

ARQUITETURA ESCOLAR SENSÍVEL AO PROCESSAMENTO SENSORIAL DOS AUTISTAS: ESTUDO DO CONFORTO VISUAL POR MEIO DA APO DA E. M. LUIZA TERRA DE ANDRADE – RJ

*SCHOOL ARCHITECTURE SENSORY PROCESSING OF AUTISTS: STUDY OF
VISUAL COMFORT THROUGH THE APO OF E. M. LUIZA TERRA DE ANDRADE
– RJ*

Data de aceite: 02/09/2022 | Data de submissão: 26/08/2022

SILVA, Juliana Christiny Mello da, Arquiteta Urbanista - mestranda do PROARQ
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
(FAU), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil,
E-mail: juliana.mello@fau.ufrj.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6467-255X>

DI TRAPANO, Patrícia, Doutora
Professora da Escola de Belas Artes (EBA) e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura (PROARQ), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), Universidade Federal do Rio
de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil, E-mail: patrizia@eba.ufrj.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3269-7282>.

SANTOS, Maria Julia de Oliveira, Doutora
Professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ), Faculdade de Arquitetura
e Urbanismo (FAU), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil,
E-mail: mariajuliasan@gmail.com.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6606-9738>.

BRASIL, Paula de Castro, Doutora
Professora no departamento de engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
e Professora do curso de arquitetura e urbanismo do Centro Universitário La Salle do Rio de
Janeiro (UNILASALLE-RJ), Rio de Janeiro, Brasil, E-mail: paula.brasil@lasalle.org.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4486-6952>.

ROLA, Sylvia Meimaridou, Doutora
Professora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ), Faculdade de Arquitetura
e Urbanismo (FAU), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil,
E-mail: sylviarola@fau.ufrj.br.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6321-8857>

RESUMO:

Esta pesquisa analisa a E. M. Luiza Terra de Andrade, com o objetivo de verificar se esta unidade escolar possui estrutura física, com foco sobre o conforto visual, capaz de atender educandos com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Busca-se criar parâmetros de projeto para a construção de escolas sensíveis às características dos autistas, visto que os Transtornos de Discriminação Sensorial (TDS) destas pessoas interferem na maneira como elas extraem as informações visuais dos ambientes construídos. Pelo método correlacional examinaram-se as relações entre os TDS e os comportamentos dos autistas com os aspectos visuais dos ambientes. O método qualitativo permitiu a apropriação de informações sobre o neurodesenvolvimento e a psicologia ambiental. Por meio da pesquisa experiencial foi possível estruturar a avaliação pós-ocupação (APO) realizada. Assim, verificou-se que a Escola analisada, no que se refere aos aspectos de conforto visual, não atende as particularidades dos autistas, impactando o atendimento destes educandos.

PALAVRAS-CHAVE:

Autismo; Avaliação pós-ocupação. Conforto ambiental. E. M. Luiza Terra de Andrade. Processamento sensorial.

ABSTRACT:

This research analyzes E. M. Luiza Terra de Andrade, with the objective of verifying if this school unit has a physical structure, focusing on visual comfort, capable of serving students with Autism Spectrum Disorder (ASD). The aim is to create design parameters for the construction of schools sensitive to the characteristics of autistic people, since the Sensory Discrimination Disorders (SDD) of these people interfere in the way they extract visual information from the built environments. Using the correlational method, the relationships between TDS and autistic behaviors with the visual aspects of environments were examined. The qualitative method allowed the appropriation of information on neurodevelopment and environmental psychology. Through the experiential research, it was possible to structure the post-occupancy evaluation (POA) carried out. Thus, it was found that the analyzed School, with regard to aspects of visual comfort, does not meet the particularities of autistic people, impacting the care of these students.

KEYWORDS:

Autism. Post-occupancy assessment. Environmental comfort. E.M. Luiza Terra de Andrade. Sensory processing.

1 INTRODUÇÃO

Pesquisas realizadas no campo da psicologia ambiental descrevem que o ambiente físico é capaz de exercer uma série de influências sobre as pessoas, que são exteriorizadas por meio do comportamento, das emoções, das percepções e da avaliação que o indivíduo realiza acerca do espaço que o envolve. Estas avaliações são exteriorizadas a partir de ações que o próprio indivíduo realiza ou na maneira como ele se apropria do espaço, demonstrando a sua satisfação, familiaridade, repulsa ou isolamento e conforto em relação ao ambiente construído.

Destaca-se que o ambiente exerce influência direta sobre os indivíduos. As pessoas exercem suas influências sobre o meio e o meio exercer fortes influências sobre elas (KOWALTOWSKI; LABAKI; PINA, 2001).

A interação do usuário com a arquitetura configura-se a partir de fontes de estímulos. Existe a necessidade de humanizar o espaço interno e externo, atribuindo-lhes características dos usuários, adequando a proporção do edifício com a escala humana, permitindo a manipulação do mobiliário pelos usuários (KOWALTOWSKI, 1980).

O conjunto dos sentidos classificados como: visão, olfato, tato e audição permitem que as pessoas percebam o espaço físico existente ao seu redor. A partir do processo cognitivo, as informações colhidas durante a percepção são processadas e armazenadas. A memória recupera outras informações e influências anteriores como cultura e aspectos familiares, para que novas conexões sejam feitas. Neste momento, sensações como satisfação, conforto e aceitação são apropriadas pelo indivíduo (NOGUEIRA, 2007). Tais informações demonstram que as informações sensoriais, oriundas dos ambientes, impactam diretamente o conforto ambiental dos usuários.

Quando se trata de uma edificação de ensino, especializada no atendimento ao educando com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), verifica-se que a arquitetura escolar pode influenciar o comportamento deste grupo de usuários. Segundo Kanner (1943), o autismo é definido como uma alteração do desenvolvimento caracterizada pela: incapacidade de estabelecer relações com outras pessoas, atrasos e alterações na aquisição da linguagem, desejo obsessivo de imutabilidade no ambiente e tendência para atividades repetitivas.

Segundo HYMAN; LEVY e MYERS (2020) as crianças com transtorno do espectro do autismo (TEA) frequentemente demonstram processamento atípico das

informações sensoriais e déficits nas habilidades atencionais. Os autores destacam ainda, que a organização do ambiente físico, para crianças autistas, precisa evitar as frustrações, minimizar as distrações e a desregulação sensorial.

