e manutenção da atenção sustentada deste.

Entretanto, o ambiente da sala de aula não deve atender unicamente ao modelo expositivo de organização espacial. Kowaltowski (2011) confirma que a flexibilidade do projeto possibilita o desenvolvimento de atividades educacionais na sua diversidade. Logo, dimensionar o espaço de modo que este permita os professores explorarem diversos modelos didáticos em sala de aula também contribui para o aprendizado no ambiente escolar (Figura 6).

Figura 6. Opções de layouts para espaço de sala de aula



Fonte: BRASIL (apud. PEREIRA, 2017, p. 37).

A Associação Brasileira do Déficit de Atenção - ABDA (2021), recomenda que ambiente com muitas distrações e estímulos externos devem ser evitados, colocando em classe apenas elementos necessários para a dinâmica da aula. Logo, o posicionamento de elementos de apoio, como armários, estante de livros e brinquedos, deve ser planejado de modo estratégico, de modo a alocar este mobiliário, fora do campo de visão dos estudantes com TDAH, independente do modelo de ensino, para diminuir desvios de foco e concentração. Além disso, Ciro Albuquerque (2025) sugere a adaptação de ambientes para pessoas com TDAH, por meio de estímulos visuais organizados, pois assim é possível evitar a distração no momento de foco por longos períodos em pessoas que possuem sensibilidade a distração ambiental.

Ademais, este mobiliário deve estar de acordo com a ergonomia arquitetônica. Jéssica Coelho (2021) afere que a ergonomia na arquitetura consiste no estudo a respeito de diversos métodos que buscam integrar o ser humano com o ambiente ao seu redor. O principal objetivo da ergonomia é garantir que o corpo humano se adapte ao espaço físico almejado de maneira confortável e segura alcançando o bem-estar.

Em ambiente escolar, a ergonomia é uma ferramenta fundamental de garantia da saúde física e psicológica dos estudantes, contribuindo para o pleno desempenho destes no processo de aprendizagem. A ergonomia física, isto é, aquela referente a adaptação do espaço à escala humana, proporciona a adequação do mobiliário as medidas anatômicas do usuário. Renata Pereira (2017) confere que a busca pelo bem-estar dos estudantes compreende os elementos da sala de aula na qual o estudante é submetido, de modo a evitar fatores que interfiram na concentração, como a existência de um mobiliário inadequado e desconfortável.

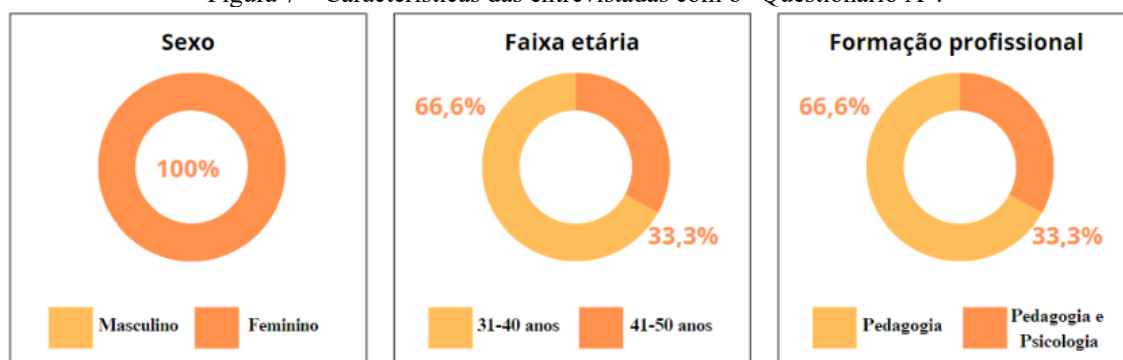
Para estudantes com TDAH, esta adaptação exerce importante papel evitando o desconforto do estudante em atividades de longa permanência e, conseqüentemente, o desvio de foco e hiperatividade para com a inadequação do mobiliário. Desta forma, ao escolher o mobiliário para compor o ambiente da sala de aula, deve-se atentar para a estatura da faixa etária dos estudantes ao qual serão destinados, a qualidade do material e a manutenção periódica dos equipamentos para correção de possíveis imperfeições.

