



FIA 2020/22

XII CONGRESSO/CONGRESO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA

XXIX ENCONTRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ACÚSTICA - SOBRAC

Florianópolis, SC, Brasil

Sensibilidade acústica de pessoas com TEA

**Silva, Juliana Christiny Mello da.¹; Niemeyer, Maria Lygia²; Vasconcellos, Virgínia M. N. de³;
Rola, Sylvia Meimaridou⁴; Brasil, Paula de Castro⁵**

(1, 2, 3, 4) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil, juliana.mello@fau.ufrj.br, maria.niemeyer@fau.ufrj.br, virginia.vasconcellos@fau.ufrj.br; sylviaarola@fau.ufrj.br

⁵ Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e Centro Universitário La Salle do Rio de Janeiro (UNILASALLE-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil, brasil@lasalle.org.br

Resumo

Estudos sobre a psicologia ambiental afirmam que o ambiente físico exerce significativas influências sobre o usuário, que são exteriorizadas através das ações humanas e na forma como o espaço é apropriado, indicando a satisfação, familiaridade, repulsa ou isolamento do indivíduo em relação ao ambiente construído. Pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) percebem os ambientes de maneira particular e seus comportamentos são influenciados pelos estímulos sonoros. Esta pesquisa tem por objetivo compreender como os Transtornos de Discriminação Sensorial (TDS), de autistas, interferem na maneira como estes usuários extraem as informações sonoras dos ambientes e como tais singularidades influenciam o bem-estar e o desenvolvimento psicológico destas pessoas. A relevância desta investigação baseia-se no crescente número de diagnósticos de TEA que são realizados, no Brasil e no mundo, a cada ano e na necessidade de verificar como os sons e ruídos impactam os autistas. Por meio do método correlacional foram estudadas as relações entre os TDS e os comportamentos dos autistas com os aspectos sonoros dos ambientes, através de revisões bibliográficas. O método qualitativo, a partir da lógica argumentativa, permitiu a apropriação de informações do âmbito do neurodesenvolvimento e da psicologia ambiental para contextualizar e justificar as análises realizadas. A acústica interfere diretamente na realização das atividades cotidianas das pessoas com autismo e a inadequação da arquitetura às características deste público alvo pode gerar comportamentos estereotipados. Isto demonstra o impacto direto das configurações da estrutura física dos ambientes construídos sobre os autistas. Assim, como o ambiente impacta o usuário com TEA, a arquitetura também precisa ser influenciada pelas necessidades destes usuários. Compreender as particularidades dos autistas e a maneira como os mesmos absorvem as informações dos ambientes sonoros possibilita verificar que a arquitetura e seu projeto acústico são responsáveis pelo seu conforto físico e psicológico.

Palavras-chave: Acústica; Autismo; Conforto ambiental; Percepção sensorial.

PACS: 43.50.Qp, 43.55.-n, 43.66.-x



Abstract

Studies on environmental psychology claim that the physical environment exerts significant influences on the user, which are externalized through human actions and in the way in which the space is appropriated, indicating the satisfaction, familiarity, repulsion or isolation of the individual in relation to the built environment. People with Autism Spectrum Disorder (ASD) perceive environments in a particular way and their behavior is influenced by sound stimuli. This research aims to understand how Sensory Discrimination Disorders (SDD) of autistic people interfere in the way these users extract sound information from environments and how such singularities influence the well-being and psychological development of these people. The relevance of this investigation is based on the growing number of ASD diagnoses that are carried out, in Brazil and in the world, every year and on the need to verify how sounds and noises impact autistic people. Through the correlational method, the relationships between the TDS and the behavior of autistic individuals with the sound aspects of the environments were studied, through bibliographic reviews. The qualitative method, based on the argumentative logic, allowed the appropriation of information from the field of neurodevelopment and environmental psychology to contextualize and justify the analyzes carried out. Acoustics directly interferes with the daily activities of people with autism and the inadequacy of the architecture to the characteristics of this target audience can generate stereotyped behaviors. This demonstrates the direct impact of physical structure configurations of built environments on autistics. Thus, as the environment impacts the user with TEA, the architecture also needs to be influenced by the needs of these users. Understanding the particularities of autistic people and the way they absorb information from sound environments makes it possible to verify that architecture and its acoustic design are responsible for their physical and psychological comfort.