Verifica-se a importância desta análise a partir do aumento de diagnósticos de autismo realizados a cada ano no Brasil e no mundo. No Brasil foi realizado um estudo epidemiológico em São Paulo, por de Paula et al. (2011), que encontrou a frequência de 0,3% na população, ou seja, cerca de 600 mil brasileiros diagnosticados com TEA. Considerando essa estimativa devem existir cerca de 40 mil crianças e adolescentes com TEA no Estado analisado. Já segundo OPAS e OMS (2017), “estima-se que, em todo o mundo, uma em cada 160 crianças tem Transtorno do Espectro do Autismo”. No que se refere ao cenário nacional brasileiro, segundo Brasil (2019), por meio da Lei 13.861, de 2019, a partir de 2020 os censos demográficos, a serem realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), irão incluir informações específicas sobre as pessoas com autismo e irão calcular o número de autistas no Brasil.

O objetivo central deste estudo é verificar se a Escola Municipal Luiza Terra de Andrade está preparada para atender às necessidades visuais dos autistas. A seguinte análise é estruturada como uma pesquisa qualitativa, que busca verificar a qualidade dos ambientes educacionais e destacar como tais ambientes influenciam o comportamento de seus usuários. A seleção deste estudo de caso ocorreu pelo fato desta escola ser um exemplar de uma unidade de ensino regular brasileira. Destaca-se, a seguir, Leis que asseguram que as escolas regulares brasileiras devem receber e atender a educandos com autismo:

De acordo com Brasil (2012), a Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012, instaura a Política Nacional de Proteção dos Direitos das Pessoas com TEA, que assegura o acesso do autista a todas as políticas de inclusão do país, destacando-se, dentre elas, a educação. O Artigo Primeiro, no Parágrafo Segundo, descreve que: “A pessoa com transtorno do espectro autista é considerada pessoa com deficiência, para todos os efeitos legais”. O Artigo Terceiro, Inciso Quarto e Alínea a diz que: “São direitos da pessoa com transtorno do espectro autista”: O acesso à educação e ao ensino profissionalizante. O Artigo Sétimo: “O gestor escolar, ou autoridade competente, que recusar a matrícula de educandos com transtorno do espectro autista, ou qualquer outro tipo de deficiência, será punido com multa de 3 (três) a 20 (vinte) salários-mínimos” (BRASIL, 2012).

A Lei brasileira nº 13.146, de 6 de julho de 2015, trata da Inclusão da Pessoa com Deficiência e possui o objetivo de: “a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015).

O Artigo 27: “A educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem”. Parágrafo único. É dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação (BRASIL, 2015).

Já o Artigo 28: “Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver,



implementar, incentivar, acompanhar e avaliar”: Inciso primeiro: “sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida”; Inciso segundo: “aprimoramento dos sistemas educacionais, visando a garantir condições de acesso, permanência, participação e aprendizagem, por meio da oferta de serviços e de recursos de acessibilidade que eliminem as barreiras e promovam a inclusão plena”; Inciso terceiro: “projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia”; Inciso quinto: “adoção de medidas individualizadas e coletivas em ambientes que maximizem o desenvolvimento acadêmico e social dos estudantes com deficiência, favorecendo o acesso, a permanência, a participação e a aprendizagem em instituições de ensino”; Inciso décimo sexto: “acessibilidade para todos os estudantes, trabalhadores da educação e demais integrantes da comunidade escolar às edificações, aos ambientes e às atividades concernentes a todas as modalidades, etapas e níveis de ensino” (BRASIL, 2015).

Assim, para a realização desta investigação o método de análise empregado é caracterizado como uma análise correlacional e qualitativa. O método correlacional foi aplicado durante as análises, desenvolvidas a partir da revisão bibliográfica sistematizada e crítica, sobre os temas centrais onde foram relatadas as relações e as variáveis existentes entre o ambiente construído e os comportamentos do autista. A pesquisa também é qualitativa, pois busca analisar o impacto dos estímulos visuais do ambiente construído sobre o conforto ambiental dos educandos com TEA. Para tal foi empregada a teoria fundamentada, que trata da criação de teorias, que permitiu a apropriação de dados e conhecimentos oriundos de campos de conhecimentos que não pertencem ao domínio da arquitetura, como: o neurodesenvolvimento, a psicologia e o comportamento humano, para contextualizar e justificar as diretrizes propostas na arquitetura. Ainda no método qualitativo foi empregada a pesquisa experiencial que possibilitou, através de suas ferramentas, realizar um estudo de caso na Escola Municipal Luiza Terra de Andrade, para verificar se a estrutura física da escola mencionada é confortável e atende às necessidades, relacionadas ao conforto visual, dos educandos com TEA.

Nota-se que o projeto de arquitetura escolar, para autistas, precisa ter como base as particularidades de percepção sensorial deste público alvo. Deste modo, o presente trabalho busca compreender os impactos dos estímulos visuais sobre o conforto ambiental, o comportamento e desenvolvimento educacional das pessoas com TEA. A partir destas análises são demonstradas como o edifício escolar influencia o ensino aprendizagem do educando com autismo e são apontadas estratégias de projetos que possuem a finalidade de atender às necessidades dos autistas através de ambientes de estudo visualmente sensíveis e confortáveis.

A habilidade de interpretar as características temporais e espaciais dos diversos estímulos sensoriais é chamada discriminação (LANE et al., 2000). Os Transtornos de Discriminação Sensorial (TDS) são caracterizados pelos déficits existentes no momento de perceber e interpretar a qualidade de estímulos sendo eles de natureza visual, tátil, auditiva, vestibular, proprioceptiva, gustativa e/ou olfativa (CAMINHA, 2008; LAMBERTUCCI, 2013).

A dificuldade de articular naturalmente os fragmentos das informações para construir uma interpretação completa da informação absorvida é uma característica marcante do autismo decorrente da falha em modular a experiência sensorial (BOSA, 2001).

