


CONTRIBUIÇÕES DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA PARA PROPOSTAS DE ENSINO/INTERVENÇÃO EM CRIANÇAS COM TEATRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA A PARTIR DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS

CONTRIBUTIONS OF COGNITIVE NEUROSCIENCE TO TEACHING/INTERVENTION PROPOSALS IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER BASED ON DIGITAL TECHNOLOGIES
COGNITIVA A LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA/INTERVENCIÓN EN NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA A PARTIR DE TECNOLOGÍAS DIGITALES


Dagmar de Mello e Silva

Doutora Professora Associada da Universidade Federal Fluminense – Faculdade de Educação/SFP, professora permanente nos programas de Pós-graduação - Mestrado Profissional em Diversidade e Inclusão (CMPDI) e Programa de Pós-graduação de Doutorado em Ciências, Tecnologia e Inclusão (PGCTIn).
dag.mello.silva@gmail.com.

 0000-0002-5863-3607

Leiliane Domingues da Silva

Doutoranda em Ciências, Tecnologias e Inclusão pela Universidade Federal Fluminense. Professora do Curso de Pós-graduação em Didática e Práticas de Ensino pela UFVJM, Tutora da graduação dos Cursos de Segunda Licenciatura em Educação Especial pela UFSCar e de Pedagogia pela UERJ/CEDERJ e do Curso de Pós-graduação em Educação Inclusiva e Especial pela UFLA.
leilanedomingues@gmail.com.

 0000-0002-3764-8818

Recebido em: 16.04.2023.
Aceito em: 19.06.2023.
Publicado em: 02.08.2023.

RESUMO:

O presente estudo apresenta resultados empíricos que apontam que a linguagem digital, se constitui um meio mais favorável à aprendizagem de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) do que a linguagem analógica. Desse modo, o debruce na Neurociência Cognitiva contribuiu como fonte de conhecimento para o aprofundamento e elucidação desta análise. Portanto, o fato de tomar como objeto de estudo a criança com TEA e processos de intervenção/ensino-aprendizagem favoráveis ao seu desenvolvimento global; é uma das formas de redimensionar posições teórico-metodológicas com vistas a contribuir com novos estudos para a área acadêmica.

PALAVRAS-CHAVE: Neurociência; Linguagem; Tecnologia; Aprendizagem; TEA.

Introdução

Sabe-se que a palavra “autismo” vem do grego; *auto*, “si - mesmo”; *ismo* - “estado”. Essa expressão foi mencionada pela primeira vez por Plouller, em 1906 (*apud* Gauderer 1997), quando este estudava pacientes com diagnóstico de demência. Entretanto, o vocábulo só passou a ser difundido na literatura especializada em 1911, quando Bleuler (1950), discorreu sobre o tema, como um sintoma central da esquizofrenia. Desde então, o “autismo” recebeu uma pluralidade de concepções e mudanças conceituais, sendo caracterizado como: “distúrbio”, “psicopatia”, “síndrome” e finalmente como “transtorno” – inicialmente definido como Transtorno Invasivo do Desenvolvimento (TID), posteriormente como Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD), e mais recentemente, como Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Sob essa última abordagem, o DSM-V (2014), agregou toda as formas de manifestação do autismo - independente de suas especificidades - e as integrou numa mesma condição, diferenciada por níveis de graduação (leve, moderado e severo),

classificada por uma tríade: a) déficit de comunicação e interação social, b) padrões de comportamentos, interesses e atividades restritos e repetitivos. Essa medida teve como objetivo facilitar a realização do diagnóstico, possibilitando assim, o tratamento e a intervenção precoce de crianças acometidas por esse transtorno. A alteração na nomenclatura circunscreveu o autismo como um transtorno do neurodesenvolvimento, ressaltando aí, “o comprometimento dos organizadores do manual com os autores e as teorias das chamadas neurociências” (Laia, 2012, p. 12). Nesse sentido, Klin (2006), ressalta que um diagnóstico precoce (principalmente antes dos três anos de idade) e conseguinte intervenção, dá à criança, chance de 80% de melhora na diminuição dos sintomas devido à neuroplasticidade do sistema nervoso humano.

Para Moojen (2004), diagnosticar não é rotular, pois o que se classifica são os transtornos, portanto, compreende-se que, apesar do caráter redutível e generalista do diagnóstico, deve-se evitar engessar a criança com TEA dentro do transtorno, ajudando-a a potencializar o seu desenvolvimento e a diminuir suas limitações.

O desenvolvimento atual das Neurociências é verdadeiramente fascinante e gera grandes esperanças de que, em breve, tenhamos novos tratamentos para uma grande gama de distúrbios do sistema nervoso, que debilitam e incapacitam milhões de pessoas todos os anos” (Bear; Connors; Paradiso, 2017, p. 21).

Segundo Zorzetto (2011), estima-se que existam no mundo, 70 milhões de pessoas (inclusive adultos) com alguma forma de autismo. Revière (2004), ressalta que é a partir da necessidade de se conhecer o autista, que surge a necessidade de se dar um primeiro passo!