Keywords: Acoustics; Autism; Environmental comfort; Sensory perception.

1. INTRODUÇÃO

Estudos de psicologia ambiental afirmam, que o ambiente físico exerce uma série de influências sobre o homem que serão exteriorizadas através do comportamento, das emoções, das percepções e do julgamento que o indivíduo faz acerca do espaço que o envolve. Estes julgamentos são exteriorizados a partir de ações que o próprio indivíduo realiza ou na forma como ele se apropria do espaço, demonstrando a sua satisfação, familiaridade, repulsa ou isolamento em relação ao ambiente construído.

Segundo Kowaltowski, Labaki e Pina (2001), o ambiente exerce uma influência direta sobre o indivíduo. Tanto o homem exerce suas influências sobre o meio, como o meio irá exercer fortes influências sobre ele [1].

Kowaltowski (1980), descreve que 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 aos mesmos características dos usuários, adequando a proporção do edifício com a escala humana, permitindo a manipulação do mobiliário pelos usuários,

enfatizando a necessidade de paisagismo e harmonizando os elementos construtivos, as cores e materiais [2].

Os ambientes devem estimular os sentidos, despertar a criatividade, promover encontros, convivências, trocas de conhecimentos e concentração. Estas qualidades devem ordenar os espaços e nortear os projetos arquitetônicos.

Por tanto, destaca-se o que diz Rasmussen (2007), “(...) A arte não deve ser explicada, deve ser sentida. Eu estou interessado no edifício, como o veem, como o sentem, como é feito, o edifício como um corpo” [3].

Conforme Crunelle (2001), as características do espaço arquitetônico, tais como a escala, a materialidade, o programa e a formalidade, promovem intencional ou inconscientemente a fruição sensorial do usuário, condicionando a percepção do espaço. Analisando isto, entende-se que a sensação é a resposta imediata dos órgãos sensoriais perante um estímulo, sendo os receptores sensoriais os olhos, os ouvidos, o nariz, a boca e a pele. Entretanto, as reações físicas despertam também as reações psicológicas, onde a arquitetura, neste caso,

passa a funcionar como o estímulo de todas as sensações [4].

Nogueira (2007), classifica o conjunto dos sentidos como: audição, visão, olfato e tato permite o ser humano perceber 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 [5].

Quando se trata dos aspectos sensoriais, com destaque para a audição, verifica-se que a arquitetura pode ocasionar diversos impactos sobre o comportamento das pessoas com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Segundo Kanner (1943), o autismo é definido como uma alteração do desenvolvimento caracterizado 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 [6].

Segundo Moita (2016), o transtorno do espectro do autista (TEA) denomina um grupo de transtornos, caracterizado por níveis de severidade e prejuízos qualitativos na interação social e está relacionado a comportamentos repetitivos e interesses restritos. O TEA insere-se no grupo das Perturbações do Neurodesenvolvimento do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-V) [7].

Segundo OPAS e OMS (2017), “estima-se que, em todo o mundo, uma em cada 160 crianças tem transtorno do espectro autista [8]”. De acordo com ASA (2020), estudos epidemiológicos internacionais descrevem que “os meninos têm aproximadamente 4,5 vezes mais chances de ter um diagnóstico de autismo do que as meninas da mesma idade [9]”. O que ratifica o que diz Paula et al. (2011), que o autismo tem se tornado um dos transtornos do desenvolvimento mais comuns [10]. Silva (2012), aponta que o autismo acomete cerca de

70 milhões de pessoas no mundo, sendo mais diagnosticado, em crianças, que o câncer, a AIDS e a diabete somados [11].

Deste modo, verifica-se o crescente número de diagnósticos de autismo a cada ano no mundo inteiro. De acordo com Grinker (2010), este aumento ocorre devido às: “[...] modificações nas práticas clínicas, códigos administrativos e métodos epidemiológicos [...] [12]”. Grinker (2010), descreve ainda que outro fator predominante é o trabalho interdisciplinar entre profissionais, como psicólogos, fonoaudiólogos, especialistas em intervenção comportamental, entre outros, que acarreta maior visibilidade do autismo através de seus estudos e descobertas [12]. Acrescenta-se ainda, o importante papel do arquiteto no tratamento do autismo.