De forma geral, pesquisas apontam que entre 45 e 96% dos indivíduos diagnosticados com TEA apresentam características sensoriais atípicas (BEN-SASSON et al., 2009b; SCHAAF et al., 2014), evidenciando alterações em mais de uma modalidade sensorial (CAMINHA; LAMPREIA, 2012). Segundo os estudos de Harrison e Hare (2005), 70% a 80% das crianças autistas apresentam anormalidades sensoriais. Já Tomchek e Dunn (2007), encontraram uma prevalência de problemas sensoriais em 95% das crianças autistas avaliadas em suas análises. De acordo com Baker, Lane, Angley & Young (2007), os resultados de suas pesquisas apontam que 82% das crianças autistas, que participaram das análises, possuem algum grau de dificuldade de processamento sensorial e a maioria apresenta prejuízos em mais de uma área sensorial simultaneamente. Verificou-se ainda que, tais prejuízos no processamento sensorial possuem relação direta com os altos níveis de problemas comportamentais, emocionais e com os problemas nas habilidades de vida diária. Já segundo APA (2014), os autistas possuem hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais, ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente.

Com a finalidade de analisar as questões particulares a visão, a seguir é possível observar diversos estudos que destacam as particularidades existentes na percepção dos estímulos visuais em pessoas com autismo. O estudo de Kientz e Dunn (1997), aponta que 40% ou mais dos autistas analisados: [1] Cobrem os olhos ou apresentam estrabismo sob luzes brilhantes; [2] Evitam contato visual; [3] Possuem dificuldade em montar quebra-cabeças (dificuldade de diferenciar coisas semelhantes); [4] Apresentam dificuldade em encontrar objetos em contextos concorrentes (ou seja, sapatos em uma sala bagunçada, brinquedo favorito na gaveta com outros objetos) [5] Possuem problemas para permanecer nas entrelinhas ao colorir ou ao escrever.

A discriminação visual interfere na capacidade de diferenciar coisas parecidas como as letras d, b, p e q (LANE et al., 2000; CAMINHA, 2008; MAGALHÃES, 2008). Já segundo APA (2014), o autista possui fascinação visual por luzes ou movimento.

Os autistas na maioria das vezes possuem menos capacidade de discriminação cromática. Tal característica é verificada independentemente se o mesmo tem ou não alguma hipersensibilidade. As cores corroboram para o equilíbrio emocional e podem estimular os sentimentos de desejo ou desgosto que influenciam no aprendizado. É perceptível a necessidade de utilização de tons mais claros, pastéis ao invés de se empregar padrões bicoloridos ou multicoloridos (PIETRA, 2018).

Os tons das cores exercem efeitos diferentes nas pessoas. Os especialistas se apropriam desta constatação para estimular as pessoas com TEA e trabalhar habilidades cognitivas e sociais. Contudo, algumas cores impactam negativamente os autistas por conta de sua sensibilidade visual. Assim, a hipersensibilidade e hipossensibilidade precisa ser verificada para evitar que os autistas fiquem sobrecarregados visualmente quando forem estimulados. O laranja e o amarelo são tons que despertam a sociabilidade dos autistas sendo indicados para estimular o bom humor. Já o azul é a cor propícia para influenciar a comunicação verbal e ideal para transmitir calma e equilíbrio. Destaca-se que é aconselhável evitar o

emprego de cores com tons escuros e fortes que tendem a interferir na aprendizagem. Tais cores podem deixar o autista confuso (NEUROSABER, 2021).

Desta forma, nota-se a importância de analisar as características visuais dos autistas e diante destas informações é preciso assegurar que as necessidades dos educandos com TEA sejam atendidas em todo o território nacional. A partir das leis mencionadas, anteriormente, verifica-se que os autistas possuem por Lei o direito de acesso à educação. O Estado deve garantir o atendimento educacional especializado às pessoas TEA, preferencialmente na rede regular de ensino. Contudo, nota-se que para que o autista seja atendido de forma adequada é necessário que o corpo docente esteja preparado para receber estes educandos. Torna-se crucial ainda, a adequação da estrutura física das escolas.

2 APO DA E. M. LUIZA TERRA DE ANDRADE: ANÁLISE SOBRE O CONFORTO VISUAL

Com a finalidade de analisar se a Escola Municipal Luiza Terra de Andrade (figura 1), no que se refere ao conforto visual, é adequada para o atendimento de crianças e adolescentes com TEA, foi realizada uma avaliação pós-ocupação (APO). Esta unidade educacional fica localizada no Estado do Rio de Janeiro, Região da Costa do Sol, na cidade de São Pedro da Aldeia, no Bairro Campo Redondo. A mantenedora é a Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia. Foi fundada no dia 16/10/1986 e registrada sobre o Decreto n.º 262 de 16/10/1986 da Prefeitura mencionada. A escola recebeu este nome em homenagem à senhora Luiza Terra de Andrade, que gentilmente doou o terreno para a construção do prédio educacional em decorrência da inexistência de uma unidade escolar no bairro citado (MOREIRA; AZEVEDO, 2012). Atualmente é a única escola do bairro que atende educandos do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA), oriundos dos bairros: Campo Redondo, Colina e São João (ANDRADE, 2016).

Figura 1: Fachada principal da E. M. Luiza Terra de Andrade.



Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

A partir das informações apresentadas nota-se a importância da unidade escolar mencionada para o bairro do Campo Redondo. Assim, foi desenvolvido um estudo de caso para verificar a qualidade espacial da referida edificação de ensino, no que se refere aos aspectos visuais.

A avaliação pós-ocupação (APO) é um processo rigoroso e sistemático de análise de um edifício construído após um determinado período de sua ocupação. A APO possui como alvo os usuários da edificação e suas necessidades. A partir das análises realizadas é possível tanto compreender as decisões tomadas no decorrer da execução do projeto, quanto assimilar o desempenho atual do edifício, seus desdobramentos e consequências sobre os usuários. Este conhecimento forma uma base sólida para a concepção de futuros edifícios (PREISER, 1988). Com base no método experiencial a APO, da E. M. Luiza Terra de Andrade, utilizaram-se as seguintes ferramentas: 1- Walkthrough; 2- Poema dos Desejos e 3- Questionários.

Destaca-se que as ferramentas aplicadas durante a APO da E. M. Luiza Terra de Andrade foram realizadas com pessoas neurotípicas. No momento da pesquisa não foi identificado a existência de crianças autistas nesta unidade de ensino. Contudo, o objetivo é verificar se esta escola, no que se refere ao conforto visual, está preparada para atender as necessidades visuais dos educandos com TEA.