Considerações preliminares sobre a proposta desse estudo

Para Hennemann (2013), é através da Neurociência que se procura perceber a individualidade de cada pessoa. Segundo Pereira Jr. (2010), a Neurociência Cognitiva tem proporcionado grandes contribuições para a compreensão do funcionamento do cérebro, na medida em que aborda as correlações entre os sistemas neurais e a aquisição de aprendizagem, apontando uma ruptura com determinismos neuroanatômicos e neurofisiológicos a partir de relações ativas entre os estímulos do mundo exterior e essas funções.

É chamado de neuroplasticidade ou plasticidade cerebral, a capacidade de transformação da organização estrutural própria e de funcionamento do sistema nervoso, frente a diferentes estímulos advindos do meio em que se vive, influenciando os processos de cognição (Atlan, 1992, p. 45).

Sob esta ótica, a partir de Rotta (2015), compreende-se que é possível ultrapassar as limitações biológicas e sociais e focar na intervenção como forma de valorizar as habilidades e desenvolver as potencialidades de cada sujeito, visto que o cérebro é plástico e capaz de aprender durante todo o ciclo da vida.

Essas considerações dão sustentação ao objetivo desta publicação que nasceu de estudos decorrentes das investigações da pesquisa de Mestrado construída por uma das autoras – na qual, pôde-se evidenciar, de forma concreta e significativa, a aquisição de aprendizagem em crianças e jovens com TEA a partir da mediação de um jogo pedagógico sobre emoções, via tablet, utilizando a tecnologia touchscreen. Os resultados bem-sucedidos desta pesquisa nos levaram a estender nossos estudos, para o campo da neurociência, na tentativa de compreender quais processos neurofisiológicos foram disparados para que essa aprendizagem se desse. Por fim, nos apoiamos em Mietto, (2012), para quem o papel da Neurociência Cognitiva, é de entender como as redes neurais são estabelecidas no momento da aprendizagem, bem como, de que maneira os estímulos chegam ao cérebro, da forma como as memórias se consolidam e de que forma tem-se o acesso a essas informações armazenadas. Bear; Connors e Paradiso (2017), afirmam que ainda há poucos conhecimentos neurocientíficos, mas que a base de tudo, é essa busca, esse entendimento, esse comprometimento com a melhora de outros.

Justificativa

Há treze anos (2010), surgiu no mercado digital: o tablet – um computador portátil, sensível ao toque, e que proporcionou uma nova e diferenciada forma de interação com as mídias digitais. Não demorou para que esta ferramenta tecnológica fosse inserida como mais um instrumento para contribuir em intervenções psicopedagógicas. A observação empírica no uso bem-sucedido dessa ferramenta com crianças do Espectro Autista, instigou a busca por artigos científicos que abordassem questões relacionadas a esse tipo de intervenção psicopedagógica voltada para o atendimento de pessoas com TEA, porém, nos deparamos com uma escassez de publicações científicas relacionadas ao tema, deixando nossa busca, restrita a alguns sites que apontavam resultados bastante animadores com crianças com TEA mediante ao uso desta tecnologia como ferramenta potencializadora no processo de cognição.

Walter (1998), Avila (2011) e Passerino (2011) ressaltam que o uso de propostas alternativas de intervenção para o TEA não é algo recente. Todavia, as informações encontradas especificamente acerca da questão da inserção do uso do tablet em pessoas com TEA, se constituíam apenas de meras notícias publicadas na internet, uma vez que as produções de conhecimento no meio acadêmico ainda eram bastante parcas, o que

justificou o interesse de aprofundar as análises observadas sob a perspectiva da aprendizagem, na Dissertação de Mestrado que inspirou o presente estudo.

Sabe-se pelo DSM-V (2014), que o TEA é um transtorno do neurodesenvolvimento infantil cuja característica principal é a dificuldade de comunicação e de interação social. Segundo Gadia (2015), o autismo é compreendido como um estado ou uma condição, onde o sujeito parece estar recluso em si próprio. Entretanto, frente aos recentes relatos autobiográficos de indivíduos com TEA de alto funcionamento, e mediante as publicações de Mercadante (2015), que vêm propagando os estudos sobre a “Teoria da Mente” e a “Teoria do mapa topográfico emocional”; considera-se que a questão sensorial poderia ser uma característica primária do TEA, aspecto que teria grande influência sobre os sintomas já conhecidos e considerados relevantes para o diagnóstico. Desse constructo surgiu o interesse na investigação a respeito do impacto dessas alterações sensório-perceptivas e consequentes prejuízos sócio-afetivos, cognitivos e principalmente de linguagem e comunicação, que afetam a vida de pessoas com TEA.

Mercadante (2015), explica que os sujeitos com TEA não conseguem perceber naturalmente o que ocorre com o outro; é como se eles tivessem dificuldades em “ler” o estado mental alheio, ou seja, perceber, sentir, expressar sentimentos, interpretar expressões faciais, gestos ou comportamentos, e compreender a intencionalidade (o que as outras pessoas pretendem fazer). Como resultado disso, talvez, pelo fato de as crianças com TEA não se identificarem com os outros membros de seu grupo social, não compreenderem as intenções comunicativas destes, nem interajam em trocas afetivas; elas acabariam por tomar a fala como algo sem sentido. Entendimento este, compartilhado por Morato (1997), que afirma que a linguagem só funciona atrelada a processos interativos. Outrossim, Tomasello (2014), ressalta que o homem é fruto do social, e é somente a partir das interações e trocas sociais recíprocas que se transmite conhecimento, linguagem e cultura.