Portanto, a partir destes princípios da neuroarquitetura é possível criar um ambiente de sala de aula com uma atmosfera psíquica agradável e amistosa, adequadas para receber estudantes com TDAH, de modo que diminuam ou não despertem os sintomas característicos do transtorno, ao passo que estimula o aprendizado e concentração desses estudantes.

4.1.5 Estudo de Caso no Colégio São Paulo em Belém/PA

O Questionário A aborda características do entrevistado, como gênero, idade, profissão e função (Figura 7). Do público-alvo, composto de quatro profissionais, 3 foram preenchidos. Destes, em sua totalidade são mulheres, com faixa etária entre 31-40 anos e formação profissional em pedagogia, sendo que 1 entrevistada possui a psicologia como segunda formação.

Figura 7 – Características das entrevistadas com o “Questionário A”.

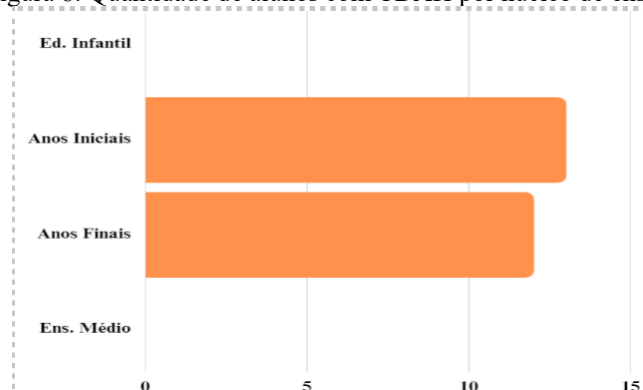


Fonte: Autores, 2023.

No âmbito de 850 indivíduos matriculados nos turnos da manhã e da tarde, 25 discentes apresentam laudos médicos confirmados para TDAH, e, aproximadamente 10 estão em investigação por identificação de sintomas em sala de aula, por parte dos professores. Dentre os discentes laudados, 52% são das séries iniciais, que corresponde ao ensino fundamental I, e os 48% restante são das séries do ensino fundamental II. Não foram fornecidos dados de escolaridade sobre os 10 estudantes em investigação.

A distribuição dos alunos com laudo médico para TDAH, nos núcleos de ensino do Colégio São Paulo, podem ser vistos logo abaixo, na Figura 8.

Figura 8. Quantidade de alunos com TDAH por núcleo de ensino



Fonte: Autores, 2023.

Como principais sintomas apresentados no ambiente escolar, apontados pelas entrevistadas, temos a dificuldade na atenção e concentração; a impossibilidade em atender comandos, regras e combinados em sala de aula; a distração com os próprios pensamentos; o esquecimento das tarefas de sala; a baixa concentração e atraso para concluir atividades; o desinteresse nas atividades; a aptidão em perder objetos pessoais; a inquietação e pouca permanência em seu local definido em sala; e a predisposição para dispersão com comportamentos próximos a si.

Para a aplicação do Questionário B, a instituição de ensino pesquisada permitiu acesso aos docentes dos anos que correspondem ao Ensino Fundamental I (Quadro 1), o qual apresentou 52% da incidência de estudantes com TDAH no Colégio São Paulo, cuja faixa etária se apresenta de 6 a 10 anos.

Quadro 1. Distribuição dos estudantes laudados com TDAH nas turmas do Ensino Fundamental I, turno manhã e tarde do Colégio São Paulo.

