



GLOBAL JOURNAL OF MEDICAL RESEARCH: K
INTERDISCIPLINARY

Volume 23 Issue 6 Version 1.0 Year 2023

Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal

Publisher: Global Journals

Online ISSN: 2249-4618 & Print ISSN: 0975-5888

Analysis of the Sensory Processing Profile of Students with Autistic Spectrum Disorder and its Influence on School Participation

By Mirela Moreno Almeida de Andrade & Rita De Cassia Tibério Araújo

Introdução- O Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem sido estudado e descrito há muitos anos, por vários pesquisadores, ao redor do mundo. Suas descrições e terminologias sofreram modificações importantes até chegarem à descrição mais atualizada, que foi publicada pelo Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais DSM-5 e, portanto, será o principal referencial teórico adotado neste estudo (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

O Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5) define o Transtorno do Espectro Autista (TEA) como um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por déficits na comunicação e na interação social e pela presença de comportamentos, atividades ou interesses restritos e repetitivos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

GJMR-K Classification: NLM: WM 203, LC 3950



ANALYSIS OF THE SENSORY PROCESSING PROFILE OF STUDENTS WITH AUTISTIC SPECTRUM DISORDER AND ITS INFLUENCE ON SCHOOL PARTICIPATION

Strictly as per the compliance and regulations of:



RESEARCH | DIVERSITY | ETHICS

© 2023. Mirela Moreno Almeida de Andrade & Rita De Cassia Tibério Araújo. This research/review article is distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0). You must give appropriate credit to authors and reference this article if parts of the article are reproduced in any manner. Applicable licensing terms are at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

Analysis of the Sensory Processing Profile of Students with Autistic Spectrum Disorder and its Influence on School Participation

Análise Do Perfil De Processamento Sensorial De Alunos Com Transtorno Do Espectro Autista E A Sua Influência Na Participação Escolar

Mirela Moreno Almeida de Andrade^α & Rita De Cassia Tibério Araújo^σ

I. INTRODUÇÃO

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem sido estudado e descrito há muitos anos, por vários pesquisadores, ao redor do mundo. Suas descrições e terminologias sofreram modificações importantes até chegarem à descrição mais atualizada, que foi publicada pelo Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais DSM-5 e, portanto, será o principal referencial teórico adotado neste estudo (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

O Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais (DSM-5) define o Transtorno do Espectro Autista (TEA) como um transtorno do neurodesenvolvimento, caracterizado por déficits na comunicação e na interação social e pela presença de comportamentos, atividades ou interesses restritos e repetitivos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Apesar de os sintomas estarem presentes desde o início do período de desenvolvimento infantil, eles podem não se tornar completamente evidentes, até que as demandas sociais ultrapassem as capacidades da criança, ou podem ser disfarçados por estratégias aprendidas (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014).

Sua apresentação fenotípica é bastante heterogênea, além de haver uma clara prevalência para o gênero masculino, com relação ao gênero feminino (4/1) (JESTE; GESCHUWIND, 2014).

A manifestação clínica se dá de diferentes formas, em cada indivíduo (LAI; LOMBARDO; BARON-COHEN, 2014), podendo surgir uma ou mais comorbidades associadas, como a deficiência intelectual, em 70% dos casos, o transtorno do déficit de atenção, em 30%, a depressão, em 2 a 30%, a ansiedade, de 5 a 45 %, a epilepsia, de 7 a 46% dos casos (SIMONOFF *et al.*, 2008; LO-CASTRO; CURATOLO, 2013; LEYFER *et al.*, 2006; MATSON; NEBEL; MATSON, 2007).

A gravidade varia de acordo com o comprometimento do indivíduo, de modo que o TEA pode ser classificado em três níveis (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2014):

- Nível um: necessita de apoio com prejuízo funcional notado sem suporte; demonstra dificuldade em iniciar interações sociais, respostas atípicas ou não sucedidas para abertura social; interesse diminuído nas interações sociais; falência na conversação; tentativas de fazer amigos de forma estranha e mal sucedida. O seu comportamento interfere significativamente com a função; apresenta dificuldade para trocar de atividades; independência limitada por problemas com organização e planejamento.
- Nível dois: precisa de apoio substancial com déficits evidentes na conversação; prejuízos aparentes, mesmo com suporte; iniciação limitada nas interações sociais; resposta anormal/ reduzida a aberturas sociais. Comportamentos suficientemente frequentes, sendo óbvios para observadores casuais; o comportamento interfere com função, numa grande variedade de ambientes; aflição e/ou dificuldade para mudar o foco ou ação.
- Nível três: requer muito apoio substancial, exibe prejuízos graves no funcionamento; iniciação de interações sociais muito limitadas; resposta mínima a aberturas sociais. O seu comportamento interfere marcadamente com função em todas as esferas; dificuldade extrema de lidar com mudanças; grande aflição/dificuldade de mudar o foco ou ação.

No que se refere ao processamento sensorial de pessoas com TEA, já os primeiros estudiosos que descreveram as características do Transtorno do Espectro Autista relataram comportamentos relacionados aos estímulos sensoriais que se diferenciavam dos observados em indivíduos com desenvolvimento típico, como, por exemplo, fascínio por estímulos luminosos, sensibilidade excessiva ao som, interesse excessivo pelos objetos em

Author α σ: e-mails: midejulia@gmail.com, rita.araujo@unesp.br

movimento, hipo e hiper-reatividade táteis e insensibilidade à dor (ORNITZ, 1974; WING, 1969; DAHLGREN; GILLBERG, 1989; RAPIN, 1991).

Posteriormente, à medida que os estudos a respeito do TEA avançaram, outras pesquisas ligadas às características sensoriais do transtorno e à compreensão do impacto que esses comportamentos têm, no cotidiano dos indivíduos com TEA, foram desenvolvidas, nas quais ficaram evidenciadas as relações entre as respostas sensoriais inadequadas e problemas nas habilidades adaptativas, engajamento social, desempenho acadêmico e desempenho das habilidades da vida diária, comportamento alimentar, o brincar e habilidades motoras (ROGERS; HEPBURN; WEHNER, 2003; HILTON; GRAVER; LAVESSER, 2007; PFEIFFER *et al.*, 2005; PARHAM, 1998; CERMAK; CURTIN; BANDINI, 2010; LEEKAM *et al.*, 2007; SPITZER, 2003; AYRES, 1987).

De acordo com o DSM5 (APA, 2014), 90% dos indivíduos com TEA podem exibir disfunções de integração sensorial, nas quais os padrões de hiper ou hiporreatividade a estímulos sensoriais ou interesse incomum por aspectos sensoriais do ambiente estão presentes. Desse modo, podem manifestar indiferença aparente à dor e temperatura, reações contrárias a sons e texturas específicas, cheirar ou tocar os objetos de maneira excessiva, mostrar fascinação por luzes e/ou movimento (DONALD; BLACK 2015). Essa condição é muito variável de indivíduo para indivíduo, podendo transitar pela hiper-reatividade, hiporreatividade ou disfunção mista, a qual combina as duas condições para diferentes estímulos, causando impacto significativo nas interações sociais, autonomia nas atividades de vida diária e participação escolar.

Tais disfunções de integração sensorial percebidas nos indivíduos com TEA já haviam sido descritas por Ayres (1979), ao reconhecer que havia respostas hiper ou hiporreativas aos estímulos sensoriais provenientes do próprio corpo ou do ambiente. No entanto, suas observações avançaram para além dos aspectos descritos no DSM-5 e, conforme a autora, essas crianças também apresentam problemas no registro (detecção e interpretação), na modulação (inibição ou propagação do estímulo), na motivação intrínseca e na praxia.

Estudos posteriores, os quais investigaram as disfunções sensoriais no TEA e suas respostas à intervenção com a Abordagem de Integração Sensorial de Ayres®, sugeriram que os indivíduos com hiper-reatividade (um distúrbio de modulação) tiveram bons resultados com a intervenção, concluindo que crianças com bons registros da entrada sensorial respondem melhor à terapia do que as que têm pobre registro (AYRES; TICKLE, 1980). Segundo os autores, os principais sistemas neurais associados ao registro e modulação são o límbico, o vestibular e o proprioceptivo.