Percebe-se então, que essas dificuldades no desenvolvimento sócio-afetivo podem levar às crianças com TEA a não desenvolverem uma comunicação intencional, visto que para Vygotsky (2007), a constituição do sujeito acontece mediante trocas sociais. Para Bakhtin (2014), a língua não pode ser entendida fora de uma situação concreta de comunicação. Deste modo, dependendo do grau de dificuldade nesse campo da comunicação, algumas pessoas com TEA não conseguiriam passar de uma comunicação pré-linguística para uma comunicação linguística, afetando seu desenvolvimento global. Farrel (2008), estima que entre um terço da metade das crianças autistas não desenvolvem a fala, podendo ou não utilizar formas alternativas de comunicação; com probabilidade

de que façam uso inapropriado ou inadequado socialmente, de gestos, contato visual, expressões faciais ou linguagem corporal.

O fato é que, algumas dessas crianças podem até adquirir uma linguagem sofisticada, no entanto, concordando com Farrel (2008), o maior problema não está na maneira como as crianças com TEA compreendem ou reproduzem a gramática, mas em como elas usam a linguagem e como ajustam a linguagem ao contexto no qual é usada, uma vez que os comportamentos sociais e emocionais, também são considerados meios de comunicar intenções, desejos e necessidades. Essa dificuldade no engajamento sócio-afetivo durante as relações interpessoais se manifesta como prejuízo na capacidade simbólica e linguística. Dessa forma, os prejuízos na linguagem e conseqüentemente na comunicação, vêm sendo apontado por Nunes e Walter (2013), como um dos maiores desafios a serem enfrentados por aqueles que são acometidos pelo transtorno.

Como pensar em crianças que não falam? Que não são “dotadas” de linguagem? Que se negam à comunicação? Nasceria daí o sentimento paradoxal que o encontro com tais crianças provoca, frente ao grito, a fala cortada, repetida, errante e silenciosa? (Vasquez, 2003, p. 195).

De acordo com Geraldí (2013), a linguagem é fundamental ao desenvolvimento de toda e qualquer pessoa humana. Nesse intento, a comunicação pauta as interações na vida em sociedade, posto que, para que a “linguagem” alcance seu objetivo (ou seja, comunicar), faz-se necessário que a mensagem emitida seja entendida tal qual seu envio de origem por quem a recebe e a resposta deve ser correspondente à lógica dessa perspectiva. Lemos (1989) e Orlandi (2009), concluem que a linguagem serve para “comunicar” e “não comunicar”, ou seja, as relações de linguagem são relações de sujeitos e de sentidos, e seus efeitos são múltiplos e variados, pois, depende do efeito de sentidos entre locutores. Logo, para os sujeitos com TEA, que se relacionam com a linguagem de modo muito peculiar, devido à questão de hipersensorialidade, isto se torna um grande problema, visto que para Miilher (2006), “as deficiências individuais são muito diferentes” e, portanto, essas diferenças devem ser compreendidas como um espectro, de maior ou menor grau de complexidade. Assim, o modo de estruturação da linguagem é um aspecto central nos quadros de autismo.

Watzkawick (1998), por sua vez, aponta para a existência de duas formas de linguagens que vão orientar os modos como se dá uma comunicação: a forma analógica e a forma digital. Dessa maneira, Watzkawick (1998, p.10), explica que a linguagem analógica não se dá, por uma estética apenas verbal, mas incluem-se elementos não verbais que envolvem “[...] postura, gestos, expressão facial, inflexão de voz, ritmo e

cadência das próprias palavras, e qualquer outra manifestação não verbal de que o organismo seja capaz”. Deste modo, como linguagem analógica; temos as imagens, os cheiros, os gestos, as emoções, as intuições, os sentimentos. Já a linguagem digital, é considerada como lógica e no campo das relações é representada por dígitos convencionais, como a fala, a escrita e o nome que atribuímos às coisas em uma dada cultura. A mesma é muito mais precisa e linear, pois cria um sentido racional a partir das interações entre os dígitos, sendo uma forma de traduzir objetivamente expressões da linguagem analógica.

Assim sendo, na perspectiva computacional do tablet, o processo de digitalização permite processar informações (mesmo analógicas) traduzindo-as em uma linguagem que pode se tornar mais legível às pessoas com TEA. Qualquer mensagem, seja sob a forma de palavras formais ou mesmo de sons, movimento ou imagem, pode ser estruturada sob a forma de um enunciado concreto. Eis aqui, uma questão crucial para a inserção dos sujeitos com TEA no universo social: Como proporcionar às pessoas com TEA formas de aprendizagem para que possam transitar entre essas línguas superando os “transtornos” que as impedem de estabelecerem relações de interação com o mundo em que estão inseridas e que preponderam na linguagem analógica?