2.1. Walkthrough

A walkthrough é uma metodologia de análise que consiste em articular observações de técnicos com entrevistas dos usuários de determinado equipamento arquitetônico. A walkthrough avalia o desempenho do ambiente construído e identifica de maneira descritiva os aspectos negativos e positivos dos ambientes analisados. Para executar as análises pode-se utilizar técnicas de registro, como, por exemplo, plantas, check-lists, gravações de áudio e de vídeo, fotografias, desenhos, fichas, etc (RHEINGANTZ et al, 2009).

A análise walkthrough da E. M. Luiza Terra de Andrade foi realizada em todos os ambientes/cômodos existentes na unidade escolar e articulou os registros iconográficos com entrevistas informais com os usuários dos respectivos ambientes. Uma amostra dos resultados pode ser observada no quadro 1, que é uma ficha técnica da análise walkthrough realizada em uma das salas existentes na escola.

Quadro 1: Ficha de Registro da Análise walkthrough.

Ambiente: Sala de Aula 1	Data: 12/12/2018	Ocupantes: Crianças de 11- 12 anos
Atividades: Ambiente de ensino- aprendizagem	Área Aproximada: 30m ²	Pé Direito: 2.60m
<p>Mobiliário: O acabamento do material das mesas existentes na sala, por ser muito claro (quase branco) e não possuir acabamento opaco, proporciona a ocorrência de ofuscamento. A quantidade de mobiliário destinados aos docentes não atente à quantidade de educandos que utilizam o ambiente e o mobiliário existente encontra-se em péssimas condições de uso.</p>		
<p>Materiais: Piso cerâmico branco, caracterizado pela existência de micro pontos da cor preta e acabamento brilhoso, gera a refletância da luz. Alvenaria, paredes e teto, possuem acabamento de pintura branca, que a princípio é benéfico para a distribuição uniforme de iluminância. As esquadrias, portas e janelas, encontram-se em mau estado ruim de conservação. As janelas não possuem vidro.</p>		
<p>Iluminação: O ambiente recebe iluminação natural direta. Existe uma janela e uma porta direcionada para uma varanda, mas o dimensionamento da varanda não permite que estas esquadrias sejam protegidas da radiação direta dos raios solares, gerando o ofuscamento dos usuários. Já a janela lateral não possui proteção solar, a mesma é exposta à irradiação direta do sol. A irradiação direta do sol causa ofuscamento. Já no quadro branco a reflexão veladora prejudica a visibilidade dos textos e imagens durante o ensino-aprendizagem.</p>		



Figura 2: planta baixa, destaque sala 1. Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

Figura 3: Janela lateral, sem vidros e com iluminação direta. Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

Figura 4: Janela e porta que ficam direcionadas para a varanda localizada na fachada frontal da escola. Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

Figura 5: Revestimento do piso. Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

Figura 6: Reflexão veladora no quadro branco da sala. Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

A sala de aula 1 possui características similares com as demais salas da escola. Assim, através da análise walkthrough ficam claras as inadequações do ambiente de ensino-aprendizagem, nas quais os aspectos de conforto visual colocam em risco o desenvolvimento acadêmico e a saúde dos estudantes e docentes.

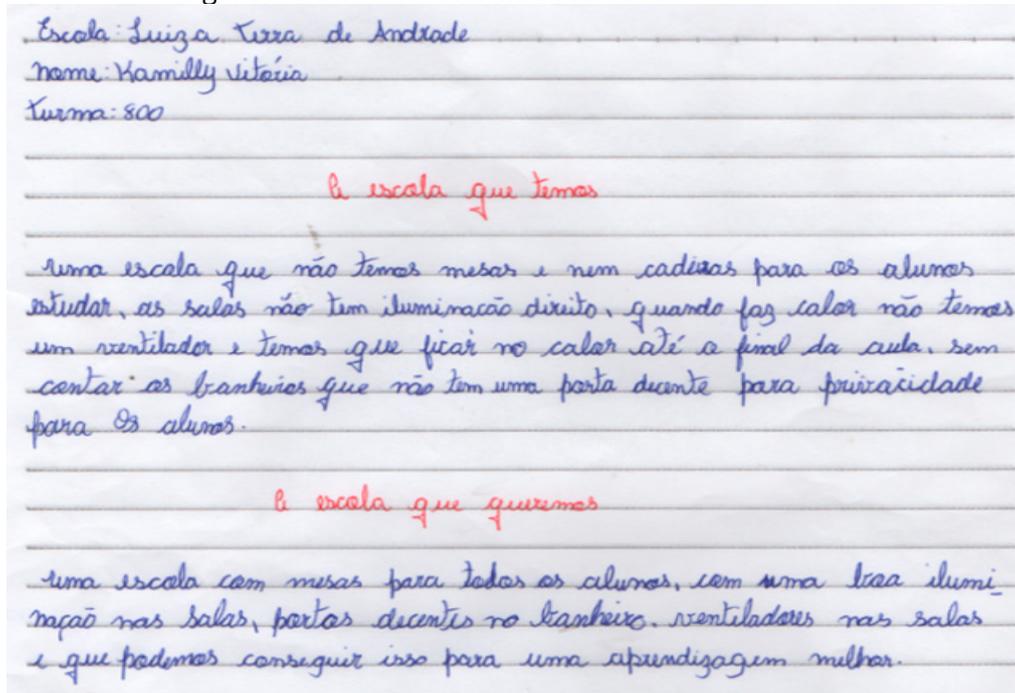
2.2. Poema dos desejos

Wish Poems ou Poema dos Desejos é um método que encoraja os usuários a refletirem e descreverem o ambiente de seus sonhos através de um processo aberto, de livre expressão, que incentiva e se baseia na espontaneidade das respostas. Diferentemente dos poemas tradicionais que rimam, o poema dos desejos deve ser espontâneo e permitir a liberdade na expressão dos sentimentos traduzidos em palavras (SANOFF, 2001). É um instrumento de pesquisa utilizado para que os usuários de um determinado ambiente possam expressar através de sentenças escritas ou de desenhos suas necessidades e desejos em relação ao ambiente construído onde pratica atividades. Destaca-se ainda, que este método impulsiona a estruturação de projetos arquitetônicos participativos, pois reconhece os usuários e suas necessidades (RHEINGANTZ et al, 2009).