As pesquisas da última década, atinentes ao Transtorno do Espectro Autista e disfunção de integração sensorial, como uma característica diagnóstica, confirmam a afirmação de Jean Ayres, ao reconhecer que regiões de processamento sensorial revelam funcionamento deficitário em indivíduos com TEA, no que concerne ao registro e modulação (HARMS; MARTIN; WALLACE, 2010; BUXBAUM *et al.*, 2013).

Quanto ao registro, de acordo com Ayres, a participação do sistema límbico é fundamental na capacidade do indivíduo de realizar adequadamente o registro das informações sensoriais no SNC, assim como o funcionamento inadequado dessas estruturas em indivíduos com TEA foram fatores identificados nos estudos contemporâneos. O sistema límbico corresponde a um conjunto específico de regiões do SNC envolvidas em emoção, motivação, aprendizado, memória e processamento sensorial. É composto por núcleos subcorticais e estruturas corticais, incluindo a ínsula, hipotálamo, hipocampo, giro para-hipocampo, amígdala, fórnix, corpo mamilar, núcleos septais, giro cingulado e giro dentado, em ambos os lados do tálamo. No entanto, outras estruturas participam do processamento das emoções, como o córtex pré-frontal, ventral e medial, conjunto de estruturas cerebrais que são chamadas de regiões cerebrais relacionadas à emoção (ROLLS, 2015; HERRINGTON *et al.*, 2017).

Ayres (1979) destacou as amígdalas como regiões do cérebro que contêm uma proporção maior de neurônios responsáveis por sinalizar a importância do estímulo recebido, a fim de que as outras regiões do cérebro respondam, ao reconhecê-los como emocionalmente significativos. O prejuízo do funcionamento dessas estruturas, nos indivíduos com TEA, pode justificar, em parte, a detecção prejudicada com relação à compreensão do estímulo como significativo que justifique a sua integração no SNC, para uma resposta adaptativa adequada ao ambiente. Além disso, alguns estudos assinalaram que há uma ativação reduzida das amígdalas em indivíduos com TEA, enquanto executam atividades sociais (SCHUMANN; AMARAL, 2005; BRADEN *et al.*, 2017).

Outros trabalhos apontaram que as falhas na ativação dessas estruturas estão ligadas à dificuldade de estabelecer e sustentar o contato visual, identificado nos indivíduos com TEA (JONES; CARR; KLIN, 2008). Essa hipótese sugere que evitar o contato visual é uma resposta motivacional ineficiente, porque os indivíduos não são aversivos ao olhar, todavia, são indiferentes a ele; ou seja, não percebem o contato visual como estímulos informativos ou salientes e, portanto, não respondem a ele.

Atualmente, as técnicas de neuroimagem, em conjunto com estudos de rastreamento ocular, mostram que indivíduos com TEA são atraídos visualmente para

estímulos diferentes, em comparação com indivíduos com desenvolvimento típico. Os indivíduos com TEA são atraídos por informações não socialmente relevantes, ao escanear o rosto de terceiros, o que faz com que os olhos não sejam relevantes, em detrimento da boca e nariz. Essa condição, associada às respostas inadequadas da amígdala e pobre percepção de recompensa social, pode resultar no comportamento de evitar o contato visual, observado nesse transtorno (DAWSON; WEBB; MCPARTLAND, 2005; JONES; CARR; KLIN, 2008; MARTINEAU, 2016).

As regiões cerebrais responsáveis pelas emoções são estrutural e funcionalmente atípicas, nos indivíduos com TEA, porém, ainda não há consenso na literatura se o volume ou a capacidade de resposta são aumentados ou diminuídos ou como essas anormalidades são significativas para a sintomatologia do TEA (DALTON, 2007; CHANG, 2104; HANAIE, 2016). As alterações no volume cortical e subcortical dessas regiões foram associadas ao funcionamento cognitivo, assim como as alterações na substância branca foram relacionadas ao processamento das emoções, dos estímulos auditivos e habilidades motoras, de maneira integrada, devido à sua conectividade (MOSCONI, 2009; LOPEZ, 2012). As informações táteis e proprioceptivas são transmitidas para o córtex, através do tálamo, o que corrobora a teoria de Ayres de que as estruturas do tronco cerebral estão ligadas ao comprometimento motor sensorial associado à regulação emocional e modulação sensorial (MOSTOFSKY, 2009; HANAIE, 2016).

O sistema proprioceptivo, considerado por Ayres como importante para o registro das informações sensoriais, diz respeito às entradas de informações neurais provenientes das estruturas articulares, musculares, tendões e pele, interferindo no controle motor (AYRES, 1972a, 1989; LEPHART; FU, 2000) e regulação do comportamento (AYRES, 1972a, 1989; BLANCHE; SCHAAF, 2001; DUNN, 2001; MUKHOPADHYAY, 2003). As principais dificuldades mencionadas, concernentes ao processamento proprioceptivo no diagnóstico de TEA, se referem ao controle motor, planejamento motor, dificuldade para combinar controle visual e precisão manual, ao realizar alcance, desorientação espacial, baixa antecipação motora (WEIMER et al., 2001; GLAZEBROOK et al., 2009; VAKALOPOULOS, 2007; SCHMITZ et al., 2003).

Quanto à modulação, Ayres (1979) a definiu como a capacidade do cérebro de adequar a sua própria ativação e, segundo a autora, os indivíduos com TEA, além de exibirem falhas ao registrar as entradas de informações sensoriais adequadamente, revelam também dificuldade em modular a entrada das informações que são registradas. Ela sugeriu que a hiper ou a hiporreatividade, especialmente em resposta às sensações vestibulares e táteis, podem ser manifestadas em comportamentos observáveis, como a

insegurança gravitacional (medo de movimento) e a defensividade tátil (reação de luta, medo ou fuga) ou uma combinação de ambos. Kilroy, Zadeh e Cermack (2019) concebem a modulação sensorial como a capacidade do cérebro de regular a inibição ou propagação de células neurais, a partir de *inputs* sensoriais, e diz respeito aos ajustes realizados para garantir a adaptação às informações sensoriais novas ou modificadas.

Outro aspecto identificado por Ayres como deficitário, nos indivíduos com TEA, é a motivação, definida por ela como o desejo para responder ou ignorar um estímulo que foi registrado. De acordo com as suas observações, os indivíduos com TEA apresentam interesse limitado para realizar atividades intencionais ou construtivas, mesmo quando possuem capacidade motora e cognitiva para tal. Nessa condição, a amígdala (região subcortical do sistema límbico) é a principal responsável pela função "fazer alguma coisa" (AYRES, 1985). Nesse sentido, a falta de motivação é referida como déficit de motivação.

O registro consciente de estímulos sensoriais resulta na decisão de responder aos estímulos ou ignorá-los, contando com a participação das estruturas responsáveis pelo processamento das emoções que desencadeiam uma resposta motivacional, a qual leva ao desejo de fazer algo novo e/ou diferente (CHEVALLIER, 2012; SCOTT-VAN; ZEELAND; DAPRETTO, 2010). Conforme os autores, essa região responsável pela decisão de querer fazer alguma coisa evidencia alterações funcionais prejudicadas nos indivíduos com TEA, além de reconhecerem que esses indivíduos não obtêm o mesmo prazer, quando registram estímulos sensoriais, que os seus pares com desenvolvimento típico e, por essa razão, sua motivação para participar das atividades é reduzida. O prejuízo no reconhecimento da relevância dos estímulos, assim como na atribuição de recompensa prazerosa intrínseca às próprias atividades, faz declinar a motivação dos indivíduos com TEA, para se engajarem em novas formas do fazer (AYRES, 1979; FANG et al., 2016; MORRIS; OHMAN; DOLA, 1998).

Por outro lado, Ayres (1979) enfatiza que indivíduos com TEA costumam buscar e obter prazer com informações sensoriais por eles selecionadas. Entretanto, parecem não compreender as possibilidades pelas quais o envolvimento com esses estímulos, de modo funcional, poderia ser satisfatório e recompensador, nas atividades intencionais (FANG et al., 2016).

A falta de motivação para se envolver com um determinado estímulo sensorial provoca a inibição da capacidade de desenvolver a compreensão do significado potencial desse estímulo, o qual, por sua vez, contribui para um déficit no registro e/ou modulação e, conseqüentemente, perpetua a falta de motivação para se envolver, tornando-se um círculo

vicioso de prejuízo na integração sensorial dos estímulos, associada às incapacidades funcionais e interacionais (KILROY; AZIZ-ZADEH; CERMAK, 2019).