Orrú (2012), salienta que as pessoas com TEA são ainda pouco compreendidas pela sociedade. Neste sentido, Galvão Filho (2002), aponta o uso da tecnologia como recurso para destruir as barreiras impeditivas das pessoas com deficiências e, Seabra e Mendes (2009), reafirmam essa necessidade de fornecimento de meios e de criação de condições para estes sujeitos com TEA.

Nesse intento, apesar da abordagem de Grandin (2000) e Gikovate (1999), sobre as questões da hipersensorialidade; entende-se pelo exposto até aqui, que no meio digital, mesmo quando este se apresenta através de estímulos de cores, sons e movimentos, que em princípio deveriam ser perturbadores, devido à hipersensorialidade de boa parte das pessoas com TEA, isso não acontece com a mesma intensidade e impacto que no contexto analógico; provavelmente, porque a comunicação nesse meio se dê por dígitos, de forma organizada, que se sustentam por fundamentos digitais, na medida em que criam sentidos comuns a partir das interações entre algoritmos. Essa proposição nos aproxima da filosofia de Guattari quando este nos diz que:

O que de complexos de subjetivação indivíduo-grupo-máquina-trocas, que oferecem importa aqui, não é unicamente o confronto com uma nova matéria de expressão, é a constituição à pessoa a possibilidades diversificadas de recompor uma corporeidade existencial, de sair de seus impasses repetitivos e, de alguma forma, de se ressingularizar” (Guattari, 2012, p. 17).

Compreende-se então, que as interações com a cibercultura possam gerar processos *autopoieticos* (Maturana; Varela, 2001), permitindo que as pessoas com TEA se reconfigurem frente às perturbações e ruídos provocados por um mundo permeado por uma linguagem que se apresenta de modo angustiante para elas, “recompondo uma corporeidade existencial”, tal qual nos indica Guattari (idem). Nesse sentido, Oliveira (1999), aponta que como o sistema nervoso constitui uma unidade autopoietica, qualquer alteração na atividade de um qualquer neurônio (ou outro componente do sistema nervoso) tem como consequência alterações em todos os outros componentes e respectivas trocas processuais neuronais. Assim, segundo Flores e Winograd (1989), a criação de um novo dispositivo ou domínio sistemático pode ter uma significação de grande alcance; pode criar novas maneiras de ser que não existiam previamente e um fundo para ações que anteriormente não faziam sentido.

À vista disso, ao tomar os resultados obtidos através da participação de crianças e jovens com TEA ao longo da já referida pesquisa de Mestrado (Silva 2016), foi possível observar uma efetiva aprendizagem através do meio digital -, uma vez que se constatou que o grupo participante assimilou o conteúdo de representações faciais das emoções proposto como aprendizagem, assim como também, foi possível observar um maior interesse, autonomia e concentração na manipulação do aparelho do tablet, além de uma visível diminuição da ansiedade e conseqüente redução dos comportamentos estereotipados. Pereira Jr. (2010), ajuda a compreender esse fenômeno ao explicar que o modelo computacional atua sobre as funções cognitivas através de processos dinâmicos, corpóreos e interativos com o ambiente, enfocando as ações dos sistemas cognitivos em seus respectivos contextos, num processo de adaptação ativa. Para Santos (2010), esses recursos acabam por expandir as possibilidades destes sujeitos e, para Dohme (2003), estes possibilitam a criação de novas portas para a comunicação.

Nessa lógica, foi justamente contribuindo para que esses sujeitos se expressassem; “tocando e se deixando tocar pelos signos do mundo, criando suas próprias paisagens, reorganizando assim seus padrões de compreensão do mundo e da vida” (Silva & Marton 2012, p. 126), que a referida pesquisa que deu origem a esse artigo, concluiu que o uso de jogos pedagógicos permeado pela linguagem digital favorece não somente a inserção de pessoas com TEA no universo social, como também potencializa processos de ensino-aprendizagem. Outrossim, a pesquisa apontou para a necessidade de um olhar mais aprofundado sobre o porquê destas crianças e adolescentes com TEA adquirirem uma aprendizagem mais eficaz quando estão frente ao mundo digital e quais são os processos neurofisiológicos disparados para que essa aprendizagem aconteça? Contudo, devido à necessidade de um espaço de estudo e investigação mais voltado para o campo da

neurociência do que o do ensino; é que ascendeu a indagação para ser desenvolvida neste presente estudo, sobre as análises e contribuições da área da Neurociência Cognitiva - que é a ciência que busca entender como a função cerebral dá lugar às atividades mentais, tais como a percepção, a linguagem, a aprendizagem, considerando os aspectos de normalidade e de alteração –; é que essa discussão se desenrola.

Para Nicoletis (2011), a Neurociência do século XXI terá de desvendar os mandamentos fisiológicos que governam a operação do cérebro humano e descobrir novos tratamentos, como as interfaces cérebro-máquina, capazes de reabilitar ou mesmo curar pacientes devastados por doenças neurológicas.