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 [13].

Assim, verifica-se, que o projeto arquitetônico, para autistas, precisa se basear nas particularidades que este público alvo possui em relação ao processamento das informações dos ambientes. Isto, pois os défices existentes na interpretação dos estímulos sensoriais, dos autistas, afetam os seus comportamentos e a existência de ambientes sensíveis às necessidades de pessoas com TEA contribui para o bem-estar e a qualidade de vida dos autistas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

O estudo é caracterizado como uma análise correlacional e qualitativa. A presente pesquisa é correlacional no que se refere à abordagem dos temas-chave do estudo, ao problema e à formulação de seus objetivos. Durante as



análises, desenvolvidas a partir de uma revisão bibliográfica sistematizada, sobre as palavras norteadoras foram retratadas as relações entre as mesmas destacando suas interligações. Assim, como mencionado por Groat; Wang (2013), os estudos correlacionais, buscam descrever a relação entre as variáveis-chave [14]. A seguinte pesquisa também é qualitativa em relação aos objetivos, que buscam analisar o impacto da qualidade do ambiente construído sobre o conforto ambiental das pessoas com TEA, e aos métodos de análise dos dados, no que se refere a construção das teorias realizada através da teoria fundamentada. O emprego da teoria fundamentada permitiu a apropriação de dados e conhecimentos oriundos de campos de conhecimentos que não pertencem ao domínio da arquitetura, no caso a medicina, para contextualizar e justificar as análises realizadas.

2.2 Os transtornos do processamento sensorial de pessoas com autismo, ênfase no transtorno de discriminação sensorial

A importância de analisar as características auditivas dos autistas baseia-se no fato apontado por BOGDASHINA (2011), que descreve que a pessoa com autismo percebe, interpreta e pensa de maneira diferente das pessoas neurotípicas (pessoas que não são autistas) [15]. Diante destas informações é necessário verificar como os ambientes sonoros são percebidos pelas pessoas com TEA e como a arquitetura impacta os seus comportamentos.

O conceito de percepção foi concebido por Gibson em (1966), em que ele discursa que a percepção é entendida a partir da assimilação dos estímulos sensoriais percebidos quando o observador se move através do ambiente [16]. Já Reis e Lay (2006), destacam, ainda, que a percepção pode ser compreendida como uma experimentação profundamente sensorial e como uma experiência composta por conhecimentos e opiniões do usuário sobre o ambiente [17].

Bogdashina (2003), descreve que o processamento sensorial de pessoas com TEA ocorre como uma explosão de estímulos sensoriais, o que acarreta uma incapacidade de

compreensão entre as informações de primeiro plano e de plano de fundo [18].

Segundo Bogdashina (2005), quando o autista recebe as informações, possui dificuldades para selecionar as mais importantes e as secundárias. Tal ocorrência acarreta uma sobrecarga sensorial, pois as informações chegam ao cérebro simultaneamente, de forma detalhada e sem filtro. Tal sobrecarga pode causar estresse, confusão, frustração e ansiedade [19].

Para Schwartzman (2011), a dificuldade do autista de registrar os estímulos sensoriais, quando estes não são processados de maneira correta, e a inability de integrar as diversas sensações ao mesmo tempo, causa erros na percepção sensorial e torna o relacionamento do autista com o ambiente mais difícil [20].

Portanto, nota-se que pessoas com o Transtorno do Espectro do Autismo possuem incapacidades relacionadas à percepção sensorial e, muitas vezes, possuem dificuldade de estabelecer relacionamentos com outras pessoas e com o ambiente construído. A percepção sensorial dos autistas é caracterizada a partir da intensidade dos estímulos sensoriais, quando o comportamento da pessoa com TEA está vinculada à hipossensibilidade ou hipersensibilidade que elas possuem em relação ao processamento das informações sensoriais oriundas do ambiente construído.

De acordo com Ayres (1972), o mundo que cerca o ser humano é sensorial, e a necessidade mais básica da pessoa é interpretar e responder a estímulos sensoriais. Contudo, observa-se que os autistas possuem disfunções sensoriais que acarretam comportamentos estereotipados [21]. Segundo Hazen et al. (2014), por impactarem o desempenho funcional dos autistas, as alterações sensoriais são consideradas um dos sintomas centrais do autismo [22]. Segundo APA (2014), as alterações sensoriais também são reconhecidas pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), como um dos critérios diagnósticos do TEA [23].