Prejuízos na motivação, notados no TEA, são prejudiciais ao desenvolvimento social e à participação em ocupações significativas, ao longo da vida. Tal condição acarreta redução no interesse de engajamento nas atividades funcionais, com prejuízo para a percepção de relevância dos estímulos, assim como para recompensa social advinda das suas ações e, conseqüentemente, interfere nos aspectos comportamentais observados no TEA (KILROY; ZADEH; CERMAK, 2019).

Além das áreas responsáveis pelo processamento das emoções envolvidas na motivação, o cerebelo recebe destaque, nessa perspectiva, sobretudo no que tange à exploração e busca por novas atividades. De acordo com Pierce *et al.* (2006), essa condição está relacionada ao processamento atípico, devido à hipoplasia cerebelar no TEA, visto que exames de imagens já comprovaram a conectividade do cerebelo com as áreas de controle emocional, no SNC, ao lado de seu papel no monitoramento das regiões cerebrais encarregadas de fornecer *feedback* necessário, direcionando o comportamento (SCHMAHMANN, 2000; EBNER; PASALAR, 2008).

Vale ressaltar que o SNC possui áreas responsáveis pela recepção e processamento das informações multissensoriais que interferem e recebem interferência das condições emocionais e sociais, resultando em comportamentos observáveis, em face da demanda ambiental.

Diante dos estudos apresentados, as contribuições de Ayres, em conjunto com os trabalhos implementados na última década, possibilitam a compreensão das condições clínicas e funcionais presentes no Transtorno do Espectro Autista, com ênfase na integração das informações sensoriais. Logo, a Abordagem de Integração Sensorial de Ayres® busca, por meio do conhecimento científico, ancorada nas suas bases filosóficas, apoiar e favorecer o desenvolvimento global dos indivíduos com Transtorno do Espectro Autista.

May-Benson e Koomar (2010) procederam a uma análise sistemática da literatura de trinta e sete trabalhos publicados, com o objetivo de identificar, avaliar e sintetizar a literatura de pesquisa a respeito da Abordagem de Integração Sensorial de Ayres®, a fim de fornecer informações úteis para orientar o planejamento da intervenção na prática clínica. Segundo as autoras, os dados encontrados sugerem que há uma tendência positiva para os resultados da Abordagem de Integração Sensorial de Ayres®, particularmente para o alcance de metas centradas no cliente e identificadas individualmente, porém, remetem a fragilidades metodológicas que colocam em dúvida a eficácia da intervenção e as possibilidades de

replicações para estudos futuros. Diante disso, sugerem o uso dos procedimentos da medida de fidelidade, de sorte a garantir a aderência aos princípios de intervenção com a Abordagem de Integração Sensorial de Ayres®, a escolha de instrumentos de avaliação que sejam capazes de medir os resultados pré e pós-intervenção, tanto para funções e estruturas do corpo quanto para participação nas atividades funcionais, e, por fim, a dosagem adequada da intervenção, tendo em vista que os estudos que mostraram resultados efetivos indicam a terapia de duas a três vezes por semana.

A Terapia Ocupacional com a Abordagem da Integração Sensorial de Ayres® é um dos serviços mais procurados no tratamento de indivíduos com Transtorno do Espectro Autista, provavelmente devido à percepção das famílias de que as disfunções de integração sensoriais interferem significativamente na participação de atividades de vida diária, acadêmicas e interações sociais (GREEN *et al.*, 2006; ABELENDIA; ARMENDARIZ, 2020). No Brasil, percebe-se um movimento crescente nessa direção, porém, ainda com a necessidade de avançar, especialmente por meio de uma vez que se verifica que o número de trabalhos ainda é reduzido.

II. OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi analisar o perfil de processamento sensorial de alunos com transtorno do espectro autista e a sua influência na participação escolar.

III. MÉTODO

Este estudo foi submetido ao Comitê de Ética, vinculado à Faculdade de Filosofia e Ciências da UNESP de Marília, seguindo as recomendações vigentes na Resolução CNS 196/96 com parecer de aprovação nº 3.098.517. Posteriormente à autorização, os participantes da pesquisa e/ou responsáveis receberam todas as informações relativas ao projeto, incluindo objetivos, procedimentos de coleta de dados, tempo de duração, sigilo da privacidade do participante e utilização dos dados para fins científicos, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi assinado por eles.

Participaram deste estudo dezesseis alunos com Transtorno do Espectro Autista, com idade de quatro a oito anos e onze meses, classificados como nível um de gravidade matriculados em escolas públicas, e dezesseis professores de um município localizado no interior do estado de São Paulo.

Como critério de inclusão foi estabelecido que os alunos deveriam ter idade entre quatro e oito anos e onze meses no momento da inscrição, com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista, comprovado por laudo médico com a classificação de gravidade nível 1,

de acordo com a descrição do DSM5 (APA, 2014); ser aluno matriculado em salas comuns de escolas regulares de um município localizado no interior do estado de São Paulo; apresentar queixas de processamento sensorial apontados pelo Perfil Sensorial 2 (DUNN, 2014).

Foram excluídos do estudo os alunos que apresentavam níveis de gravidade grau 2 e 3, de acordo com o DSM5 (APA, 2014), deficiência auditiva, visual e múltiplas deficiências associadas ao TEA.

Inicialmente foi efetuada uma anamnese, contemplando os aspectos demográficos familiares, história pregressa do desenvolvimento, tratamentos atuais e queixa principal ligada à participação do aluno no ambiente escolar a partir da perspectiva dos seus pais e em seguida, foi aplicado o Perfil Sensorial do Cuidador e escolar.

Após a anamnese e análise dos resultados obtidos pelo questionário Perfil Sensorial 2 (Cuidador), do total de vinte participantes, foram selecionados dezesseis, uma vez que quatro dos alunos não finalizaram o processo de triagem.

A coleta de dados aconteceu em nove escolas da rede regular de ensino e em uma clínica de Terapia Ocupacional especializada em Integração Sensorial de Ayres®, no período de janeiro a dezembro de 2019. Foram utilizados dois instrumentos para a coleta de dados: Perfil Sensorial 2 cuidador e escolar (DUNN, 2014) e *Sensory Integration and Praxis Tests* – SIPT (AYRES, 1989).

O primeiro instrumento utilizado foi o Perfil Sensorial 2 cuidador e escolar (DUNN, 2017) que corresponde à segunda edição do instrumento Perfil Sensorial (DUNN, 1999), o qual tem como objetivo avaliar e mensurar o processamento sensorial de crianças¹ com idade de 0 a 14 anos e onze meses, baseado no julgamento do cuidador e/ou professor. As pontuações estão distribuídas em quadrantes de padrões sensoriais, seções de sistemas sensoriais, seções comportamentais e fatores escolares.

Cada questionário do Perfil Sensorial 2 apresenta um sistema de classificação em escala de 5 a 1, que define a frequência de respostas das crianças aos estímulos sensoriais: quase sempre (5); frequentemente (4); metade do tempo (3); ocasionalmente (2); quase nunca (1). Uma última opção de classificação é destinada aos casos nos quais a frequência não se aplica: (0).

Por fim, o segundo instrumento utilizado para coleta de dados corresponde ao *Sensory Integration and Praxis Tests* – SIPT que analisa o processamento sensorial no âmbito da percepção e discriminação, assim como a respeito das funções práxicas de crianças em idade de quatro a oito anos e onze meses. O teste é composto pelos seguintes subtestes: figura-fundo, equilíbrio estático e dinâmico, cópia de desenho, práxis postural, coordenação motora bilateral, práxis do

comando verbal, práxis construcional, nistagmo pós-rotatório, precisão motora, práxis sequencial, práxis oral, percepção manual da forma, cinestesia, identificação de dedos, grafestesia e localização de estímulos táteis (MAILLOUX, 1990).

IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a análise dos dados obtidos por meio dos instrumentos de coleta de dados, foram identificados os padrões de disfunção de processamento sensorial que serão descritos a seguir.