A Neurociência aplicada na Educação vem como um estudo a mais, e não como “receita de bolo” ou uma “panacéia” de todos os males da Educação para serem curados pela Neurociência (...), é um estudo científico de como o cérebro pode aprender melhor e guardar saberes (Relvas, 2012, p. 31).

Posto isto, este diálogo, mais do que possível, pode ser uma saída para, através da Neurociência Cognitiva, repensarmos relações de ensino/aprendizagem voltados para pessoas com TEA.

Objetivos do estudo

Como principal objetivo desse estudo, intentamos aprofundar, através da Neurociência Cognitiva, a investigação sobre o porquê da aprendizagem em criança com TEA se mostrar mais eficaz frente ao mundo digital, resultando também na potencialização da linguagem e na interação social. Porém, incluíram-se como objetivos mais específicos: apontar novas perspectivas de intervenções psicopedagógicas nos processos de aprendizagem de crianças com TEA a partir dos estudos da Neurociência Cognitiva e disponibilizar estudos na área da Neurociência Cognitiva, que possam contribuir com o trabalho de professores e profissionais voltados às questões de ensino de pessoas com TEA.

Conexões cerebrais fracas em crianças com TEA e a proposta de intervenção para fortalecimento destas áreas

A partir dos estudos de Abrams, Phillips e Vinemod (2013), descobriu-se que crianças com TEA têm alterações nos níveis de dopamina que resultam em fracas conexões cerebrais em regiões que ligam a fala às recompensas emocionais, causando

prejuízo na capacidade destas, de experimentarem a fala como um estímulo prazeroso, gerando assim, um impacto no desenvolvimento de habilidades sociais e de linguagem nessa população. Logo, partimos da hipótese de que o uso do jogo (como recurso pedagógico), ativaria diferentes áreas cerebrais (que compõem a chamada via mesolímbica, uma das vias dopaminérgicas do cérebro) relacionadas justamente a este circuito de recompensa, que permeado pela linguagem digital - via tablet; acaba se unindo a este, como um facilitador no fortalecimento desses circuitos cerebrais, motivando as crianças com TEA a usarem a linguagem digital como intercessora para a interação social, e consequente aprendizagem.

Círculo cerebral - possíveis causas para as dificuldades de comunicação no TEA

Atentando-se à Nunes e Walter (2013), quando este aponta que os prejuízos na linguagem e consequentemente comunicação, vêm sendo os maiores desafios a serem enfrentados por aqueles que são acometidos pelo transtorno do espectro do autismo; um estudo (Abrams, Phillips & Vinemod, 2013) realizado pela Universidade de Stanford, tomou um grupo de crianças, onde se comparou imagens cerebrais de ressonância magnética em estado de repouso (que permite medir a atividade cerebral observando as mudanças no fluxo sanguíneo) enquanto as mesmas ouviam vozes humanas. Nesse viés, esse estudo acabou por deduzir que crianças com TEA não prestam atenção às vozes porque estas não são gratificantes ou emocionalmente interessantes, o que se levou à conclusão de que crianças com TEA parecem não receber o mesmo prazer da voz humana em comparação às demais crianças em desenvolvimento.

Segundo os cientistas Abrams, Phillips e Vinemod (2013), a pesquisa constatou que nos sujeitos com TEA, o lado direito, no córtex de voz seletiva (onde são detectados os sinais vocais e de tom), havia uma conexão fraca com a amígdala cerebral (região do cérebro envolvida na emoção, que inclui a capacidade de perceber sinais emocionais dos outros), e o lado esquerdo do cérebro, mostrou conexões fracas com o núcleo accumbens e a área tegmentar ventral (que são estruturas cerebrais que liberam dopamina em resposta a recompensas). Assim, observou-se que quanto mais prejudicadas eram as conexões cerebrais, mais severas também eram as dificuldades de comunicação destas crianças com TEA. Logo, apesar da descoberta não ser imediatamente útil em termo de diagnóstico (como o uso de ressonância magnética funcional para detectar problemas de conectividade no cérebro), a mesma ajuda a pensar no desenvolvimento de novos tratamentos que possam enfatizar a comunicação social prazerosa e motivar as crianças com TEA a usarem a linguagem para a interação social, proporcionando dessa forma, intervenções que possam fortalecer essas conexões cerebrais vitais.

Dopamina – a molécula da motivação

Vargas (2013), explica que a dopamina é um neurotransmissor, ou seja, uma substância química, que é responsável por ativar o sistema de recompensa do cérebro durante qualquer atividade potencialmente prazerosa. Disfunções nos níveis de dopamina traduzem em déficit no desempenho devido à falta de motivação, isto é, engajamento, já que o circuito dopaminérgico está intimamente ligado ao fenômeno chamado de “motivação”. Jensen (2011), salienta que a palavra “motivação” vem do latim “*movere*”, que significa mover para realizar determinada ação.