Ayres (1972) descreve que a Integração Sensorial (IS) é caracterizada como o processo neurológico que organiza as informações

sensoriais recebidas do próprio corpo e do ambiente externo e permite a exploração adequada do corpo no ambiente. Tal mecanismo transforma as sensações em percepções. A teoria descrita explica as possíveis problemáticas relacionada a aprendizagem e ao comportamento. Os neurônios são responsáveis pela compreensão de tudo sobre o corpo, o ambiente onde está inserido e pelo direcionamento das ações e pensamentos [21].

Conforme Ayres (1972), A condução das informações sensoriais é realizada através dos canais de recepção (receptores proximais) que captam as sensações táteis, proprioceptivas, vestibulares, auditivas, visuais, gustativas e olfativas. As sensações são transformadas em impulsos que são direcionados para o córtex sensorial [21].

Momo e Silvestre (2011) e Ayres (1972), apontam que é no córtex sensorial que as sensações transformadas em impulsos são interpretadas e conduzidas ao córtex motor, que ao receber a interpretação do impulso gera uma resposta motora. Contudo, para que a percepção e resposta ao estímulo sejam adequadas, é necessário que o impulso esteja no percurso correto [24] e [21].

Ayres (1972) discursa sobre os déficits da IS, descritos como a inabilidade do sistema nervoso central em modular, discriminar, organizar e coordenar as sensações adequadamente [21]. Esse estudo foi aprimorado por Miller e colaboradores (2007), que propuseram o termo Transtornos do Processamento Sensorial (TPS) [25]. Segundo Momo e Silvestre (2011), os TPS enfatizam o desempenho ocupacional do sujeito em detrimento dos mecanismos neurobiológicos [24].

Miller (2006) subdivide os transtornos de processamento sensorial em três grandes grupos: os transtornos de modulação sensorial (TMS), os transtornos motores de base sensorial (TMBS) e os transtornos de discriminação sensorial (TDS) [26].

Os autores Ben-sasson et al. (2009), Schaaf, et al. (2014), e Schaaf e Lane, (2014), destacam que os transtornos de processamento sensorial

acometem mais de 40% de pessoas diagnosticadas com TEA [27], [28] e [29].

Neste trabalho são analisados os Transtornos de discriminação sensorial (TDS) com a finalidade de compreender como os autistas percebem e processam as informações sensoriais do ambiente construído e suas necessidades frente aos ambientes sonoros.

Conforme descrito por Caminha (2008) e Lambertucci (2013), 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 auditiva, visual, tátil, vestibular, proprioceptiva, gustativa e/ou olfativa [30] e [31].

Segundo Cortês (2013), o estudo acerca do conforto ambiental aponta que o homem é circundado pelo ambiente composto por características físicas, objetivas e quantificáveis responsáveis por transmitir diversos estímulos ao corpo. Contudo, também é possível observar que existem reações subjetivas dos usuários desse ambiente que são de difícil quantificação, além das sensações e emoções humanas. O contexto psicológico, as experiências do passado, a cultura e as características individuais das pessoas influenciam a maneira como o indivíduo percebe o ambiente [32]. De acordo com Paul (2010), ruído também é um conceito psicológico e subjetivo, o que significa que a indesejabilidade ou desagradabilidade depende do indivíduo (figura 1) [33].

Cortês (2013) destaca que quanto maior for à adequação do ambiente ao uso e ao usuário, menor será o esforço do homem para se adaptar e maior será a sua sensação de conforto. Assim, reconhecer o ruído, um componente do ambiente sonoro, como um problema de saúde pública é cada vez mais necessário para conscientizar os profissionais a projetarem com atenção as questões acústicas [32].