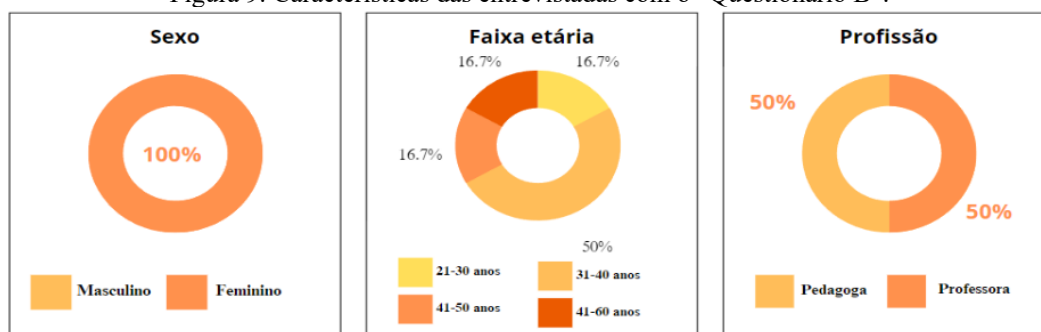
Turmas dos Anos Iniciais	Quantidade de estudantes com TDAH
1ª ano A	1 estudante
1ª ano B	*
2ª ano A	2 estudantes
2ª ano B	0 estudantes
3ª ano A	*
3ª ano B	1 estudante
4ª ano A	1 estudante
4ª ano B	1 estudante
5ª ano A	*
5ª ano B	5 estudantes

*Informações não coletadas devido ao não preenchimento do questionário pelo entrevistado.

Fonte: Autores, 2023.

O Questionário B, com foco nos profissionais liberados para a participação, este foi dividido em duas etapas, com informações sobre gênero, idade e profissão das entrevistadas, na primeira parte. De 10 questionários para os professores do Ensino Fundamental I, turno da manhã e tarde, 7 foram preenchidos, e desses, 1 foi desconsiderado por não apresentar estudantes com confirmação médica para TDAH em classe. Assim totalizando 6 questionários válidos. Os resultados podem ser vistos na Figura 9.

Figura 9. Características das entrevistadas com o “Questionário B”.



Fonte: Autores, 2023.

A segunda parcela do Questionário B envolve perguntas acerca da percepção das entrevistadas sobre a relação dos elementos da neuroarquitetura, aprofundados no tópico anterior, ao ambiente construído das salas de aula e a influência destes na manifestação ou não da tríade sintomática de desatenção, hiperatividade e impulsividade nos estudantes com TDAH.

Sobre como o entrevistado percebe o comportamento dos estudantes com TDAH em sala de aula, com base em sua experiência cotidiana em classe, foram relatadas situações que se relacionam com a manifestação dos sintomas do Transtorno e suas interferências nas atividades escolares (Quadro 2).

Quadro 2. Comportamento dos estudantes com TDAH, observado pelas entrevistadas, no Colégio São Paulo em Belém/PA.

Turmas	Inquietude e euforia	Dificuldade de atenção, foco e concentração	Dificuldade de controlar o comportamento
1 ^a ano A	x	x	---
2 ^a ano A	x	x	---
3 ^a ano B	x	---	---
4 ^a ano A	---	x	---
4 ^a ano B	---	---	x
5 ^a ano B	---	x	---

Fonte: Autores, 2023.

Logo, observamos que os comportamentos dos estudantes, relatados pelas entrevistadas, em sua maioria se relacionam ao sintoma de déficit de atenção/concentração; seguido da combinação deste com o sintoma de hiperatividade.

Em relação aos elementos da sala de aula, como conforto visual, organização das mesas e conforto das carteiras, as entrevistadas perceberam algum tipo de inquietação ou reclamação do estudante com TDAH a esses atributos. Nas respostas obtidas, 66,6% se apresentaram como totalmente negativas, sendo a restante negativa com algumas ressalvas. Assim, a entrevistada responsável pelo estudante do 4^a ano B, afirma que “normalmente não, mas costuma conversar muito ou mexer com quem está perto. Às vezes também realiza desenhos em papéis durante as aulas”; já a

entrevistada responsável pelos estudantes do 5º ano B, afirma que “não, pois ele ficou na frente e longe de paredes e portas”.

Tais relatos, apesar de inicialmente apontarem negativa para a relação dos elementos de sala de aula com o comportamento do estudante com TDAH, demonstram que há relação com a Neuroarquitetura sobre a organização espacial, haja vista que dispõe sobre o modo de distribuição de mesas e cadeiras e posicionamento do estudante em sala de aula.