No Poema dos Desejos, da E. M. Luiza Terra de Andrade, os educandos escreveram um pequeno texto narrando os pontos positivos e negativos do edifício escolar apontando as suas necessidades, desejos e sonhos. A partir do recurso do desenho foi proposto que os educandos realizassem dois desenhos: o primeiro

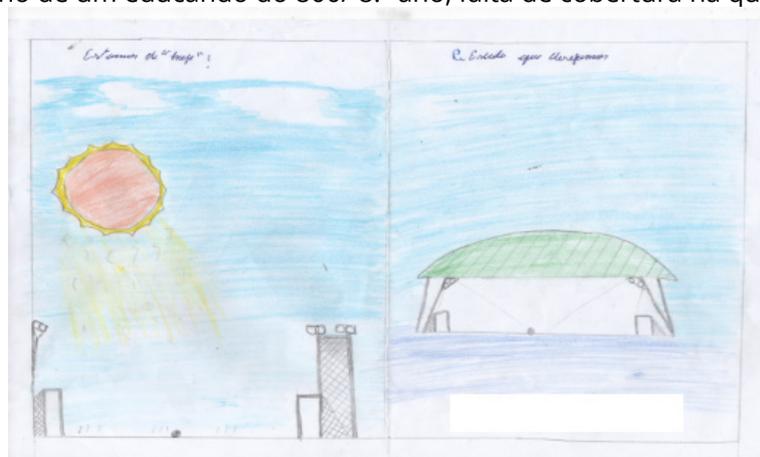
desenho é intitulado: “A escola de hoje” e o segundo é intitulado: “A escola que queremos”. A seguir é possível observar um exemplar de texto (figura 7) e um dos desenhos (figura 8) desenvolvidos por educandos da turma 800/ 8.º ano, que possuem em média 13-14 anos. Destaca-se que, os discentes que participaram não são autistas.

Figura 7: Poema de uma aluna da turma 800 / 8.º ano.



Fonte: SILVA e BRASIL, 2019.

Figura 8: Desenho de um educando do 800/ 8.º ano, falta de cobertura na quadra de esportes.



Fonte: Autoras.

A partir dos desenhos e poemas desenvolvidos ficam claros os anseios e necessidades dos educandos frente aos ambientes de ensino. Note-se que, os pedidos realizados fazem a referência a elementos básicos de uma escola. Isto exemplifica o sentimento e a percepção que estes usuários possuem da escola em que estudam.

2.3. Questionários

O questionário é uma ferramenta de pesquisa que contempla perguntas referentes



a uma determinada temática ou problema. Ele deve ser respondido pelo público alvo do estudo sem a presença do pesquisador e deve ser entregue pessoalmente ou enviado por correio, e-mail, ou ser realizado diretamente pela internet através de questionário online. É um instrumento frequentemente utilizado nas avaliações de desempenho, pois possibilita descobrir regularidades entre o grupo de usuários envolvido na pesquisa (RHEINGANTZ et al, 2009).

Durante a APO, da E. M. Luiza Terra de Andrade, foram aplicadas quatro categorias de questionários conforme os diferentes grupos de usuários existentes na unidade educacional. Um questionário foi direcionado aos discentes, um aos professores, um aos demais funcionários e outro aos responsáveis de cada educando. A seguir nota-se fragmentos transcritos, de cada categoria de questionário. Destaca-se nestes fragmentos as respostas dos participantes relacionados ao conforto visual.

Quadro 2: Fragmentos transcritos de cada categoria de questionário aplicado.

Fragmento do questionário, exemplar respondido por uma aluna da turma 802 - (SILVA e BRASIL, 2019):

Pergunta 13: Você tem alguma ideia para deixar a sala de aula mais legal e mais bonita?

Resposta: Refazer o piso e fechar as janelas.

Pergunta 14: Você tem alguma ideia para deixar a escola de aula mais legal e mais bonita?

Resposta: Reformar a escola toda.

Fragmentos do questionário, exemplar respondido por uma professora - (SILVA e BRASIL, 2019):

Pergunta 11: A Escola é adequada ao ensino aprendizagem? () sim () não, por quê?

Resposta: (x) não. Existem áreas com carência, o que dificulta o ensino e aprendizagem.

Pergunta 23: Você gosta das cores das paredes da Escola? () sim () não

Resposta: (x) não.

Pergunta 24: No processo de ensino aprendizagem a arquitetura da escola favorece e estimula o professor? () sim () não

Resposta: (x) não.

Pergunta 25: Qual a sua sugestão para melhorar a estética da escola?

Resposta: Derrubar e reconstruir.

Pergunta 48: O mobiliário disponível é adequado/ suficiente para atender aos educandos? () sim () não

Resposta: (x) não.

Pergunta 31: A luz do sol atrapalha as atividades na sala de aula? () sim () não

Resposta: (x) sim.

Pergunta 41: A Escola é adequada para atender crianças com necessidades especiais? () sim () não

Resposta: (x) não.

Pergunta 60: A luz do sol atrapalha as atividades nas áreas externas? () sim () não

Resposta: (x) sim.

Pergunta 57: No verão a sala de aula é? () muito quente; () quente; () agradável; () fria.

Resposta: (x) muito quente

Fragmentos do questionário, exemplar respondido por uma servente - (SILVA e BRASIL, 2019):

Pergunta 22: As áreas externas são bem iluminadas? () sim () não.

Resposta: (x) sim.

Pergunta 23: As áreas internas (sala de aula, etc.) são bem iluminadas (iluminação natural)? () sim () não

Resposta: (x) não.

Pergunta 24: A luz do sol atrapalha as atividades nas áreas comuns? () sim () não

Resposta: (x) sim.

Pergunta 34: A Escola é adequada para atender crianças com necessidades especiais? () sim () não.

Resposta: (x) não.

Pergunta 47: Qual a sua sugestão para melhorar o seu espaço de trabalho?

Resposta: Reformar e pintar com cores vivas.

Fragmentos do questionário, exemplar respondido por uma servente - (SILVA e BRASIL, 2019).

Pergunta 16: Quais os 3 principais problemas dos ambientes físicos da Escola?