As motivações ou estados motivacionais são impulsos internos que nos levam a realizar certos ajustes corporais e comportamentais [...] e os atos que ele provoca chamam-se comportamentos motivados. [...] Os estados motivacionais criam uma espécie de tensão (às vezes até um desconforto) que eleva o nível de alerta do indivíduo e dispara a execução de uma sequência ordenada de comportamentos dirigidos ao objetivo de gerar prazer ou dissipar a tensão e o desconforto iniciais (Lent, 2022, p. 75).

Para Cosenza e Guerra (2011), a motivação parece ser resultante de uma atividade cerebral que processa as informações vindas do meio interno (fome, dor...) e do ambiente externo (oportunidades e ameaças), determinando o comportamento a ser exibido. É nesse sentido, que as motivações nos levam a repetir as ações que foram capazes de obter recompensa no passado ou procurar situações que tenham chance de proporcionar uma satisfação desejada no futuro, ou seja, “da mesma forma que sem fome não aprendemos a comer, e sem sede não aprendemos a beber água, sem “motivação”, não conseguimos aprender” (Izquierdo, 2018, p. 32). Conclui-se, portanto, que a motivação envolve a aprendizagem e outros processos cognitivos que se encarregam da organização das ações que melhor garantam a sobrevivência, uma vez que, a maioria dos comportamentos motivados, direcionados para um objetivo, é aprendida!

Os jogos pedagógicos digitais como motivação na aprendizagem da criança com TEA – uma proposta de ensino/intervenção

A partir de Papert (2007), Ramos (2013) e McGonical (2012); compreende-se que os jogos digitais, por serem interativos e por conterem elementos de promoção (atos de vencer desafios ou de alcançar um objetivo) e a oferta instantânea de um feedback ou prêmio, faz com que se ative os circuitos de prazer do cérebro e libere o neurotransmissor dopamina, que além de aumentar a motivação, também tem o importante papel de

transformar tudo isto em memória de longo prazo, ajudando o cérebro assim, a “guardar” informações ou habilidades com maior facilidade. Portanto, ao longo da discussão aqui abordada, conclui-se que o uso de jogos pedagógicos mediados pela tecnologia touch screen (uso do sistema háptico) do tablet, e facilitada pela linguagem digital, cria conexões cerebrais de uma forma prazerosa e voluntária em crianças com TEA que acaba por resultar na potencialização da linguagem, na interação social e na otimização da aprendizagem. Daí o motivo da aprendizagem acontecer e de se tornar mais eficaz para as crianças com TEA!

Deleuze (2017), diz que é preciso sair da metodologia abstrata e ampliar o sentido da experiência por meio de outras relações mais passionais e atrativas. Percebe-se então, o quão pertinente é para a área da Neurociência Cognitiva, dialogar e pesquisar sobre a interação de pessoas com TEA com o meio digital, uma vez que esta intervenção pode proporcionar o fortalecimento dessas conexões cerebrais vitais, justamente por enfatizar a comunicação social prazerosa e por motivar os sujeitos com TEA a usarem a linguagem para a interação social e consequente aprendizagem. Por isso, além de criar uma relação de prazer com o aprendizado, esta talvez seja, uma grande aliada, ou até mesmo “uma alternativa legítima para atender as necessidades que envolvam o aprendizado” (Moraes, 2008) de crianças com TEA, pois afinal, como já dizia Herculano-Houzel (2012), aprender tem que ser um ato desejante, sem ele não há motivação!

Conclusão

É de cunho popular a frase de que “cada criança tem o seu tempo”. Mas, até quando devemos apenas esperar que ela se desenvolva? Segundo Kleina (2012), muitas vezes, a criança tem limitada a sua capacidade de aprendizagem porque não são oferecidas a ela as ferramentas adequadas para o próprio desenvolvimento.

Cada pessoa tem seu tempo de amadurecimento, suas preferências e seu jeito de ser. Porém, no caso do autismo, é a conexão com o mundo que está prejudicada. Esperar o tempo dessa criança é perder tempo, é deixar uma ave rara presa em uma gaiola e esperar que ela saia voando sem abrímos a porta” (Silva, 2013, p. 25).

Logo, através dos estudos da Neurociência Cognitiva, sabe-se que a tecnologia é o instrumento que pode dar voz aqueles que não conseguem se expressar por meios analógicos. Diante disso, não se pode perder de vista as reais potencialidades e limites de cada criança com TEA. Afinal, de acordo com Silva (2016), o uso de jogos pedagógicos permeados pela linguagem digital do tablet e de sua respectiva tecnologia touch screen, vem sendo uma forma de ajudar as pessoas com TEA a diminuir suas limitações

expressivas e a ativarem novas possibilidades de aprendizagem, pois afinal, os sintomas existem e precisam ser minimizados.

A tecnologia significa para o deficiente físico um caderno eletrônico; para o deficiente auditivo, a ponte entre o concreto e o abstrato; para o deficiente visual, o integrador de conhecimento; para o autista, o mediador da interação com a realidade; e, para o deficiente intelectual, um objeto desafiador de suas capacidades intelectuais (Valente, 1999, p. 19).