Ademais, acerca dos artifícios da organização espacial usados em sala de aula para evitar a distração do estudante com TDAH, as observações mais frequentes foram:

- Posicionar o estudante na primeira fileira e no centro, próximo ao professor;
- Evitar posicionar os estudantes junto à portas e janelas;
- Evitar elementos decorativos em excesso que possam desviar a atenção;
- Posicionar elementos, como móveis e estantes, no fundo da sala;

Outro princípio da Neuroarquitetura destacado como fator de influência na atenção e concentração dos alunos com TDAH em sala de aula, foi a utilização das cores nas paredes. As 6 turmas do Ensino Fundamental I do Colégio São Paulo participantes da pesquisa, apresentam a combinação das cores branco e azul nas paredes, sendo esta última em tons claros (Imagem 1).

Imagem 1. Sala de aula da turma 5º ano B

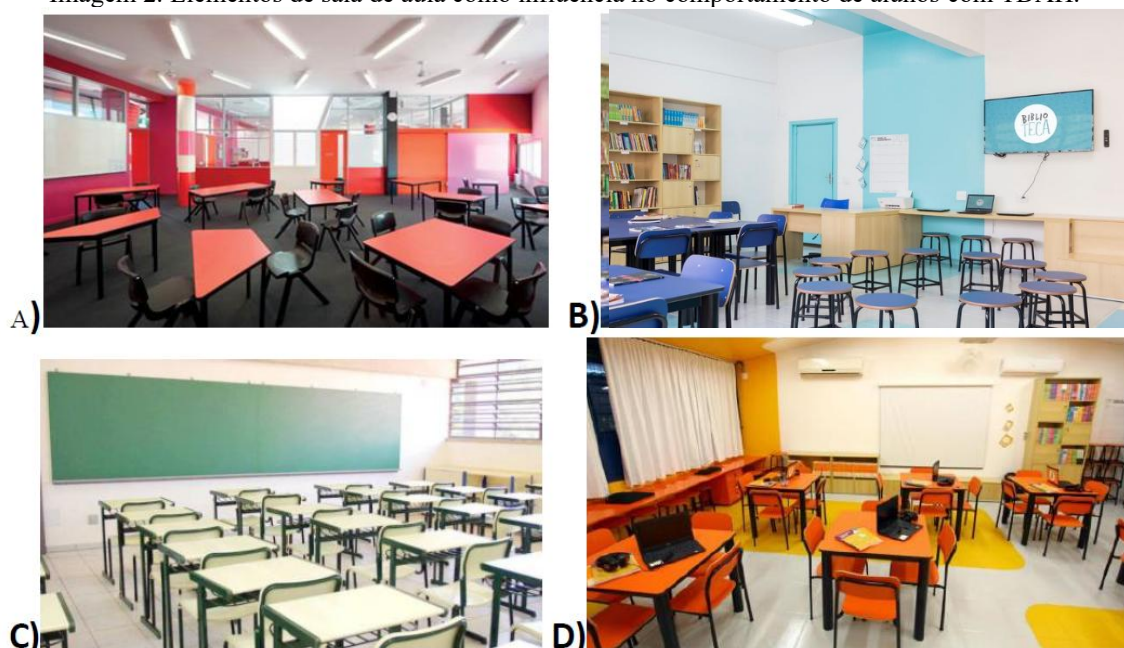


Fonte: Autores, 2023.

As entrevistadas que utilizam as salas de combinação azul e branco nas paredes relatam que tais cores não fomentam reclamações dos estudantes, por isto acreditam que estas ajudam a acalmá-los sem desviar a atenção das atividades em sala de aula.

Para além, foram selecionadas 4 imagens no questionário direcionado para as professoras, as quais tinham como intuito identificar quais elementos de sala de aula seriam estimulantes para a atenção e concentração dos estudantes com TDAH, e quais despertariam agitação. As imagens selecionadas podem ser observadas na Figura 13, enquanto as respostas podem ser avaliadas no Quadro 3.