- Padrão de somatodispraxia: é caracterizado por pobre percepção dos sistemas tátil (função discriminativa) e proprioceptivo (AYRES, 1965, 1972a, 1977; AYRES; MAILLOUX; WENDLER, 1987). Problemas de processamento do sistema vestibular podem estar associados. Crianças com problemas de discriminação do sistema tátil podem ser hiporreativas ao toque, não por problemas de modulação, porém, por baixo registro da informação, no nível do sistema nervoso central. Os relatos dos pais e/ou professores descrevem dificuldades da criança para aprender novas tarefas, realizar as atividades de vida diária, envolver-se em jogos e esportes, ser bagunceiros e desorganizados.
- Padrão de dispraxia do comando verbal está intimamente ligado à linguagem. É caracterizado pela dificuldade da criança em executar ações motoras, a partir do comando verbal (AYRES, 1989). Quando esse padrão não está associado a outros elementos, como percepção sensorial e praxia, sugere que as dificuldades evidenciadas estão mais relacionadas às disfunções de linguagem ou disfunções corticais, no sistema nervoso central. Assim, a práxis do comando verbal isoladamente não é considerada um problema de integração sensorial, porém, quando está associada aos outros padrões de disfunção, como, por exemplo, a somatodispraxia e a integração vestibular bilateral, ênfase será dada à integração do sistema auditivo relacionado especialmente ao vestibular e proprioceptivo.
- Padrão de Integração Vestibular bilateral é caracterizado por disfunções vestibulo-oculares, no controle postural e tônus muscular especialmente extensor, geralmente estando associado à somatodispraxia (AYRES, 1965, 1969, 1972a). Os indivíduos com esse padrão de disfunção geralmente demonstram desempenho abaixo do esperado, para o equilíbrio estático, dinâmico, funções de integração bilateral, sequenciamento e precisão motora. Os relatos dos pais e/ou professores referem problemas para planejar tarefas da vida diária, aprender e desenvolver atividades que envolvem funções bimanuais,

realizar atividades com seguimento visual, pouco controle para manter a postura sentada ou ortostática, quedas frequentes, comportamento desorganizado, busca intensa por movimentos.

- Disfunções de modulação sensorial são caracterizadas por respostas irregulares a estímulos sensoriais (FISHER; MURRAY, 1991). A resposta do indivíduo à entrada sensorial ocorre inconsistentemente, quanto à natureza e intensidade da informação. Seu comportamento pode ser inconsistente com as demandas da situação, gerando inflexibilidade para se adaptar aos desafios sensoriais vivenciados no cotidiano (MILLER *et al.*, 2007). De acordo com as autoras, podem ser encontrados três subtipos de disfunção da modulação: hiper-reatividade, hiporreatividade e busca sensorial.

Para a hiper-reatividade, os indivíduos respondem à informação sensorial de maneira mais rápida, com mais intensidade e/ou duração do que os indivíduos que apresentam modulação adequada (MILLER *et al.*, 2007). Suas reações excessivas diante da sensação interferem negativamente na sua participação em ocupações diárias, já que a reação de fuga, luta e medo podem surgir como resultado da hiper-reatividade, em decorrência da ativação do sistema parassimpático (AYRES, 1972a; MILLER, 1993).

Aspectos emocionais e comportamentais, como agressividade, irritabilidade, mau humor, pobre socialização, ansiedade, desatenção e alto nível de atividade, são observados. Alunos nessas condições revelam dificuldades para tolerar ambientes e atividades nas quais estejam expostos às sensações que são mal processadas no sistema nervoso central, podendo ser de ordem visual, auditiva, tátil, gustativa, olfativa ou vestibular. Vale ressaltar que é frequente a sensibilidade exacerbada para sensações combinadas de dois ou mais dos sistemas sensoriais citados. As respostas atípicas verificadas são involuntárias, configurando reações fisiológicas automáticas, principalmente em situações imprevisíveis, reduzidas em contexto nos quais se tem a autoestimulação (MILLER *et al.*, 2007).

Os relatos dos pais e/ou professores descrevem desconforto visual da criança para permanecer em ambientes com muita luminosidade ou luzes diferentes das habituais ou até mesmo a luz solar. Para o sistema auditivo, mencionam desconforto com sons do cotidiano, como aspirador de pó, liquidificador, voz aguda ou muito grave, microfone, fogos de artifícios, entre outros. Com relação ao sistema tátil, relatam que as crianças revelam desconforto ao serem tocadas, ao usarem roupas com determinados tipos de tecidos ou etiquetas, brincar com tintas, argila, massinha, areia, cola. Além disso, costumam não tolerar a sensação de suor ou roupas molhadas, rosto e mãos sujas. Os sistemas gustativo e olfativo estão

comumente associados a problemas relacionados à seletividade alimentar e as principais dificuldades destacadas envolvem evitar gostos e cheiros tipicamente tolerados para a maioria das pessoas, náuseas com determinadas texturas de alimentos, padrões inflexíveis alimentares, com experiências restritas a poucos alimentos. Por fim, a hiper-reatividade do sistema vestibular é descrita pelos pais e/ou professores como medo e/ou insegurança em nova posição postural, uma reação emocional excessiva às sensações de movimento contra gravidade (AYRES, 1979).

Nos casos dos alunos com hiporreatividade, tal disfunção pode estar ligada ao baixo registro sensorial. Eles parecem não detectar informações sensoriais recebidas, condição que pode levar à apatia, letargia e uma aparente falta de impulso interno, para iniciar a socialização e a exploração do ambiente. No entanto, essa condição não deve ser atribuída à falta de motivação, contudo, à dificuldade de identificar os estímulos e as possibilidades de ações sobre o ambiente. A hiporreatividade pode estar associada à disfunção de percepção sensorial e, quando ocorre no sistema tátil e proprioceptivo, por exemplo, pode ser identificado um quadro concomitante de dispraxia (MILLER, 2007).

O nível de alerta adequado, a fim de que o aluno seja capaz de alcançar suas habilidades socioemocionais e organização do comportamento, é essencial e, para tanto, a intensidade e duração dos estímulos são fundamentais. A entrada sensorial deve ser de alta intensidade, de sorte a promover o envolvimento em uma tarefa ou interação, e os *inputs* vestibulares e proprioceptivos com intensidade elevada são empregados para modular o alerta e a reatividade sensorial.

Os alunos que apresentam a busca sensorial como padrão de disfunção da modulação desejam uma quantidade ou tipo incomum de *input* sensorial e parecem ter um desejo insaciável por sensação. Eles se envolvem energeticamente em ações que acrescentam sensações mais intensas, por meio de muitas modalidades (gustativa, auditiva, visual, vestibular). As características de comportamento decorrentes dessa disfunção podem influenciar interações sociais, prejudicar o processo de aprendizagem e autonomia, nas atividades de vida diária.

Esses alunos apresentam dificuldades para engajar-se ativamente em tarefas e interações; suas habilidades de comunicação não são funcionais, a fim de garantir a eficiência na linguagem com seus pares e professores; exibem posturas e padrões de comportamentos repetitivos e inflexíveis, que interferem nas suas habilidades acadêmicas, sociais e lúdicas (ASHBURNER; ZIVIANI; RODGER, 2008). Dessa forma, esses alunos podem necessitar de estímulos sensoriais em diferentes níveis de intensidade e características,

podendo transitar entre condições de hiper-reativos, hiporreativos e buscadores sensoriais (MILLER-KUHANECK; KELLEHER, 2015).

Os alunos com perfil de buscador sensorial necessitam de um alto nível de atividade para obter as informações sensoriais capazes de neutralizar o seu limiar neurológico alto de excitação. Esses casos, o sistema nervoso central não responde adequadamente aos estímulos ambientais, porque é necessária uma intensidade elevada, a qual não seria bem tolerada para a maioria das pessoas. Esses alunos buscam informações sensoriais constantemente e, dessa forma, apresentam um perfil descrito como facilmente distraídos, descoordenados, ativos, impulsivos ou sem consciência relacionada aos riscos à segurança. Podem transitar facilmente pela descrição de afetuoso a agressivo, uma vez que podem tocar ou abraçar pessoas e reagir agressivamente, quando contrariados ou frustrados, em atividades de competição.

As atividades escolares dos alunos com esse perfil geralmente são confusas, desorganizadas, com papéis rasgados, devido ao excesso de pressão que exercem sobre o lápis, durante a escrita. Para o buscador sensorial, é muito difícil permanecer sentado e organizado, durante a aula. (MURRAY-SLUTSKY; PARIS, 2005). As atividades escolares podem ser muito difíceis ou pouco interessantes, em função da falta de *feedback* sensorial e, por essas razões, eles costumam evitá-las. Por isso, é importante que as atividades, assim como as habilidades do aluno, a integração sensorial e as reações emocionais diante da demanda sejam analisadas, para que seja possível identificar os fatores que desencadeiam a recusa por realizar as atividades propostas.