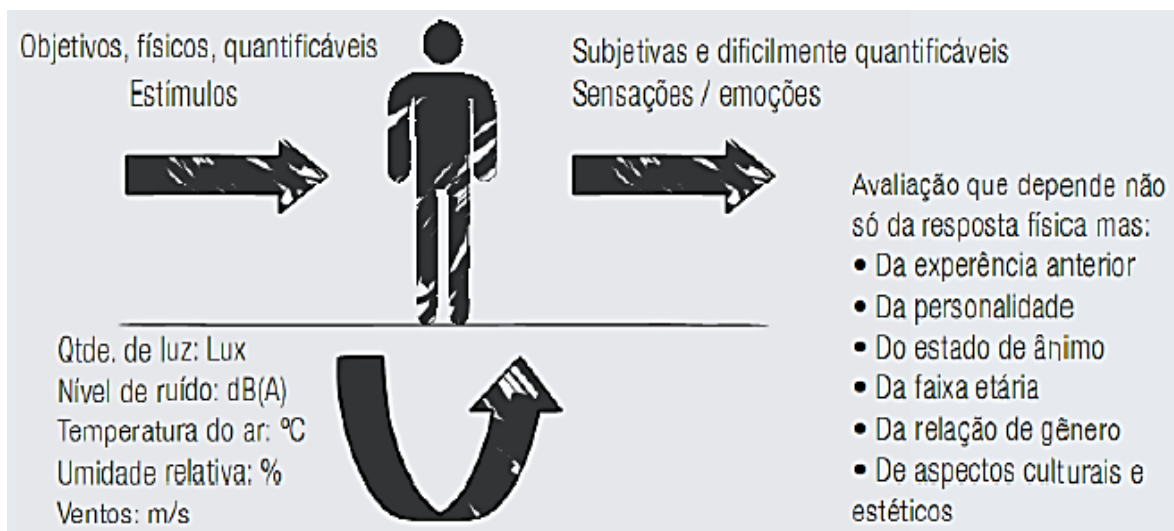


Figura 1: O conceito de conforto: sensações e emoções subjetivas. (Apostila de iluminação da OSRAM do Brasil. Disponível em: http://www.osram.com.br/osram_br/index.html)

A audição é um sentido importante para a compreensão do ambiente edificado. Quando se trata da pessoa com TEA, verifica-se que, o mesmo possui algumas particularidades que podem interferir na percepção auditiva e podem ocasionar sobrecargas sensoriais, pela falta de controle dos níveis de ruídos. Assim, os ambientes precisam receber tratamento acústico para atender a sua função espacial e sensorial.

Pallasmaa (2011), aponta que um espaço é tão entendido e apreciado por meio de seus ecos como através de sua forma visual. Audição cria um sentido de conexão e solidariedade, pois faz com que o ser humano sinta imediatamente afinidade com o espaço. É possível perceber a dimensão do espaço com os ouvidos, pois o som mede o espaço e torna sua escala compreensível [34].

Pesquisas apontam características dos autistas em relação à audição, que precisam ser consideradas no projeto arquitetônico para que estes usuários possam conforto acústicos nos ambientes que frequentam:

A pesquisa realizada por Tomchek e Dunn (2007) demonstra que, dentre os autistas avaliados [35]:

(a) 73% parecem não ouvir o que falado por outra pessoa;

(b) 51.2% não respondem quando os seus nomes são chamados, mas é comprovado que eles não possuem deficiência auditiva que os impeça de escutar;

(c) 50.9% respondem negativamente a ruídos altos inesperados;

(d) 52% desfrutam de ruídos estranhos e procuram fazer barulho devido ao barulho;

(e) 58% ficam distraídos ou possuem problemas para funcionar se houver muito barulho ao redor;

(f) 79% possuem dificuldade de concentração;

(g) 45.6% colocam as mãos sobre os ouvidos para proteger os ouvidos do som.

Segundo Tomchek, Little e Dunn (2015), os autistas possuem dificuldade para se adaptar e realizar atividades quando existem ruídos de fundo [36].

Segundo Kern et al. (2001) e Rosenhall et al. (1999), os autistas possuem defensividade auditiva ou hiperacusia, que pode se manifestar por um desconforto ou resposta dolorosa a ruídos, como: sons de aspiradores de pó ou motores de ônibus escolar [37] e [38]. De acordo com Kern et al. (2001) isso é mais agudo quando o nível de ruído é alto ou quando

existem muitas fontes diferentes de ruído, como restaurantes [37].

Ainda de acordo com a APA (2014), no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), a pessoa com TEA possui reação contrária a sons [23].