Imagem 2. Elementos de sala de aula como influência no comportamento de alunos com TDAH.



Fonte: A) Fitzroy High School, North Fitzroy, Austrália. Disponível em: <<https://www.dabusarquitetura.com.br/blog/a-cor-na-arquitetura-escolar-e-sua-influencia-sobre-a-aprendizagem/>>; B) Escolas que inovam/AUÁ Arquitetos, 2018. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/910615/escolas-que-inovam-a-a-arquitetos>>; C) JORNAL CIDADE. Disponível em: <<https://www.jornalcidademg.com.br/professores-falam-sobre-possivel-retorno-das-aulas-presenciais/>>. D) Escolas que inovam/AUÁ Arquitetos, 2018. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/910615/escolas-que-inovam-a-a-arquitetos>>.

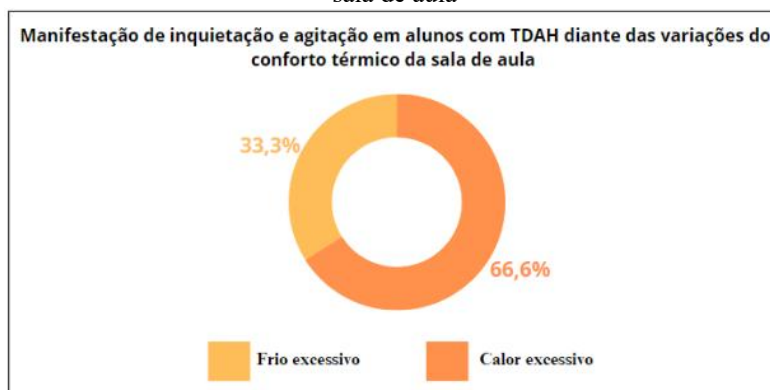
Quadro 3. Considerações das entrevistadas para com os elementos da Figura 13.

Imagem	Turma	Considerações das Entrevistas
A	4 ^a ano A	- Prejudicial à concentração do estudante; - Cor vermelha mantém o clima da sala “pesado” e interfere na iluminação;
B	4 ^a ano B	- Estimulante para a atenção e concentração; - Cores claras, ausência de janelas e porta fechada;
C	1 ^a ano A	- Sala de aula tradicional, com cadeiras em fila, e quadro verde; - Despertaria agitação, por não possuir elementos atrativos para o estudante.
	2 ^a ano A	- Organização das mesas e cadeiras; - Possibilidade de alocar o aluno à frente, próximo a professora.
	4 ^a ano A	- Cor branca e neutra como estimulante da atenção do aluno; - Ausência de elementos que possam desviar a atenção; - Cor clara como colaboradora para boa iluminação;
D	1 ^a ano A	- Mais estimulante; - Data show e notebook como objetos que auxiliam o aprendizado e concentração;

Fonte: Autores, 2023.

Acerca da ferramenta do conforto térmico, ao qual diz respeito sobre a temperatura da sala de aula, buscou-se verificar se as variáveis do calor ou frio excessivo, exerciam influência no aumento da agitação e inquietação do aluno com TDAH. O resultado, o qual pode ser observado na Figura 10, obtido foi positivo para ambas as situações, ao passo que o calor excessivo se mostrou predominante ao frio excessivo.

Figura 10. Manifestação de inquietação e agitação em alunos com TDAH diante das variações do conforto térmico da sala de aula