Os alunos com perfil sensorial hiporreativo apresentam alto limiar neurológico de excitação e precisam, por conseguinte, de *deinputs* sensoriais intensos, para que sejam registrados e provoquem a motivação para a ação. Esses alunos normalmente são passivos, com bom comportamento, silenciosos, e podem não se envolver facilmente nas atividades. As pessoas e objetos presentes no ambiente muitas vezes não são percebidos e, desse modo, costumam evitar situações de atividades e jogos coletivos, preferindo estar sozinhos. Exibem baixo tom de voz; habilidades de coordenação motora grossa e fina, controle postural e força são pouco desenvolvidos (MURRAY *et al.*, 2009).

Alunos com padrão de hiper-reatividade sensorial revelam baixo limiar neurológico de excitação (DUNN, 1999). Eles respondem aos estímulos sensoriais do ambiente com mais intensidade e frequência do que os demais alunos que evidenciam limiar de excitação dentro da normalidade (MILLER, 2007). Essas respostas exacerbadas podem estar relacionadas a uma ou mais modalidades de estímulo

sensorial e são observadas no comportamento e reações do aluno, em diversas situações. Os alunos hiper-reativos podem ficar muito incomodados com ambiente ruidoso, com o toque, manipulação de diversas texturas, entre outras condições. Suas reações emocionais são geralmente intensas em face dessas demandas e costumam evitar as situações previsivelmente ameaçadoras, como, por exemplo, brincar com os amigos no parque, durante o intervalo. Tendem a distrair-se com estímulos visuais e evitam situações que desafiam seu controle postural e, portanto, as suas habilidades motoras; sobretudo o equilíbrio dinâmico é pouco desenvolvido (MURRAY *et al.*, 2009).

O comportamento dos alunos hiper-reativos é muito desafiador para os professores, já que são alunos ansiosos, arredios, com dificuldade para transitar de uma atividade para a outra, e demoram a se reorganizar, em situações de estresse. Tais condições impactam significativamente no aspecto social e educacional do aluno, no ambiente escolar (BUNDY *et al.*, 2002; MURRAY-SLUTSKY; PARIS, 2000, 2005).

Os resultados encontrados no perfil sensorial acompanhamento escolar desvelam o processamento sensorial, no ambiente escolar dos alunos com Transtorno do Espectro Autista pesquisados, com padrão predominante de sensibilidade, ou seja, os alunos, na sua maioria, revelavam baixo limiar neurológico para percepção e processamento sensorial, o que significa que esses alunos tinham dificuldades para habituação aos estímulos sensoriais, e suas estratégias de autorregulação eram passivas.

De acordo com Miller-Kuhaneck e Kelleher (2015), quando se tem essa condição, os alunos apresentam dificuldades para regular a sua resposta à sensação, interferindo na sua participação ao longo das atividades funcionais, em decorrência de manifestações comportamentais inadequadas diante desses *inputs* sensoriais, os quais geralmente são repentinos, prolongados e mais intensos, na percepção do aluno com disfunção de integração sensorial.

Com relação às áreas de maior desafio, do ponto de vista sensorial, identificadas neste trabalho, pelo perfil sensorial cuidador e de acompanhamento escolar, sobressam-se as atinentes ao sistema auditivo, proprioceptivo (percepção corporal), tátil e, por último, visual. Essa característica vem ao encontro dos achados nos estudos de Baranek *et al.* (2006), Royeen e Fortune (1990).

Crianças com TEA são excessivamente mais sensíveis aos sons altos (KHALFA *et al.*, 2004; MARCO *et al.*, 2011), de maneira que o ruído excessivo identificado nos ambientes escolares pode trazer prejuízos importantes para atenção, regulação do comportamento e aprendizagem. Os ruídos da lanchonete e dos corredores podem ser assemelhados aos ruídos de uma serra elétrica ou tráfego de trânsito

intenso, o que está muito acima do recomendado pela Organização Mundial da Saúde, que seria de 35db para sala de aula e 55db para áreas externas (BERGLUND; LINDVALL; SCHWELA, 1999).

Investigação de Alcantara *et al.* (2004) descobriu que o processamento auditivo foi a modalidade sensorial mais prejudicada no ambiente da sala de aula, porque é caracterizado pela baixa capacidade de adaptabilidade sensorial, de forma que o estímulo auditivo, mesmo quando é repetitivo e previsível, causa desconforto e pouca condição de habituação. Outro aspecto fundamental é que a maioria das instruções veiculadas na sala de aula é verbal, rápida e transitória, o que torna muito difícil o processamento, especialmente com estímulos auditivos competitivos (QUILL, 1997).

No que concerne ao sistema tátil, este pode ser menos afetado em alunos com TEA, no ambiente domiciliar do que no ambiente escolar. Essa condição é justificada pela característica de fácil adaptabilidade ao toque, quando ele é apresentado com intensidade moderada e previsibilidade, o que normalmente acontece no ambiente domiciliar. Por outro lado, no ambiente escolar, os estímulos táteis são mais imprevisíveis e reconhecidos como invasivos, na maioria das vezes, ao serem experimentados em um contexto onde a espontaneidade e a confiança do aluno ficam reduzidas, em comparação ao ambiente domiciliar, onde estão expostos a maior proximidade física com seus familiares (DUNN; MYLES; ORR, 2002; DUNN; SAITER; RINNER, 2002).

A despeito de não ser tão frequentemente relatado como déficits sociais, os déficits motores, que em grande parte dizem respeito às disfunções do sistema proprioceptivo, foram amplamente identificados em alunos com TEA, por vários pesquisadores (FOURNIER *et al.*, 2010; MING;), os quais destacam que tal condição acarreta prejuízo no desenvolvimento da coordenação motora grossa e fina, dificuldades de controle postural, além de interferir na participação em uma série de atividades fundamentais para o seu desenvolvimento.

Koop, Beckung e Gillberg (2010) encontraram, em seu estudo, achados que relacionam a participação de sucesso nas atividades escolares ao desenvolvimento de habilidades motoras, sobretudo no que tange às habilidades de coordenação motora fina necessárias para a realização de atividades gráficas.

Considerando as características do ambiente escolar, é possível inferir o quanto é desafiador para o aluno com TEA, com essas características de integração sensorial, executar as atividades propostas com um nível de participação adequado, diante de um ambiente coletivo com exigências de trocas e interações sociais, estímulos auditivos intensos, experiências táteis diversas, desafios motores, práticos, além de outras demandas, como as cognitivas e

afetivo-emocionais (BARRETT *et al.*, 2013; FISHER; GODWIN; SELTMAN, 2014; GODWIN *et al.*, 2013). Dessa forma, a análise da participação dos alunos com TEA, no contexto escolar, deve implicar uma visão abrangente, para além das suas possibilidades oriundas das funções e estruturas do corpo, enfatizando todas as particularidades do ambiente, contexto e das demandas das atividades.

A capacidade de responder, de maneira modulada (ao invés de responder exageradamente), a estímulos externos ou internos é compreendida como a base do desenvolvimento de competências sociais, acadêmicas e de autocuidado (AYRES, 1964; DUNN, 1997).

Os níveis de reatividade estabelecidos pelo aluno, com relação aos aspectos sensoriais provenientes do contexto de uma determinada atividade, permitem que sejam capazes de se concentrar, manter e modificar a atenção para informações relevantes, sem superalocar a atenção para monitorar a ameaça de sensação potencialmente nociva (DUNN, 2017). Isso faz com que o aluno se aproxime e explore com confiança os ambientes e interaja com seus pares, enquanto monitora com cuidado apropriado os eventos de ameaça que surgem, mantendo-se regulado, do ponto de vista comportamental.

Os aspectos relacionados ao comportamento foram relatados com ênfase, condição a qual interfere diretamente na aprendizagem e interação social dos alunos com TEA. Esses resultados corroboram estudos realizados anteriormente, que apontam problemas socioemocionais associados aos padrões de hiperreatividade sensorial, inclusive com comorbidades secundárias, como, por exemplo, a depressão e a ansiedade (PFEIFFER *et al.*, 2005).