Diante destas informações é possível verificar que os autistas possuem características, relacionada a audição, que influenciam na compreensão dos ambientes construídos e no conforto acústicos destes usuários. Assim, compreender tais particularidades e a sensibilidade auditiva dos autistas é essencial para o projeto acústico dos ambientes construídos, visto que arquitetura possui uma relação direta com os sentidos humanos.

Nota-se a necessidade de desenvolver o projeto acústico com bases nas particularidades dos usuários e do uso dos ambientes construídos para que o ambiente sonoro transmita conforto físico e psicológico. A tal deve-se pensar na organização dos ambientes a partir da setorização sensorial, considerando as características dos usuários, os aspectos dos ambientes internos, dos ambientes externos e do entorno da edificação.

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

A setorização sensorial, que está sendo desenvolvida na pesquisa de mestrado da primeira autora do presente artigo, consiste no projeto dos ambientes conforme a sua função sensorial e deve ser desenvolvida com base na setorização funcional. Por meio do programa arquitetônico e da classificação dos setores é necessário identificar, dentro de cada setor, quais ambientes possuem a função de estimular algum sentido humano e quais ambientes precisam ser mais neutros/ controlados, devido à atividade desenvolvida nos mesmos, para evitar a sobrecarga sensorial dos autistas.

No presente estudo, destaca-se que a setorização sensorial dos ambientes sonoros deva considerar: (1) As características auditivas das pessoas com TEA; (2) Os aspectos sonoros dos ambientes internos; (3) Os aspectos sonoros dos ambientes externos; (4) Os aspectos sonoros do entorno da arquitetura. A articulação destes fatores busca proporcionar conforto acústica para o autista nos ambientes construídos.

Em relação aos aspectos sonoros dos ambientes internos (2) é necessário observar que os ruídos, através da reverberação do som, podem interferir na inteligibilidade da fala e por consequência impactar a comunicação verbal entre os autistas e entre os autistas e as pessoas neurotípicas. A materialidade dos acabamentos da arquitetura e dos móveis podem gerar ruídos considerados perturbadores para as pessoas com TEA. Este contexto pode afetar a comunicação verbal, a comunicação social e pode gerar sobrecarga sensorial nos autistas que possuem hipossensibilidade auditiva. Destaca-se ainda, a necessidade de setorizar os ambientes conforme a setorização sensorial, onde os ambientes que, por conta de seu uso, estimulam a audição, como, por exemplo: salas de aula, auditórios, quadra de esportes, entre outros, devem receber tratamento acústico direcionado e especializado para que os sons e ruídos neles produzidos não afetem os ambientes que precisam ser sensorialmente mais controlados, como: sala de aula, biblioteca, laboratórios, entre outros.

Quanto aos aspectos sonoros dos ambientes externos (3) é necessário realizar a setorização funcional destes ambientes com base nas fontes de ruídos existentes no entorno da edificação. É importante verificar nos setores funcionais os ambientes externos de estimulação sonora e os ambientes que precisam de maior controle acústico.

No que se refere aos aspectos sonoros do entorno da arquitetura (4), nota-se que a implantação do projeto arquitetônico e as características do entorno influenciam no projeto acústico, no conforto sonoro e consequentemente no desempenho dos usuários de um ambiente construído. Este fator se agrava quando se trata de pessoas com TEA, que possuem hipo ou hipersensibilidade auditiva. É



preciso analisar se os níveis de ruídos do entorno como: estradas, atividades industriais, entre outros afetam os ambientes acústicos, com a finalidade de verificar se o terreno onde o projeto será implantado é compatível com o seu público alvo e com o uso para qual a arquitetura é projetada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que o ambiente influencia o comportamento e as atitudes dos autistas. Os estudos apontaram que o mesmo processa as informações do ambiente construído através dos seus sentidos, demonstrando a relação direta entre o processamento sensorial e os ambientes construídos.

As relações existentes entre os sentidos humanos e a arquitetura, analisadas nos estudos apontados anteriormente, tornam possível compreender e demonstrar a interdependência existente entre ambos. A partir dos sentidos, os usuários processam as informações oriundas do ambiente e criam sua própria maneira de explorar a arquitetura.