Desse modo, usar os recursos disponíveis como ponte para a comunicação, aprimoramento social e aprendizagem, é ter, sem dúvida, cria um “olhar potencializador”. Dessa maneira, atentando para o fato de que “não se pode ensinar, sem levar em conta o funcionamento do cérebro” (Hart, 2016, p. 15), é preciso “permitir o devir ao cérebro, vitalizar, produzir um diálogo em louvor ao novo, uma tentativa, um anseio pelo que representa ensinar e aprender” (Vasconcelos, 2012, p. 256). Assim, o presente estudo procurou apresentar esclarecimentos neurocientíficos que possam dar suporte e contribuir para propostas de intervenção psicopedagógicas com o uso de tecnologias digitais que potencializem o ensino/aprendizagem de pessoas com TEA.

Referências

- Abrams, D., Phillips, C., & Vinemod, M. (2003). *Voices may not trigger brain's reward centers in children with autism*. Stanford: Medicine.
- Albrigh, T., Kandel, E., & Posner, M. (2000). *Cognitive neuroscience*. EUA: Opin.
- Atlan, H. (1992). *Between crystal and smoke*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Avila, B. G. (2011). *Augmentative and Alternative Communication for the Development of Orality in People with Autism*. (Dissertation - Federal University of Rio Grande do Sul).
- Bakhtin, M. (2014). *Marxism and philosophy of language*. São Paulo: Hucitec.
- Bear, M., Connors, B., & Paradiso, M. (2017). *Neuroscience: Unraveling the Nervous System*. Porto Alegre: Artmed.
- Bleuler, E. (1950). *Dementia praecox or the group of schizophrenias*. New York: International University Press.
- Cosenza, R. Guerra, L. (2011). *Neuroscience and education: how the brain learns*. Porto Alegre: Artmed.
- Deleuze, G. (2017). *Conversations*. São Paulo: Editora 34.
- Dohme, V. (2003). *Ludic activities in education: the yellow brick path of learning*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Farrel, M. (2008). *Communication difficulties and autism: a teacher's guide*. Porto Alegre: Artmed.
- Flores, F., & Winograd, T. (1989). *Hacia la comprensión de la Informática y la cognición*. Barcelona: Hispano-Europea.
- Gadia, C. (2006). *Learning and autism: learning disorders: neuropsychological and multidisciplinary approach*. Porto Alegre: Artmed.
- Galvão Filho, T. A. (2002). *New technologies at school and in today's world: factor for social inclusion of students with special needs?* Fortaleza: MEC.

- Gauderer, C. (1997). *Autism and Other Developmental Delays - A Practical Guide for Parents and Professionals*. Rio de Janeiro: Revinter.
- Geraldi, J. W. (2013). *Ports of Passage*. São Paulo: Martins Fontes.
- Gikovate, C. G. (1999). *Sensory and attention problems in Autism: a line of research*. Rio de Janeiro: Puc-Rio.
- Grandin, T. (2000). *Visual thinking, sensory problems, and communication difficulties. Synapse Reconnecting lives*.
- Guattari, F. (2012). *Chaosmosis*. São Paulo: Editora 34.
- Hart, L. (2016). *Human brain and human learning*. New York: Longman.
- Hennemann, Ana Lucia. (2013). Autismo. Consultado em <http://neuropsicopedagogianasaladeaula.blogspot.com.br/2013/01/autismo.html>.
- Herculano-Houzel, S. (2007). *Our everyday brain: discoveries from neuroscience about everyday life*. Rio de Janeiro: Vieira e Lent.
- Izquierdo, I. (2018). *Memory*. Porto Alegre: Artmed.
- Jensen, E. (2011). *Enrich the brain: how to maximize the learning potential of all learners*. Porto Alegre: Artmed.
- Kleina, C. (2012). *Assistive technology in special education and inclusive education*. Curitiba: InterSaberes.
- Klin, Ami. (2006). *Clinical assessment of children at risk for autism*. Rio Grande do Sul: Ciência & Saúde Coletiva.
- Laia, S. (2012). *The classification of mental disorders by DSM-V and the Lacanian orientation*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Lemos, C. T. G. (1989). *A social-constructivist approach to language acquisition: one path, many questions*. São Paulo: Editora IE/UNICAMP Mimeo.
- Lent, R. (2022). *One hundred billion neurons: fundamental concepts of neuroscience*. São Paulo: Atheneu.
- Diagnostic and Statical Manual of Mental Disirders. (2014). Porto Alegre: Artmed.
- Maturana, H., & Varela, F. (2001). *The Tree of Knowledge - The biological foundations of human understanding*. São Paulo: Palas Athena.
- Mcgonical, J. (2012). *Reality in play: why games make us better and how they can change the world*. Rio de Janeiro: Best Seller.
- Mercadante, M. T. (2015). *Neurobiological bases of autism: focus on the domain of sociability*. São Paulo: UPM.
- Mietto, V. L. (2012). *The Importance of Neuroscience in Education*. SENAI: FIEMG.
- Miilher, L. P., & Fernandes, F. D. M. (2006). *Analysis of the communicative functions expressed by therapists and patients on the autistic spectrum*. São Paulo: Pró-Fono.
- Moojen, S. (2004). *Diagnostics in psychopedagogy*. Porto Alegre: Psico.
- Moraes, D. B. S. (2008). Geoplanopoc: An Intelligent Game for teaching plane geometry. In *VII Symposium on Computer Games and Digital Entertainment*. Minas Gerais.
- Morato, E. M. (1997). *Language and cognition: L. S. Vygotsky's reflections on the regulating action of language*. São Paulo: Plexus.
- Nicolelis, Miguel. (2011). *Far beyond our self*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Nunes, L. R. O. P., & Walter, C. C. F. (2013). Alternative communication for students with Autism in regular education. *Revista Educação Especial*. Rio de Janeiro, n. 47.
- Oliveira, C. C. (1999). *Education as a self-organizing process*. Coimbra: Horizontes Pedagógicos.
- Orlandi, E. P. (2009). *Discourse Analysis: principles and procedures*. São Paulo: Pontes Editores.
- Orrú, S. E. (2012). *Autism, language and education: social interaction in everyday school life*. Rio de Janeiro: Wak.
- Papert, S. (2007). *The Children's Machine: rethinking school in the computer age*. Porto Alegre: Penso.