Tais manifestações observáveis no comportamento do aluno costumam surgir com características de medo, distração, alerta excessivo, agressão e esquiva, principalmente quando o estímulo não é autoiniciado (AYRES, 1964; DUNN, 1997; MILLER *et al.*, 2007). Assim, a participação do aluno com TEA em atividades escolares fica limitada, além de desencadear dificuldades de interação social e problemas de aprendizagem. Kane (2013) destaca que, quando a capacidade de um aluno integrar as informações sensoriais está comprometida, o seu desempenho em ocupações também é comprometido, e o engajamento bem-sucedido em ocupações é limitado.

A integração sensorial, reconhecida como um desafio para alguns alunos, acarreta situações estressantes, ao longo das atividades que deveriam ser cotidianas, corriqueiras ou automáticas. O aluno, quando consciente de suas dificuldades, frustra-se, desenvolvendo uma tendência a evitar ou rejeitar atividades simples (sejam elas motoras, sejam

sensoriais) que exijam o contato com sensações diversas, como brincar ou ir à escola.

Para um aluno com desenvolvimento típico, embora algumas sensações possam ser desconfortáveis, ele é capaz de manter-se regulado e engajado em suas atividades. Contudo, para um aluno com disfunção de integração sensorial, o som do giz raspando na lousa ou o som de sinal para o lanche, os desenhos coloridos na lousa, as cadeiras e mesas coloridas da sala, o cheiro e os sabores da merenda, as texturas diversas de recursos utilizados pelo professor, os brinquedos do parque e as relações sociais com os colegas podem ser altamente desafiadores e compreendidos como incômodo ou desconforto (BARROS, 2019).

Esses alunos têm um processamento sensorial diferente, porque eles podem não perceber adequadamente as sensações, senti-las excessivamente e/ou necessitar de mais informações sensoriais, a fim de conseguir se organizar, para que possam emitir uma resposta adaptativa frente a elas. Ayres (2005) ressalta que crianças com TEA não apenas falham, ao registrar a entrada sensorial corretamente, mas também revelam dificuldade em modular a entrada em que elas fazem registro.

Os resultados deste trabalho demonstraram que, o perfil de processamento sensorial identificado nos alunos com TEA, nesta investigação, corrobora trabalhos efetuados por outros pesquisadores, reconhecendo-se o padrão de sensibilidade (hiperreatividade) como predominante, ao se tratar de modulação no ambiente domiciliar e escolar, nos quais as áreas de maior desafio se referem à audição e ao tato, enquanto a área de melhor processamento sensorial é a visão. Além disso, os aspectos que dizem respeito ao comportamento foram muito presentes, em ambos os grupos, o que interfere diretamente na aprendizagem e interação social dos alunos com TEA.

Com relação à práxis e percepção sensorial, os dados do SIPT sugeriram que os alunos pesquisados apresentam padrão de disfunção somatossensorial, de processamento vestibular, integração bilateral e desafios associados às habilidades práticas, especialmente as que dependem da linguagem, imitação e sequenciamento. Novamente, a área de percepção e praxia visual é a que mostra melhores habilidades nos alunos com TEA.

Smith *et al.* (2007) analisaram o impacto das disfunções de integração sensorial na participação em ocupações infantis, com enfoque no brincar, apontando que os problemas de autorregulação e modulação interferem no engajamento para as brincadeiras, no contexto da Educação Infantil.

Miller-Kuhaneck e Kelleher (2015) referem que alunos com TEA podem responder melhor em contextos escolares que realizam as modificações as quais atendam às suas necessidades sensoriais, de

maneira individualizada, todavia, os professores podem não possuir a clareza necessária do impacto desses aspectos integrativos na participação e, nesse sentido, precisar de muito suporte e informação. Ainda assim, é necessário levar em conta que a sala de aula é de domínio do professor, e caberá a ele decidir quais mudanças podem ou não ser implantadas, em sua sala de aula.

A investigação dos processos de integração sensorial, no ambiente escolar, é fundamental para que seja possível compreender tais condições, que costumam ser mais intensas, no contexto escolar, considerando que o ambiente social e o ambiente físico das escolas tendem a ser mais desafiadores do que o ambiente domiciliar, de sorte que os alunos podem ter menos controle sobre o ambiente e as demandas por ele impostas (MILLER; SUMMERS, 2001).

As práticas da Terapia Ocupacional com melhores resultados, no contexto escolar, de acordo dizem respeito àquelas com as quais o terapeuta partilha seu conhecimento, para possibilitar que o professor decida o que e como fazer, a partir do conhecimento adquirido.

V. CONCLUSÃO

O papel que o Terapeuta Ocupacional assume, no contexto escolar, tem impacto direto na participação do aluno com TEA, e este estudo oferece subsídios para a continuidade da pesquisa e prática com essa população. Ele demonstra também a importância da articulação da clínica com o contexto real de participação, visto que os dois ambientes se complementam na perspectiva de desenvolvimento do aluno. Todavia, vale ressaltar que, além de compreender a influência do contexto sobre a participação do aluno, é necessário compreender a influência do aluno sobre o contexto, especialmente o escolar.

O Terapeuta Ocupacional, com a sua *expertise* na análise das ocupações, pode contribuir com as inferências de hipóteses junto à equipe escolar, tendo como objetivo identificar quais são os entraves e os facilitadores, para que haja a participação efetiva dos alunos com TEA. Dessa forma, os aspectos de funções estruturas do corpo, ambiente e atividade são analisados de maneira interacional e dinâmica, para que, assim, as estratégias pertinentes possam ser estabelecidas em parceria com a equipe escolar.

A interação professor, terapeuta e aluno é fundamental, para que esse processo ocorra de modo eficaz, e, nesse sentido, a mediação aqui proposta deve ser entendida como ponto de partida para a sistematização dessa prática, na qual as estratégias são desenvolvidas a partir de dados objetivos e subjetivos, bem como descritas e relatadas de maneira clara, para que o professor possa compreendê-las,

colocá-las em prática e realizar os ajustes, quando necessário. Reconhecemos que essa condição pode não ser suficiente para garantir a participação de alunos com TEA, nas quais os aspectos relacionados às disfunções de Integração Sensorial estejam exercendo impacto negativo.