Nota-se, a partir dos estudos apontados anteriormente, que as pessoas com TEA reconhecem o ambiente de forma particular. Esta constatação ratifica que é preciso analisar como o conforto ambiental, nos seus vários aspectos, acústico térmico, luminoso, olfativo, tátil, ergonômico, são interpretados pelos autistas através do processamento sensorial. Assim, a análise e execução de projetos arquitetônicos com base nas características sensoriais dos autistas possibilita a concepção de ambientes sensíveis e mais adequados para este público alvo.

Quando se trata da relação entre o sentido da audição e a arquitetura é através da seleção de materiais, implantação do edifício no terreno, a realização de aberturas para o exterior, a escolha adequada das esquadrias, a inserção do sistema de ventilação mais adequado, por meio de materiais isolante e/ ou absorventes, através da forma arquitetônico, da setorização funcional e sensorial, por exemplo, que o ambiente interfere na exteriorização dos comportamentos.

Verifica-se que a percepção dos sentidos e suas intensidades 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, que possui o objetivo de atender as pessoas com TEA. Estas informações contribuem para o desenho de ambientes capazes de estimular adequadamente os sentidos dos autistas.

Torna-se evidente, portanto, no presente estudo, a importância de tais conhecimentos e análises sobre a Teoria de Integração Sensorial para o desenvolvimento de ambientes sonoros sensíveis às particularidades dos autistas. Por se tratar de um campo de análise interdisciplinar a arquitetura precisa estar articulada aos estudos e conhecimentos de outras áreas como: a saúde, psicanálise, psicologia, neurodesenvolvimento, como demonstrados nesta pesquisa, para que o arquiteto possa alcançar amplo e adequado desenvolvimento em seus projetos. A partir da interdisciplinaridade da arquitetura pode-se propor ambientes acústicos que estimulem adequadamente o autista, diminuindo as possibilidades de uma sobrecarga sensorial. Assim, a arquitetura, ao influenciar diretamente os comportamentos das pessoas com TEA, irá impactar positivamente na qualidade de vida, o desenvolvimento pessoal e o desenvolvimento social destas pessoas.

5. AGRADECIMENTOS

Ao FIA 2020/22 pela oportunidade. À Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura (PROARQ) pela concessão para a capacitação. 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).