Resposta: 1: Manutenção em sala de aula, ex: cadeiras muitas vezes faltam. 2: época de verão falta ventilador. 3: Ambiente sujo, com falta de pintura e janelas danificadas.

Fonte: Autoras.

A partir destes exemplares e todos os outros questionários respondidos verificou-se uma coesão nas respostas da maioria dos participantes, que apontaram as mesmas problemáticas em suas respostas. Destaca-se, o déficit no conforto visual, a falta de sinalização nos pisos, para deficientes visuais e marcadores com escrita em braile. Assim, verifica-se que em relação aos aspectos visuais a escola não é acessível a educandos com necessidades especiais.

3 RECOMENDAÇÕES PROJETUAIS PARA A E. M. LUIZA T. DE ANDRADE: A SETORIZAÇÃO SENSORIAL E O CONFORTO VISUAL DOS AUTISTAS, COM BASE NA APO DESENVOLVIDA

Nota-se que a setorização funcional se resume a materialização do programa de necessidades estruturado a partir da organização de setores, como, por exemplo: setor pedagógico; setor de serviço e setor de secretaria/ direção. A setorização funcional já é bastante difundida no processo de projeto de edifícios escolares.

A setorização sensorial, instrumento em desenvolvimento na pesquisa de mestrado da autora principal deste estudo, consiste no projeto dos ambientes conforme a sua função sensorial e deve ser desenvolvido com base na setorização funcional. A partir do programa arquitetônico e da classificação dos setores é necessário identificar, dentro de cada setor, quais ambientes possuem a função de estimular os sentidos humanos e quais ambientes precisam ser mais neutros/ controlados, devido à atividade desenvolvida nos mesmos, para evitar a sobrecarga sensorial do autista.

Assim, destaca-se que a setorização sensorial, com foco no conforto visual, é organizada em: [1] Conforto Luminoso; [2] Psicologia das cores; [3] Controle de informações; [4] Biofilia e o conforto visual.

Diante das características visuais dos autistas, apontadas na revisão bibliográfica, e das informações sobre o conforto visual coletadas durante a APO realizada, a seguir serão apontadas como os déficits verificados na avaliação pós- ocupação que podem prejudicar o conforto visual dos autistas. A partir destas informações é possível verificar se os ambientes analisados são adequados para o atendimento de educandos autistas.

Segundo os resultados da APO, os ambientes da E. M. Luiza T. de Andrade não são humanizados, possuem déficits no conforto visual. A iluminação natural não é aproveitada de forma eficiente; A iluminação artificial gera desconforto aos usuários, o que aponta para uma imprecisão no dimensionamento do projeto luminotécnico, caracterizado pela distribuição de iluminância inadequada nos ambientes educacionais, ou a inexistência de um projeto luminotécnico. Tais informações demonstram que a estrutura física da escola não proporciona conforto visual adequado para o desenvolvimento das atividades acadêmicas cotidianas.

Para garantir o conforto visual dos autistas, nos ambientes educacionais, é

necessário pensar no projeto arquitetônico escolar a partir da setorização funcional e da setorização sensorial.

Em relação aos ambientes internos, com base na análise da sala 1 (Tabela 1), da APO apresentada, e nos TDS dos autistas, com foco na visão, verifica-se que a seguinte sala de aula, precisa seguir as categorias da setorização sensorial e as orientações projetuais a seguir:

[1] Conforto Luminoso: Verifica-se que, o ofuscamento, através da reflexão veladora, é prejudicial para os autistas, visto que estes educandos possuem dificuldade para diferenciar objetos e letras semelhantes e a incidência de luz sobre determinadas superfícies prejudica a visualização das imagens, objetos e quadros, pois apaga pedaços das imagens dificultando o reconhecimento das mesmas. Para evitar o ofuscamento é necessário dimensionar a distribuição de iluminância no ambiente de forma uniforme. Para o conforto visual é necessário alcançar o equilíbrio entre os níveis de contrastes e a utilização de mecanismos como cortinas ou brises para diminuir a radiação direta de luz sobre as superfícies de estudo como, por exemplo: sobre a parede onde fica o quadro branco. Os níveis de iluminância sobre os planos de estudos precisam ser controlados para garantir o conforto visual dos educandos com TEA durante o desenvolvimento das atividades escolares. É necessário utilizar materiais com acabamentos opacos, para os mobiliários das salas, para evitar a reflexão da luz. O dimensionamento e a conservação das esquadrias são importantes para o conforto visual nos ambientes internos, sendo importante inserir na arquitetura, em fachadas com predominância de incidência de luz solar nos horários mais quentes do dia, elementos arquitetônicos como brises e muxarabis que podem contribuir sendo um filtro para a luz solar. Em relação à refletância dos materiais, das superfícies utilizadas para a realização de tarefas visuais, é necessário não haja níveis diferentes de refletância. Os tetos devem possuir cores claras para refletir a luz nos planos horizontais de estudo, o piso deve possuir superfície opaca e com pouca refletância e as paredes precisam ter cores claras e o mesmo nível de refletância. As paredes próximas das janelas devem possuir alto nível de refletância para diminuir a possibilidade de contraste com as janelas que pode causar ofuscamento.

[2] Psicologia das cores: As cores inseridas na sala precisam ser suaves, com preferência para tons pastéis, com a finalidade de transmitir tranquilidade e segurança. É importante utilizar poucas cores para evitar o excesso de informações visuais. As cores também podem ser empregadas para sinalização e localização de ambientes, atribuindo a cada compartimento, de acordo com sua função sensorial, uma escala de cor.

[3] Controle de informações: A utilização de cortinas ou painéis de madeira, por exemplo, devem ser utilizados para guardar/esconder temporariamente e quando não estiverem sendo utilizados os cartazes informativos, que são amplamente utilizados pelas professoras para compartilharem informações, pois o excesso de informações nas paredes pode sobrecarregar os autistas. Com relação aos ambientes externos, seguindo o desenho apresentado do poema dos desejos, verifica-se que a cobertura para a quadra de esporte é indispensável tanto para os educandos neurotípicos (educandos que não são autistas) quanto para que os autistas que possuem maior sensibilidade a luz. A cobertura iria contribuir para realização das atividades propostas com conforto visual. No que se refere a outros

ambientes externos de estudo e recreação verifica-se a importância da próxima categoria da setorização sensorial: Biofilia e o conforto visual.