- Passerino, L. M. (2011). *Resource Rooms, Assistive Technology and Inclusion Processes from the Socio-historical Perspective*. Porto Alegre: Avangraf.
- Pereira Junior, A. (2010). Epistemological Issues of the Cognitive Neurosciences. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro.
- Ramos, D. K. (2013). Electronic cognitive games: contributions to learning in the school context. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro.
- Revière, A. (2004). Autism and global developmental disorders. In Coll, C., Marchesi, A., Palacios, J. *Psychological development and education: Developmental disorders and special educational needs*. Porto Alegre: Artmed.
- Rotta, N. T. (2015). *Learning disorders: neurobiological and multidisciplinary approach*. Porto Alegre: Artmed.
- Santos, S. V. (2014). Inclusive Education: considerations about the use of contemporary technologies. *Revista Espaço Acadêmico*, Paraná, n. 109.
- Seabra, M., Mendes, E. G. (2009). Choice of high assistive technology resources for the inclusion of children with cerebral palsy. In *Anais do V Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial*. Londrina.
- Silva, A. B. B. (2013). *Singular World: Understanding Autism*. Rio de Janeiro: Ed. Objetiva Ltda.
- Silva, D. M., & Marton, S. L. (2012). *Self-training and sensitive experience in "Philosophy with children"*. South American Journal of Philosophy and Education, n. 18.
- Silva, L. D. (2016). *Enhancing the socio-affective learning of children and young people with Autistic Spectrum Disorder using digital media with touch screen technology*. Dissertation Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro.
- Tomsasello, M. (2014). *The new psychology of language*. New Jersey: Psychology Press.
- Valente, J. A. (1999). *The computer in the Knowledge Society*. Campinas: UNICAMP/NIED.
- Vargas, R. P. (2013). The role of emotion in the neuroprocessing of mathematical learning - *VI international congress of mathematics teaching*. ULBRA, Canoá, Rio Grande do Sul.
- Relvas, M. P. (2012). *Which brain is this that has arrived at school? - The neuroscientific basis of learning*. Rio de Janeiro: Wak.
- Vasques, C. K. (2003). *A white rabbit on snow. A study on the schooling of the subject with childhood psychosis*. Dissertation. Federal University of Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul.
- Vygotsky, L. S. (2007). *The social formation of mind*. São Paulo: Martins Fontes.
- Walter, C, C. F. (1998). *Multidisciplin Perspectives in Special Education*. Paraná: UEL.
- Watzkawick, P. (1998). *Pragmatics of Human Communication: a study of the patterns, pathologies and paradoxes of interaction*. São Paulo: Editora Cultrix.
- Zorzetto, R. (2011). *The brain in autism*. São Paulo: Fapesp.

ABSTRACT:

The present study presents empirical results that point out that digital language is a more favorable means of learning for children with Autistic Spectrum Disorder (ASD) than analogical language. Thus, the focus on Cognitive Neuroscience contributed as a source of knowledge for the deepening and elucidation of this analysis. Therefore, the fact of taking children with ASD and intervention/teaching-learning processes favorable to their global development as an object of study; it is one of the ways of re-dimensioning theoretical-methodological

positions with a view to contributing to new studies for the academic area.

KEYWORDS: Neuroscience; Language; Technology; Learning; TEA.

RESUMEN:

El presente estudio presenta resultados empíricos que apuntan que el lenguaje digital es un medio de aprendizaje más favorable para los niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) que el lenguaje analógico. Así, el enfoque en Neurociencia Cognitiva contribuyó como fuente de conocimiento para la profundización y elucidación de este análisis. Por tanto, el hecho de tomar como objeto de estudio a los niños con TEA ya los procesos de intervención/enseñanza-aprendizaje favorables a su desarrollo global; es una de las formas de redimensionar posiciones teórico-metodológicas con miras a contribuir con nuevos estudios para el área académica.

PALABRAS CLAVE: Neurociencia; Idioma; Tecnología; Aprendiendo; TEA.