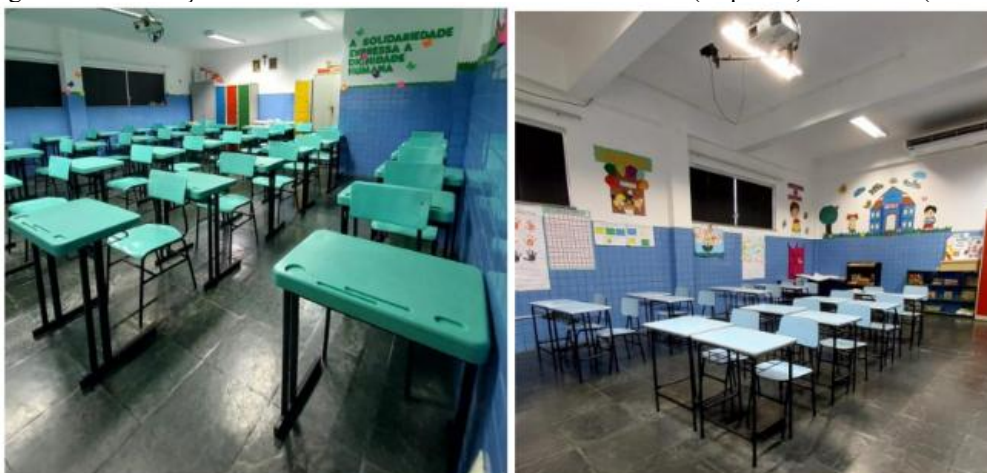


Fonte: Autores, 2023.

Sobre a acústica das salas de aula, não foram registrados prejuízos para com a propagação do som interno ao ambiente, mas os ruídos externos foram apontados como fator potencializador de desatenção e inquietação para com o momento do aprendizado. As situações com maior frequência destacadas pelas entrevistadas foram durante a utilização da quadra esportiva; durante o intervalo de aula de outras turmas e durante a entrada e saída dos estudantes na sala de aula.

Questionamentos sobre outras ferramentas da Neuroarquitetura, como iluminação e ergonomia, também foram incluídas na pesquisa com os professores. Não foi relatado interferência desses fatores na manifestação de sintomas em alunos com TDAH em sala de aula. Entretanto, ao analisar os registros fotográficos realizado nos ambientes, observou-se que há uma variação na altura das mesas e cadeiras (Figura 15). Assim, constata-se que há influência da ferramenta ergonomia, uma vez que os mobiliários são adaptados de acordo com a anatomia média da faixa etária do estudante.

Figura 15. Diferença entre altura das mesas e cadeiras do 4ºano B (esquerda) e 1ºano A (direita).



Fonte: Autores, 2023.

A partir da revisão da literatura e análise de questionário na pesquisa de campo no Colégio São Paulo - Belém/Pa, foi possível compreender como as ferramentas da Neuroarquitetura, utilizadas no ambiente da sala de aula, despertam a manifestação dos sintomas padrões de funcionamento do cérebro de um portador de TDAH. Desta forma, a pesquisa culminou em diretrizes arquitetônicas para a elaboração de projetos de salas de aulas adaptadas a receber alunos com TDAH (Quadro 4).

Quadro 4. Diretrizes projetuais arquitetônicas para concepção de salas de aula acessíveis à inclusão de alunos com TDAH na Amazônia

Princípios da Neuroarquitetura	Relação com comportamento do aluno com TDAH	Recomendações para aplicação em salas de aula
Conforto Térmico	Calor excessivo: desperta cansaço e sonolência; Frio excessivo: manifesta desvio de atenção e concentração para auto aquecimento	Temperatura da sala em equilíbrio térmico; Em caso de ventilação mecânica, manter a sala em torno de 21°C (GRANDJEAN, 1998); Em caso de ventilação natural, utilizar estratégias de alívio térmico;
Cores	Evita distrações;	Usar tons claros e neutros em paredes, tetos e outros elementos construtivos;
	Desperta agitação e distrações;	Evitar cores super estimulantes em excesso;
	Estímulo a concentração e interação;	Cores estimulantes devem ser usadas pontualmente no ambiente, de modo a não o sobrecarregá-lo (GRANDJEAN, 1998)
Acústica	Estímulo a concentração na fala do professor	Usar elementos e materiais que contribuam com a qualidade da propagação do som internamente ao ambiente (MORAES E SIMÓN, 2011, 2020)
	Evita distrações com ruídos externos;	Evitar posicionar as salas de aula próximo à quadras esportivas, áreas de recreação e/ou ruas com alto fluxo de trânsito e comércio;
	Evita distrações com ruídos externos;	Usar paredes de alvenaria, para absorção do ruído e janelas com tratamento antirruído ou cortinas para minimizar o impacto de sons (DREOSSI E SANTOS, 2005)
Organização espacial	Evita distrações com o exterior e facilita a assistência ao aluno;	Posicionar o assento do aluno próximo ao professor e distantes de portas e janelas.
	Permite dinâmicas pedagógicas alternativas	Dimensionamento adequado para variações de layouts conforme a dinâmica de aula;