[4] Biofilia e o conforto visual: A vegetação, através das sombras produzidas por suas copas, pode ser utilizada como mecanismo de controle de incidência da luz direta, nos ambientes internos e externos, que pode causar ofuscamento. A partir do estudo da psicologia das cores e do emprego das inúmeras espécies de vegetação existentes e suas diversas colorações, pode-se estimular o sentido da visão dos autistas. O balanço das folhas quando são submetidas ao vento também pode ser aproveitado, isto porque os autistas possuem fascínio por movimentos. Desta forma, através da vegetação é possível criar ambientes de área de escape, um dos princípios descritos por Mostafa (2014). A área de escape com o emprego de vegetação pode, através dos movimentos das plantas ocasionados pelos ventos, proporcionar aos educandos com TEA ambientes de decompressão que podem minorar os efeitos de uma sobrecarga sensorial ou evitá-la. É importante inserir espécies de vegetação com ciclos perenes para as regiões com clima quente e elevadas temperaturas durante o dia e vegetação caducifólia para regiões que possuem invernos mais rigorosos, pois a queda das folhas permite maior incidência de luz nos ambientes internos e externos. A inserção de plantas com ciclo de floração diferenciado é interessante para que, por todo o ano, ao menos uma espécie esteja florida. Destaca-se ainda, que em determinados ambientes não é aconselhável a mistura de diversas cores de vegetação e sim o predomínio de uma cor, que deve ser selecionada conforme a função sensorial do ambiente. O excesso de estímulos visuais frente à sensibilidade do autista pode acarretar episódios de confusão e perda de foco.

4 CONCLUSÃO

A partir das análises realizadas verifica-se que a arquitetura possui uma relação direta com os sentidos humanos e a percepção sensorial impacta o conforto ambiental dos usuários de determinados ambientes. É notável que pessoas com TEA reconhecem o ambiente de forma particular. Esta constatação ratifica que é preciso analisar como o conforto ambiental, com foco nos estímulos visuais, é interpretado pelos autistas através do processamento sensorial. A análise e execução de projetos escolares com base nas características sensoriais destes educandos possibilita a concepção de edifícios escolares sensíveis e mais adequados para o ensino e aprendizagem deste público alvo.

Destaca-se, a partir dos resultados dos dados coletados durante a realização da APO, que a Escola analisada possui uma série de déficits relacionados ao conforto visual e que tais problemáticas podem gerar prejuízos para os educandos com TEA. Diante deste cenário, no tópico 4, são apontadas recomendações projetuais que buscam torna os ambientes mais confortáveis, no que se fere aos aspectos visuais. Tais soluções buscam impactar positivamente os autistas, os educandos neurotípicos e todo corpo docente. Tais recomendações impactam positivamente ainda mais os educandos com TEA, visto que grande parte dos autistas possuem um grau maior de sensibilidade visual. Quando o autista é sobrecarregado de estímulos visuais podem ser gerados comportamentos estereotipados que prejudicam o seu bem-estar, o seu desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Deste modo, verifica-se que a percepção dos sentidos e a intensidade dos estímulos se desdobram sobre as pessoas com TEA em comportamentos ora intensos,

exagerados, agressivos e impulsivos ou lentificados, passivos e apáticos. Tais evidências são de extrema importância para a concepção de projetos de arquitetura educacional, que possui o objetivo de atender as necessidades dos educandos com TEA, através da concepção de edificações de ensino confortáveis. Estas informações contribuem para o desenho de ambientes capazes de estimular adequadamente a visão dos autistas. Contudo, é preciso considerar como essencial, para a realização de projetos escolares, a setorização funcional e sensorial da unidade educacional, para evitar sobrecargas sensoriais sobre os autistas. Assim, é recomendável que as soluções projetuais apontadas, anteriormente, sejam empregadas na E. M. Luiza T. de Andrade e tais soluções podem, ainda, servir como base e ponto de partida para o projeto de outras escolas regulares brasileiras.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Escola Municipal Luiza Terra de. Projeto Político Pedagógico Integração e Socialização: Escola- Comunidade. Arquivo interno da Escola Municipal Luiza Terra de Andrade. São Pedro da Aldeia, RJ, 2016.
- APA: AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais]: DSM-5. Tradução: Maria Inês Corrêa Nascimento ... et al.]; revisão técnica: Aristides Volpato Cordioli... [et al.]. - e. Porto Alegre: Artmed, 2014.
- BAKER, Amy; LANE, Alison; ANGLE, Many e YOUNG, Robyn. The Relationship Between Sensory Processing Patterns and Behavioural Responsiveness in Autistic Disorder: A Pilot Study. *Journal of autism and developmental disorders*. 38. 867-75. (2007). DOI: 10.1007/s10803-007-0459-0.
- BEN-SASSON; Ayelet.; CARTER, Alice Sara.; BRIGGS-GOWAN, Margaret. Sensory over-responsivity in elementary school: prevalence and social-emotional correlates. *J Abnorm Child Psychol*, v.37, n.5, p.705-716, 2009a.
- BOSA, Cleonice Alves. As Relações entre Autismo, Comportamento Social e Função Executiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v. 14, n. 2. P. 281-287, 2001.
- BRASIL. Lei nº 12.764, de 27 de dezembro de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista e altera o § 3º do art. 98 da Lei no 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12764.htm> Acesso em: 04/03/2020.
- BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da pessoa com deficiência). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm >. Acesso em: 07/03/2020.
- BRASIL. Lei nº 13.861, de 18 de julho de 2019. LEI Nº 13.861, DE 18 de julho de 2019. [S. l.], 18 jul. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/l13861.htm. Acesso em: 23 mar. 2021.
- CAMINHA, Roberta Costa. Autismo: um transtorno de natureza sensorial? 2008. 71 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2008.
- CAMINHA, Roberta Costa.; LAMPREIA, Carolina. Findings on sensory deficits in autism: Implications for understanding the disorder. *Psychology & Neuroscience*, v.5, n. 2, p. 231-237, 2012.
- HARRISON, James e HARE, Dougal. (2005). Brief Report: Assessment of Sensory Abnormalities in People with Autistic Spectrum Disorders. *Journal of autism and developmental disorders*. 34. 727-30. DOI: 10.1007/s10803-004-5293-z.
- HYMAN, Susan L; LEVY Susan E; MYERS Scott M. Identification, Evaluation, and Management of Children With Autism Spectrum Disorder. AAP COUNCIL ON CHILDREN WITH DISABILITIES, SECTION ON DEVELOPMENTAL AND BEHAVIORAL PEDIATRICS. *Pediatrics*. 2020;145(1):e20193447. Disponível em: <https://pediatrics.aappublications.org/content/145/1/e20193447.full>. Acesso em: 29/06/2020.
- KANNER, Leo. Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child*, New York, 1943. Disponível em: <[https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/)>



ReferencesPapers.aspx?ReferencelD=1763720>. Acesso em: 01/07/2020.