REFERENCES RÉFÉRENCES REFERENCIAS

1. ABELANDA, A. J.; RODRÍGUEZ ARMEMDARIZ, E. Evidencia científica de integración sensorial como abordaje de terapia ocupacional en autismo. *Medicina*, Buenos Aires, v. 80, suppl. 2, p. 41-46, 2020.
2. ALCANTARA, J. I. *et al.* Speech-in-noise perception in high-functioning individuals with autismo or Asperger's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, v. 45, n. 6, p. 1107-1114, 2004.
3. AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.
4. ASHBURNER, J.; ZIVIANI, J.; RODGER, S. Sensory processing and classroom emotional, behavioral, and educational outcomes in children with autism spectrum disorder. *The American Journal of Occupational Therapy*, v. 62, p. 564-573, 2008.
5. AYRES, A. J. Cluster analyzes measure of sensory integration. *American Occupational Therapy Diary*, v. 31, p. 362-266, 1977.
6. AYRES, A. J. Deficits in sensory integration in educationally handicapped children. *Journal of Learning Disabilities*, v. 2, n. 3, p. 44-52, 1969.
7. AYRES, A. J. *Developmental dyspraxia and adult onset apraxia*. Torrance, CA: Sensory Integration International, 1985.
8. AYRES, A. J. Patterns of perceptual- motor dysfunction in children: a factoranalytic study. *Perceptual and Motor Skills*, v. 20, p. 335-368, 1965.
9. AYRES, A. J. *Sensory integration and learning disorders*. Los Angeles: Western Psychological Services, 1972a.
10. AYRES, A. J. *Sensory Integration and Praxis Tests*. Los Angeles: Western Psychological Services, 1989.
11. AYRES, A. J. *Sensory integration and the child*. Los Angeles: Western Psychological Services, 1979.
12. AYRES, A. J.; MAILLOUX, Z.; WENDLER, C. L. W. Developmental apraxia: is it a unitary function? *Occupational Therapy Journal of Research*, v. 7, n. 2, p. 93-110, 1987.
13. AYRES, A. J.; TICKLE, L. S. Hyper-responsivity to touch and vestibular stimuli as a predictor of positive response to sensory integration procedures by autistic children. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 34, p. 375-381, 1980.
14. BARANEK, G. T. *et al.* Sensory Experiences Questionnaire: Discriminating sensory features in young children with autism, developmental delays, and typical development. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, v. 47, p. 591-601, 2006.
15. BARRETT, P. *et al.* A holistic, multi-level analysis identifying the impact of classroom design on pupils' learning. *Building and Environment*, v. 59, p. 678-689, 2013.
16. BARROS, V. M. *Processamento Sensorial e Engajamento de Crianças nas Rotinas da Educação Infantil na Perspectiva dos Professores*. 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.
17. BERGLUND, B.; LINDVALL, T.; SCHWELA, D. H. (ed.). *Guidelines for community noise*. Geneva: World Health Organization, 1999.
18. BLANCHE, S. C.; PARHAM, L. D. Praxis and organization of behavior in time and space. In: ROLEY, S. S.; BLANCHE, E. I.; SCHAAF, R. C. (org.). *Understanding the nature of sensory integration with diverse populations*. Texas: Pro-ed. 2001. p. 183-200.
19. BRADEN, B. B. *et al.* Executive Function and Functional and Structural Brain Differences in Middle-Age Adults with Autism Spectrum Disorder. *Autism Res.*, v. 10, p. 1945-1959, 2017.
20. BUNDY, A. C.; LANE, S. J.; MURRAY, E. A. (ed.). *Sensory integration: Theory and practice*. 2.ed. Philadelphia: F. A. Davis, 2002.
21. BUXBAUM, J. D. *et al.* The Amygdala in Autism Spectrum Disorders. *Neurosci. Autism Spectr. Disord.*, p.297-312, 2013.
22. CERMAK, S. A.; CURTIN, C.; BANDINI, L. G. Food selectivity and sensory sensitivity in children with autism spectrum disorders. *Journal of the American Dietetic Association*, v. 110, p. 238-246, 2010.
23. CHANG, Y. S. *et al.* Transtornos do autismo e do processamento sensorial: perturbação compartilhada da substância branca nas vias sensoriais, mas conectividade divergente nas vias socioemocionais. *PLoS One*, v. 9, p. e103038. 10.1371/journal.pone.0103038, 2014.
24. CHEVALLIER, C. *et al.* The social motivation theory of autism. *Trends in Cognitive Sciences*, v. 16, p. 231-238, 2012.
25. DAHLGREN, S. O.; GILLBERG, C. Symptoms in the first two years of life: A preliminary population study of infantile autism. *European Archives of Psychology and Neurological Sciences*, v. 238, p. 169-174, 1989.
26. DALTON, K.M. *et al.* Brain Activation and Amygdala Volume in Unaffected Siblings of Individuals with Autism. *Biol. Psychiatry*, v. 61, p. 512-520, 2007.
27. DAWSON, G.; WEBB, S. J.; MCPARTLAND, J. Understanding the Nature of Face Processing Impairment in Autism: Insights From Behavioral and

- Electrophysiological Studies. *Dev. Neuropsychol.* v. 27, p. 403-424, 2005.
28. DONALD, W.; BLACK, J. E. G. *Guia para o DSM-5: Complemento essencial para o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. Porto Alegre: Artmed, 2015.
 29. DUNN, W. *Sensory Profile 2: User's Manual*. San Antonio: Pearson, 2014.
 30. DUNN, W. The sensations of everyday life: Empirical, theoretical, and pragmatic considerations. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 55, p. 608-620, 2001.
 31. DUNN, W.; MYLES, B. S.; ORR, S. Sensory processing issues associated with Asperger syndrome: A preliminary investigation. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 56, p. 97-102, 2002.
 32. DUNN, W.; SAITER, J.; RINNER, L. Asperger syndrome and sensory processing: A conceptual model and guidance for intervention planning. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, v. 17, n. 3, p. 172-185, 2002.
 33. EBNER, T. J.; PASALAR, S. Cerebellum Predicts the Future Motor State. *Cerebellum*, v. 7, p. 583-588, 2008.
 34. FANG, Z. *et al.* Unconscious Processing of Negative Animals and Objects: Role of the Amygdala Revealed by fMRI. *Front Hum Neurosci.*, v. 10, p. 146, 2016.
 35. FANG, Z. *et al.* Unconscious Processing of Negative Animals and Objects: Role of the Amygdala Revealed by fMRI. *Front Hum Neurosci.*, v. 10, p. 146, 2016.
 36. FISHER, A. G.; MURRAY, E. A. Introduction to sensory integration theory. In: FISHER, A. G.; MURRAY, E. A.; BUNDY, A. C. (ed.). *Sensory Integration, Theory and practice*. Philadelphia: F. A. Davis, 1991. p. 3-26.
 37. FISHER, A. V.; GODWIN, K. E.; SELTMAN, H. Visual environment, attention allocation, and learning in Young children: When too much of a good thing may be bad. *Psychological Science*, v. 25, p. 1362-1370, 2014.
 38. FOURNIER, K. A. *et al.* Motor coordination in autism spectrum disorders: A synthesis and meta-analysis. *J Autism Dev Disord*, v. 40, n. 10, p. 1227-1240, 2010.
 39. GLAZEBROOK, C. *et al.* The role of vision for online control of manual aiming movements in persons with autism spectrum disorders. *Autism*, v. 13, p. 411-433, 2009.
 40. GODWIN, K. E. *et al.* Classroom activities and off-task behavior in elementary school children. In: KNAUFF, M.; PAUEN, M.; SEBANZ, N.; WACHSMUTH, I. (ed.). *Proceedings of the 35th Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. Wheat Ridge, CO: Cognitive Science Society. 2013. p. 2428-2433.
 41. GREEN, V. *et al.* Internet survey of treatments used by parents of children with autism. *Research in Developmental Disabilities*, v. 27, n. 1, p. 70-84, 2006.
 42. HANAIE, R. *et al.* White Matter Volume in the Brainstem and Inferior Parietal Lobule Related to Motor Performance in Children with Autism Spectrum Disorder: A Voxel-Based Morphometry Study. *Autism Res.*, v. 9, p. 981-992, 2016.
 43. HANAIE, R. *et al.* White Matter Volume in the Brainstem and Inferior Parietal Lobule Related to Motor Performance in Children with Autism Spectrum Disorder: A Voxel-Based Morphometry Study. *Autism Res.*, v. 9, p. 981-992, 2016.
 44. HARMS, M. B.; MARTIN, A.; WALLACE, G. L. Facial Emotion Recognition in Autism Spectrum Disorders: A Review of Behavioral and Neuroimaging Studies. *Neuropsychol. Rev.*, v. 20, p. 290-322, 2010.
 45. HERRINGTON, J. D. *et al.* Amygdala Volume Differences in Autism Spectrum Disorder Are Related to Anxiety. *J. Autism Dev. Disord.*, v. 47, p. 3682-3691, 2017.
 46. HILTON, C.; GRAVER, K.; LAVESSER, P. Relationship between social competence and sensory processing in children with high functioning autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, v. 1, p. 164-173, 2007.
 47. JESTE, S. S.; GESCHWIND, D. H. Disentangling the heterogeneity of autism spectrum disorder through genetic findings. *Nature Reviews Neurology*, v. 10, n. 2, p. 74-81, 2014.
 48. JONES, W.; CARR, K.; KLIN, A. Absence of Preferential Looking to the Eyes of Approaching Adults Predicts Level of Social Disability in 2-Year-Old Toddlers with Autism Spectrum Disorder. *Arch. Gen. Psychiatry*, 2008.
 49. JONES, W.; CARR, K.; KLIN, A. Absence of Preferential Looking to the Eyes of Approaching Adults Predicts Level of Social Disability in 2-Year-Old Toddlers with Autism Spectrum Disorder. *Arch. Gen. Psychiatry*, 2008.
 50. KANE, A. E. *Sensory Modulation Disorder: Impact on Coping and Occupational Performance*. 2013. Dissertação (Mestrado) – Virginia, Universidade da Commonwealth, Richmond, 2013.
 51. KHALFA, S. *et al.* Increased perception of loudness in autism. *Hearing Research*, v. 198, p. 87-92, 2004.
 52. KILROY E.; AZIZ-ZADEH, L.; CERMAK, S. Ayres theories of autism and sensory integration revisited: What contemporary neuroscience has to say. *BrainSci.*, v. 9, n. 3, p. 9-68, 2019.
 53. KILROY E.; AZIZ-ZADEH, L.; CERMAK, S. Ayres theories of autism and sensory integration revisited: What contemporary neuroscience has to say. *BrainSci.*, v. 9, n. 3, p. 9-68, 2019.