	Evita desvio de foco e concentração;	Posicionar elementos de apoio, fora do campo de visão do aluno;
	Interação e construção do espaço didático	Evitar decorações em excesso e muito chamativas/vistosias;
Ergonomia	Evita desconforto físico durante atividades de longa duração	Proporcionar espaços expositivos;
		Escolha de mesas e cadeiras com materiais de boa qualidade e manutenção periódica.
		Adaptação do mobiliário à escala humana do usuário;

Fonte: Autores, 2023.

4 CONCLUSÃO

Este estudo destacou os princípios da Neuroarquitetura capazes de auxiliar no processo de concepção projetual de projetos escolares, na adaptação de salas de aula a fim de torná-las acessíveis à estudantes com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH, em escolas na região amazônica brasileira. Desta forma, o produto desenvolvido demonstra diretrizes arquitetônicas embasadas em revisões bibliográficas e pesquisa de campo em uma instituição de ensino, as quais demonstram como tais atributos podem ser usados para o melhor rendimento do aluno com TDAH, a partir do ambiente escolar.

Além disso, vale ressaltar que o intuito da aplicação da Neuroarquitetura em ambientes escolares voltados às necessidades especiais de alunos neurodivergentes assume o objetivo para além do entendimento de ambientes “perfeitos” ou do engessamento da concepção arquitetônica às diretrizes aqui estipuladas. O propósito maior é fomentar ambientes que sejam acessíveis do ponto de vista mental e intelectual, que potencializem tanto o aprendizado de crianças neurodivergentes, como também dos demais estudantes, visto que estes se beneficiariam do espaço conjuntamente.

Portanto, esta pesquisa corrobora com a aplicação da Neuroarquitetura em espaços escolares, possibilitando o desenvolvimento de ambientes preditivos para a qualidade do aprendizado em consonância com o bem-estar do estudante, quer neurotípico, quer neurodivergente, destacando que evidenciar o indivíduo, suas experiências e reações em contato com o ambiente construído é o caráter intrínseco da boa arquitetura e da sua atividade projetual.

AGRADECIMENTOS

À Direção e aos profissionais de educação do Colégio São Paulo, por aceitarem participar da pesquisa e contribuírem para o estudo de caso, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) e à Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas – FAPESPA, pelo apoio e financiamento para realização do presente trabalho científico.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ciro Férrer Herbster; RIBEIRO, Teresa Patrícia Fernandes. Neuroergonomia, arquitetura inclusiva e saúde mental: Projetando ambientes de trabalho responsivos à neurodiversidade. Aracê, v. 7, n. 3, p. 12241-12264, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DÉFICIT DE ATENÇÃO - ABDA. TDAH e escolas. 2021. Disponível em: <<https://tdah.org.br/tdah-e-escolas/>>. Acesso em: 26 Jun. 2023.

BARBOSA, Andrezza de Melo et al. Arquitetura vernacular sustentável em área legalmente protegida: Unidade pedagógica na APA da ilha do Combú, Pará. Paranoá, n. 28, 2020.

BARKLEY, Russel; MURPHY, Kevin. Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: exercícios clínicos. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo escolar 2021. Brasília: Diretoria de Estatísticas educacionais, 2022.

CUNHA, Luiz Cláudio Rezende. A cor no ambiente hospitalar. In: Anais do I Congresso Nacional da ABDEH-IV Seminário de engenharia clínica. 2004.

DE ALENCAR, Helenira Fonseca; BARBOSA, Heloisa Fonseca; GOMES, Robéria Vieira Barreto. Neurodiversidade: aspectos históricos, conceituais e impactos na educação escolar. v. 2. p. 2125-2142. Campina Grande: Realize editora, 2022. E-book.