KIENTZ, M. A., & DUNN, W. (1997). A comparison of the performance of children with and without autism on the Sensory Profile. *The American journal of occupational therapy : official publication of the American Occupational Therapy Association*, 51(7), 530-537. <https://doi.org/10.5014/ajot.51.7.530>

KOWALTOWSKI, Doris C. C. K.; LABAKI, Lucila C.; PINA, Silvia A. Mikami G. CONFORTO E AMBIENTE ESCOLAR. *Cadernos de Arquitetura*. Bauru, DAUP/FAAC/UNESP, n. 3 jul./dez. 2001. Docentes do Departamento de Arquitetura e Construção, Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP. Campinas, SP, 2001.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Humanization of architecture. Tese de doutorado, University of California Berkeley, USA, 1980.

LAMBERTUCCI, M. Terapia ocupacional nos transtornos do espectro autista de alto funcionamento. In: CAMARGOS JÚNIOR, W. Síndrome de Asperger e outros transtornos do espectro do autismo de alto funcionamento: da avaliação ao tratamento. Belo Horizonte: Arte Sã, 2013, p. 329-348.

LANE, Shelly J.; MILLER, Lucy Jane.; HANFT, Barbara E. Towards a consensus in terminology in sensory integration theory and practice: part 2: sensory integration: patterns of function and dysfunction. *Sensory Integration Special Interest Section Quarterly*, v.23, n. 2, p.1-3, 2000.

MAGALHÃES, Livia de Castro. Integração sensorial: uma abordagem específica da Terapia Ocupacional. In: DRUMMOND, A. F.; REZENDE, M. B. Intervenções da terapia ocupacional. Belo Horizonte: UFMG, 2008. p. 44-69.

MOREIRA, Luiz Guilherme Scaldaferrri; AZEVEDO, Maria Catarina da Silva. Atlas Escolar histórico e geográfico de São Pedro da Aldeia. Prefeitura de São Pedro da Aldeia. Rio de Janeiro: Grafline, 2012.

MOSTAFA, Magda. ARCHITECTURE FOR AUTISM: Autism ASPECTSS™ in School Design. *International Journal of Architectural Research*. Vol. 8, 1, p. 143-158, 2014.

NEUROSABER. Classificação de cores no Autismo. Disponível em: <https://institutoneurosaber.com.br/classificacao-de-cores-no-autismo/#:~:text=%E2%80%93Laranja%20e%20amarelo%3A%20esses%20tons,las%20mais%20calmas%20e%20equilibradas>. Acesso em: 2021.

NOGUEIRA, Flavia Elaine Aliotti Rodrigues. Avaliação das janelas em edifícios escolares considerados parâmetros de conforto luminoso: o caso de escolas da rede municipal de Campinas. Campinas, SP: [s.n.], 2007.

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde e OMS - Organização Mundial de saúde. Folha informativa - Transtorno do espectro autista. 2017. Disponível em: <<https://www.paho.org/bra/index.php?Itemid=1098>>. Acesso em: 04/03/2020.

PAULA, C. S.; Ribeiro, S. H.; Fombonne, E.; & Mercadante M. T. Brief report: prevalence of pervasive developmental disorder in Brazil: a pilot study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(12), p. 1738-1742, dez. 2011.

PIETRA, Renata Scarano. A influência das cores e materiais para as crianças autistas, no âmbito escolar. ISSN 2179-5568 – Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - Ano 9, Edição nº 16 Vol. 01 Dezembro/2018.

PREISER W.F.E.; RABINOWITZ H. Z.; WHITE E.T. Post-occupancy evaluation. New York: Van Nostrand Reinhold, 1988.

RHEINGANTZ, P. A.; AZEVEDO, G.; BRASILEIRO, A.; ALCANTARA, D.; QUEIROZ, M.. Observando a Qualidade do Lugar: procedimentos para a avaliação pós-ocupação. Rio de Janeiro: FAU-UFRJ (Coleção PROARQ), 2009. Disponível em: www.fau.ufrj.br/prolugar. Acesso em janeiro de 2021.

SCHAAF, Roseann C. et al.. An intervention for sensory difficulties in children with autism: A randomized trial. *J Autism Dev Disord*, v. 44, n. 7, p. 1493-1506, 2014.

SANOFF, H. School Building Assessment Methods. Washington, DC: National Clearinghouse for Educational Facilities, 2001. Disponível em: <http://www.ncef.org/pubs/sanoffassess.pdf>. Acesso em: 11.01.19.

SILVA, J.; BRASIL, P. APO em edificação pública escolar: caso da E. M. Luiza T. de Andrade – RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6., 2019, Uberlândia. Anais... Uberlândia: PPGAU/FAUeD/UFU, 2019. p. 998 -1013. DOI <https://doi.org/10.11606/issn2179-5568.v6n1p998-1013>

[org/10.14393/sbqp19092](https://doi.org/10.14393/sbqp19092).

TOMCHEK, Scott e DUNN, Winnie. (2007). Sensory Processing in Children With and Without Autism: A Comparative Study Using the Short Sensory Profile. *The American journal of occupational therapy* : official publication of the American Occupational Therapy Association. 61. 190-200. DOI: 10.5014/ajot.61.2.190.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura (PROARQ) pela capacitação acadêmica. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo auxílio financeiro por meio programa Bolsa nota 10 e ao grupo de pesquisa Energia, Espaço e Sociedade (EES).



03. Impacto social e econômico