REFERÊNCIAS

- [1] 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.
- [2] KOWALTOWSKI, D. C. C. K. Humanization of architecture. Tese de doutorado, University of California Berkeley, USA, 1980
- [3] RASMUSSEN, Steen Eiler - Viver a arquitetura, Casal de Cambra: Caleidoscópio, 2007
- [4] CRUNELLE, M. Toucher, Audition et Odorat en Architecture. Editions Scripta, 2001.
- [5] 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.
- [6] KANNER, Leo. Autistic disturbances of affective contact. Nervous Child, New York, 1943. Disponível em: <[https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1763720](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1763720)>. Acesso em: 01/07/2020.
- [7] MOITA, Eleonora Adreline Precês. A inclusão de uma criança com TEA na educação pré-escolar: que respostas educativas se esperam... um estudo de caso. 2016. 378 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial: Domínio Cognitivo e Motor) – Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2016.
- [8] OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde e OMS - Organização Mundial de saúde 2017. Folha informativa - Transtorno do espectro autista. Disponível em: <<https://www.paho.org/bra/index.php?Itemid=1098>>. Acesso em: 04/03/2020.
- [9] ASA. Disponível em: <<http://www.autism-society.org>>. Acesso em: 17/03/2020.
- [10] 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.
- [11] SILVA, Ana Beatriz Barbosa. Mundo Singular. Rio de Janeiro: Objetiva, 2012.
- [12] GRINKER, Roy Richard. Autismo: um mundo obscuro e conturbado. Tradução de Catharina Pinheiro. São Paulo: Larrousse do Brasil. 320pp, 2010.
- [13] 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.
- [14] GROAT, Linda e WANQ, David. Architectural Research Methods. Second Edition. New Jersey: Wiley, 2013.
- [15] BOGDASHINA, Olga. Autism and the edges of the known world: Sensitivities, language and constructed reality. Jessica Kingsley Publishers, 2011.
- [16] GIBSON, J. J. (1966). The senses considered as perceptual systems. Boston: Houghton Mifflin.
- [17] REIS, Antônio Tarcísio da Luz.; LAY, Maria Cristina Dias. Avaliação da Qualidade de Projetos: uma abordagem perceptiva e cognitiva. Ambiente construído: revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Porto Alegre. Vol. 6, n. 3 (jul./set. 2006), p. 21-34, 2006.
- [18] BOGDASHINA, Olga. Sensory perceptual issues in autism and Asperger syndrome. Different sensory experiences, different perceptual worlds. London: Jessica Kingsley Publishers. 2003.
- [19] BOGDASHINA, Olga. Communication issues in autism and Asperger syndrome. Do we speak the same language? London: Jessica Kingsley Publishers. 2005.
- [20] SCHWARTZMAN, Madeline. See yourself sensing. Redefining human perception. London: Black dog publishing, 2011.
- [21] AYRES, J. Sensory integration and learning disorders. Los Angeles: Western Psychological Services, 1972.
- [22] HAZEN, E.P.; STORNELLI, J.L.; O'ROURKE, J.A.; KOESTERER, K.; MCDUGLE, C.J. Sensory symptoms in autism spectrum disorders. Harv. Rev. psychiatry, v.22, p.112-124, 2014.
- [23] 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.
- [24] MOMO, A.; SILVESTRE, C. Integração sensorial nos transtornos do espectro do autismo. In: SCHWARTZMAN, J.; ARAÚJO, C. A. Transtornos do espectro do autismo. São Paulo: Memnon, 2011. p. 297-313.
- [25] MILLER, Lucy Jane. et al. Concept evolution in sensory integration: a proposed nosology for diagnosis. American Journal Occupational Therapy, v. 61, p. 135-140, 2007.
- [26] MILLER, Lucy Jane. Sensational Kids - Help and hope for children with sensory processing disorders (SPD). New York, NY: G. P. Putnam's Sons, 2006.
- [27] BEN-SASSON; A.; CARTER, M.; BRIGGS-GOWAN, M. Sensory over-responsivity in elementary school: prevalence and social-emotional correlates. J Abnorm Child Psychol, v.37, n.5, p.705-716, 2009.



- [28] SCHAAF, Roseann C.; LANE, Alison E. Toward a best-practice for assessment of sensory feature in ASD. *J Autism Dev Disord*, v.45, n. 5, p. 1380-1395, 2014.
- [29] SCHAAF, [Roseann C.](#); LANE, Alison E. Toward a best-practice for assessment of sensory feature in ASD. *J Autism Dev Disord*, v.45, n. 5, p. 1380-1395, 2014.
- [30] 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.
- [31] 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 São, 2013, p. 329-348.
- [32] CORTÊS, Marina Medeiros. Morfologia e qualidade acústica do ambiente construído: estudo de caso em Petrópolis, Natal/RN. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)/PROARQ/ Programa de Pós-graduação em Arquitetura, RJ, 2013.
- [33] PAUL, S. Som e ruído- Releituras críticas de textos brasileiros. XXIII Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica, Salvador, maio. 2010.
- [34] PALLASMAA, Juhani. Os Olhos da Pele: a arquitetura e os sentidos. Tradução técnica: Alexandre Salvaterre. Editora: Bookman. Porto Alegre, 2011.
- [35] 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.
- [36] TOMCHEK, Scott D.; LITTLE, Lauren M.; DUNN, Winnie. Sensory Pattern Contributions to Developmental Performance in Children With Autism Spectrum Disorder. *The American Journal Of Occupational Therapy*:. [S. L.], p. 1-10. 4 set. 2015. Disponível em: <https://ajot.aota.org/article.aspx?articleid=2436692>. Acesso em: 10 maio 2020.
- [37] KERN, J.K. , MILLER, V. S . , CAULLER, L . J. , KENDALL, R. , MEHTA, J. e DODD, M. The Effectiveness of N, N-Dimethylglycine in Autism/PDD', *Journal of Child Neurology* 16 (3): 169–73. 2001.
- [38] ROSENHALL, Ulf., et al. Autism and hearing loss. *Journal of autism and developmental disorders*, 29(5), 349–357. 1999. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/a:1023022709710>. Acesso em: 3 de jul. 2021.