54. KOPP, S.; BECKUNG, E.; GILLBERG, C. Developmental coordination disorder and other motor control problems in girls with autism spectrum disorder and/or attention-deficit/hyperactivity disorder. *Research in Developmental Disabilities*, v. 31, p. 350-361, 2010.
55. LAI, M. C.; LOMBARDO, M. V.; BARON-COHEN, S. Autism. *Lancet*, v. 383, p. 896-910, 2014.
56. LEEKAM, S. R. *et al.* Describing the sensory abnormalities of children and adults with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 37, p. 894-910, 2007.
57. LEPHART, S. M.; FU, F. H. *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign, IL: HumanKinetics. 2000.
58. LEYFER, O. T. *et al.* Comorbid psychiatric disorders in children with autism: interview development and rates of disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, v. 36, p. 849-861, 2006.
59. LO-CASTRO, A.; CURATOLO, P. Epilepsy associated with autism and attention deficit hyperactivity disorder: is there a genetic link? *Brain and Development*, v. 36, n. 3, p. 185-193, 2014.
60. LOPEZ-LARSON, M.P. *et al.* Insular Volume in Attention DeficitHyperactivity Disorder. *Psychiatry Res. Neuroimaging*, v. 204, p.32-39, 2012.
61. MAILLOUX, Z. An overview of the sensory integration and praxis tests. *The American Journal of Occupational Therapy*, v. 44, n. 7, p. 589-594, 1990.
62. MARCO, E. J. *et al.* Sensory processing in autism: A review of neurophysiologic findings. *Pediatric Research*, v. 69, p. 48R-54R, 2011.
63. MARTINEAU, J. *et al.* Interactions sociales: Explorations oculaires et pupillométrie dans l'autisme de l'enfant [Social interactions: Visual exploration behavior and pupillary reactivity in the case of children with autism]. *A. N. A. E. Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, v. 28, n. 3[142], p. 333-338, 2016.
64. MATSON, J. L.; NEBEL, S. M.; MATSON, M. L. A review of methodological issues in the differential diagnosis of autism spectrum disorders in children. *Research in Autism Spectrum Disorders*, v. 1, n. 1, p. 38-54, 2007.
65. MAY-BENSON, T.; KOOMAR, J. A. Systematic review of the research evidence examining the effectiveness of interventions using a sensory integrative approach for children. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 64, p. 403-414, 2010.
66. MILLER, L. J. *et al.* Concept evolution in sensory integration: a proposed nosology for diagnosis. *Am J OccupTher.*, v. 61, p.135-40, 2007.
67. MILLER, L. J. *et al.* Concept evolution in sensory integration: a proposed nosology for diagnosis. *Am J OccupTher.*, v. 61, p.135-40, 2007.
68. MILLER, L. J. *First Step: screening test for evaluating preschoolers*. San Antonio TX: The Psychological Corporation, 1993.
69. MILLER, L. J. *Sensational Kids: Hope and Help for Children with Sensory Processing Disorder*. London: Penguin, 2007.
70. MILLER-KUHANECK, H.; KELLEHER, J. Development of the Classroom Sensory Environment Assessment (CSEA). *American Journal of Occupational Therapy*, v. 69, p. 6906180040, 2015.
71. MILLER-KUHANECK, H.; KELLEHER, J. Development of the Classroom Sensory Environment Assessment (CSEA). *American Journal of Occupational Therapy*, v. 69, p. 6906180040, 2015.
72. MILLER-KUHANECK, H.; KELLEHER, J. Development of the Classroom Sensory Environment Assessment (CSEA). *American Journal of Occupational Therapy*, v. 69, p. 6906180040, 2015.
73. MORRIS, J.S.; ÖHMAN, A.; DOLAN, R.J. Conscious and unconscious emotional learning in the human amygdala. *Nature*, v. 393, p. 467-470, 1998.
74. MOSCONI, M. W. *et al.* Longitudinal Study of Amygdala Volume and Joint Attention in 2- to 4-Year-Old Children with Autism. *Arch. Gen. Psychiatry*, v. 66, p. 509-516, 2009.
75. MOSTOFSKY, S. H. *et al.* Developmental dyspraxias not limited to imitation in children with autism spectrum disorders. *Journal of the International Neuropsychological Society*, v. 12, p. 314-326, 2006.
76. MUKHOPADHYAY, T. *The mind tree*. New York: Arcade, 2003.
77. MURRAY, M. *et al.* Strategies for supporting the sensory-based learner. Preventing school failure: *Alternative education for children and youth*, v. 53, n. 4, p. 245-252, 2009.
78. MURRAY-SLUTSKY, S.; PARIS, B. *Is it sensory or is it behavior?* San Antonio, TX: Harcourt, 2005.
79. ORNITZ, E. M. The modulation of sensory input and motor output in autistic children. *Journal of Autism and Childhood Schizophrenia*, v. 4, p. 197-215, 1974.
80. PARHAM, L. D. The relationship of sensory integrative development to achievement in elementary students: Four-year longitudinal patterns. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, v. 18, p. 105-127, 1998.
81. PFEIFFER, B. *et al.* Sensory modulation and affective disorders in children and adolescents with Asperger's disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 59, p. 335-345, 2005.
82. PFEIFFER, B. *et al.* Sensory modulation and affective disorders in children and adolescents with

- Asperger's disorder. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 59, p. 335-345, 2005.
83. QUILL, K. A. Instructional considerations for Young children with autism: The rationale for visually cued instruction. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 27, n. 6, p. 697-714, 1997.
84. RAPIN, I. Autistic children: Diagnosis and clinical features. *Pediatrics*, v. 87, p. 751-760, 1991.
85. ROGERS, S. J.; HEPBURN, S.; WEHNER, E. Parent reports of sensory symptoms in toddlers with autism and those with other developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, v. 33, p. 631-642, 2003.
86. ROLLS, E. T. Limbic Systems for Emotion and For Memory but No Single Limbic System. *Cortex*, v. 62, p. 119-157, 2015.
87. ROYEEN, C. B.; FORTUNE, J. C. Touch inventory for elementary-school-aged children. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 44, p. 155-159, 1990.
88. SCHMAHMANN, J. D. O papel do cerebelo no afeto e na psicose. *Journal of Neurolinguistics*, v. 13, n. 2-3, p. 189-214, 2000.
89. SCHMITZ, C. *et al.* Motor control and children with autism: Deficit of anticipatory function. *Neuroscience Letters*, v. 348, p. 17-20, 2003.
90. SCHUMANN, C. M.; AMARAL, D. G. Stereological estimation of the number of neurons in the human amygdaloid complex. *J Comp Neurol*, v. 491, p. 320-329, 2005.
91. SCOTT-VAN, Z. *et al.* Reward processing in autism. *Autism Res*, v. 3, p. 53-67, 2010.
92. SIMONOFF, E. G. *et al.* Transtornos psiquiátricos em crianças com distúrbios do espectro do autismo: prevalência, comorbidade e fatores associados em uma amostra de população. *Jornal da Academia Americana de Psiquiatria da Criança e do Adolescente*, v. 47, p. 921-929, 2008.
93. SMITH, R.S. *et al.* Understanding Ayres Sensory Integration. *OT Practice*, v. 12, n. 17, p. CE 1-CE8, 2007.
94. SPITZER, S. L. With and without words: exploring occupation in relation to young children with autism. *Journal of Occupational Science*, v. 10, p. 67-79, 2003.
95. VAKALOPOULOS, C. Unilateral neglect: A theory of proprioceptive space of a stimulus as determined by the cerebellar component of motor efference copy (and autism as a special case of neglect). *Medical Hypotheses*, v. 68, p. 574-600, 2007.
96. WEIMER, A. K. *et al.* "Motor" impairment in Asperger syndrome: Evidence for a deficit in proprioception. *Developmental and Behavioral Pediatrics*, v. 22, p. 92-101, 2001.
97. WING, L. The handicaps of autistic children: a comparative study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, v. 10, p. 1-40, 1969.