DREOSSI, Raquel Cecília Fischer; MOMENSOHN-SANTOS, Teresa. O ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, v. 17, p. 251-258, 2005.

FROTA, Anésia Barros; SCHIFFER, Sueli Ramos. Manual de conforto térmico. 8. ed. São Paulo: Studio Nobel, 2003.

GRANDJEAN, Etienne. Manual de Ergonomia: adaptando o trabalho ao homem. São Paulo: Bookman, 4.ed., 1998.

JOU, Graciela Inchausti de; AMARAL, Bruna; PAVAN, Carolina Robl; SCHAEFER, Luiziana Souto, ZIMMER, Marilene. Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade: um olhar no ensino fundamental. Psicologia: Reflexão e Crítica, v. 23, p. 29-36, 2010. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-558899>>. Acesso em: 02 de Nov. de 2022.

KOWALTOWSKI, Doris CCK; LABAKI, Lucila C.; PINA, Silvia. Conforto e ambiente escolar. Cadernos de Cadernos de Arquitetura. Bauru, DAUP/FAAC/UNESP, n. 3, 2001.

KOWALTOWSKI, Doris CCK. Arquitetura escolar: o projeto do ambiente de ensino. São Paulo: Oficina de textos, 2011.

LABORATÓRIO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES - LABEE. Conforto Térmico. 2023. Disponível em: <<https://labeee.ufsc.br/pt-br/linhas-de-pesquisa/conforto-termico#:~:text=Assim%2C%20podemos%20afirmar%20que%20conforto,ambiente%20t%C3%A9rmico%20ao%20seu%20redor>>. Acesso em: 14 de Jun. de 2023.

LEE, Ingrid Fetell. As formas da alegria: o surpreendente poder dos objetos. Tradução Lígia Azevedo. 1ed. São Paulo: Fontanar, 2021.

LOSCHIAVO, Vanessa. Transtorno de déficit de Atenção/Hiperatividade (TDAH) e funcionamento cerebral. Essência da mente. 2022. Disponível em: <<https://essenciadamente.com.br/transtorno-de-deficit-de-atencao-hiperatividade-tdah-e-funcionamento-cerebral/>>. Ilustração.

MORAES, Elcione Maria Lobato. A cobertura vegetal no clima quente e úmido. Traços UNAMA. Belém, v. 3, n. 5, p. 99-105, 2000.

MORAES, E. M. L. ; SIMON, F. Influência do ruído de tráfego veicular na qualidade de vida urbana. In: Máisa Tobias; Benedito Coutinho Neto. (Org.). Grande Belém: faces e desafios de uma metrópole insular. Unied. Belém: Pontopress, 2011. Unico. p. 89-112.

_____. Caracterização da contaminação sonora devido as fontes de ruído do espaço urbano. RAZÓN Y PALABRA , v. 24, p. 495-509, 2020.

OLIVEIRA, Samuel de; COSTA, Camila da Silva. Análise do conforto térmico em uma sala de aula. Conexão ciência (Online), v. 9, n. 1, p. 74-84, 2014.

PAIVA, Andréa de. Neuroscience for Architecture: How Building Design Can Influence Behaviors and Performance. 2018.

PEREIRA, Renata Karolynne Galvão. Ambientes de ensino e crianças com TDAH: contribuições ergonômicas em um estudo de caso. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) - Centro Acadêmico do Agreste, Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/32090>>. Acesso em: 31 de Out. de 2022.

SILVEIRA, Luciana Martha. Introdução à teoria da cor. Curitiba: UTFPR Editora, 2015.

TAVARES, Cláudia Régia Gomes et al. A Ergonomia e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem: uma análise das salas de aula do CEFET/RN. Repositório institucional UFSC, 2000.

VASCONCELOS, Marcio M. et al. Prevalência do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade numa escola pública primária. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, v. 61, p. 67-73, 2003.

VILLAROUCO, Vilma et al. Neuroarquitetura: a neurociência no ambiente construído. Rio BookCapítulo, 2021.