

**CONCISAS REFLEXÕES SOBRE NEUROCIÊNCIA
E A EDUCAÇÃO COM ALUNOS AUTISTAS**

Concise reflection on neuroscience and autistic students' education

Wony Fruhauf Ulsenheimer¹

UNIFAAHF – Luís Eduardo Magalhães, BA

wonyf8@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/6105667102207254>

Pedro Carlos Pereira²

UFRRJ – Rio de Janeiro, RJ

pedrocarlospereira@gmail.com

<http://lattes.cnpq.br/2097222516450760>

RESUMO: O presente artigo é fruto de uma inquietação em identificar a possível relação entre o processo de aprendizagem de crianças com necessidades educativas especiais e seus aspectos neurológicos. Ao fazer esta procura nos deparamos com este questionamento: qual a contribuição que a neurociência pode trazer ao desenvolvimento de uma criança com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)? Para responder a esta questão, procuramos identificar como a neurociência discute a estrutura do sistema nervoso e a do cérebro, o desenvolvimento cognitivo de uma criança com TEA e quais os fatores que estimulam uma criança com TEA em aprender um determinado conteúdo apresentado em sala de aula.

Palavras-chave: Educação inclusiva. Neurociência. TEA. Formação de professores.

ABSTRACT: The present article is the outcome of intellectual restlessness in identifying the possible relationship between special needs children learning process and its neurological aspects. At making this inquiry, we have come across this question: which contribution neuroscience could bring to the development of a child with Autism Spectrum Disorder (ASD)? To answer this query, we aimed at identifying how neurosciences discuss nervous system and brain structure, the cognitive development of an ASD child and which factors stimulate him to learn classroom subjects.

Keywords: Inclusive Education. Neuroscience. ASD. Teachers' Formation

SUMÁRIO: INTRODUÇÃO; 1 NEUROCIÊNCIA, MEMÓRIA E EDUCAÇÃO; 1.1 Neurociência, Teia e sala de aula; CONSIDERAÇÕES FINAIS; REFERÊNCIAS.

* **Editora Responsável:** Suellem Aparecida Urnauer. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2628458988920263>.

¹ Doutoranda em Ciências da Educação (Universidade Columbia-PY), Professora do Centro Universitário Arnaldo Horácio Ferreira (UNIFAAHF-LEM/BA)

² Pós Doutor em Educação pela Universidade IberoAmericana, Doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Mestre em Educação Matemática pela Universidade Santa Úrsula e graduado em Licenciatura em Matemática pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Fundação Educacional Rosemar Pimentel.

INTRODUÇÃO

O presente artigo é fruto de uma inquietação em identificar a possível relação entre o processo de aprendizagem de crianças com necessidades educativas especiais e seus aspectos neurológicos. Ao fazer esta procura nos deparamos com este questionamento: *qual a contribuição que a neurociência pode trazer ao desenvolvimento de uma criança com Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)?* Para responder a esta questão, procuramos identificar como a neurociência discute a estrutura do sistema nervoso e a do cérebro, o desenvolvimento cognitivo de uma criança com TEA e quais os fatores que estimulam uma criança com TEA em aprender um determinado conteúdo apresentado em sala de aula.

A Neurociência aborda os estudos da ciência relacionados ao sistema nervoso, suas funcionalidades, estruturas e também, do processo de desenvolvimento de algumas alterações que ocorrem no transcorrer da vida, bem como compreender o comportamento, pensamentos e emoções. Nesta perspectiva, os nossos estudos buscam investigar o desenvolvimento cognitivo das crianças com TEA, como ele pode ser alterado pelo aprendizado de novos conhecimentos e relacionar a neurociência cognitiva com a educação. Procuramos, também, entender como se estrutura o sistema nervoso e o cérebro, definir qual a linha de aprendizagem que a criança demonstra interesse para que o aprendizado seja efetivo e a melhor linha de estimulação a ser adotada em cada criança.

Em nosso artigo procuramos apresentar uma análise entres esses pontos e fazer provocações para um entendimento acerca deste assunto e como é possível estabelecer uma aproximação entre a neurociência e o processo de ensino e aprendizagem de uma criança com TEA, a partir do reconhecimento das suas limitações. Não temos a pretensão em apresentar uma teoria educacional ou um método de ensino, baseado em neurociência, mas propor um ponto de partida para reflexões sobre o ensino e a aprendizagem da criança portadora deste espectro.

1 NEUROCIÊNCIA, MEMÓRIA E EDUCAÇÃO

Em estudos sobre a neurociência, alguns pesquisadores marcam o início da descoberta da função cerebral ao filósofo e médico grego Alcmaeon (510 a.C. – séc. V a.C.), da Escola Pitagórica de Croton, por volta do ano 500 a.C. Suas observações foram mais tarde confirmadas pelo médico grego, primeiro anatomista da história, Herófilo (335 a.C. - 280 a.C.), que foi um dos fundadores da Escola de Medicina de Alexandria, no século III a.C., onde descreveu sobre

as meninges e a rete mirabile (rede maravilhosa) de nervos, fazendo as devidas distinções dos vasos, e a medula com suas conexões com o cérebro, cujo conhecimento foi sistematizado e demonstrado empiricamente, através do corte seletivo de nervos, por Cláudio Galeno ou Élio Galeno (129 - 217 aC), mais conhecido como Galeno de Pérgamo, um importante médico e filósofo romano de origem grega. Há relatos que o estudo do encéfalo é tão antigo quanto a ciência e entre as disciplinas que o estudam, destacando ainda as reflexões de Hipócrates (460 a.C. – 370 a.C.), considerado o Pai da Medicina, em seu tratado “Acerca das doenças sagradas”, ao citar:

[...] o homem deve saber que de nenhum outro lugar mas do encéfalo, vem a alegria, o prazer, o riso, e a diversão, o pesar e o ressentimento, o desânimo e a lamentação...por esse mesmo órgão tornamo-nos loucos e delirantes, e medos e terrores nos assombram...Nesse sentido sou da opinião de que o encéfalo exerce o maior poder sobre o homem [...]

Porém, somente em 1735 que é considerado o primeiro tratado de neurologia com a publicação de *De Morbis Nervorum*, pelo médico holandês Herman Boerhaave (1668 - 1738) e a primeira associação de neurociência foi fundada apenas em 1970, tornando recentemente a palavra neurociência um termo científico dado pelos cientistas Michael S. Gazzaniga e George A. Miller (1920 – 2012). A neurociência é uma das áreas do conhecimento científico responsável por pesquisar como o cérebro humano desenvolve sua capacidade em memorizar e associar diferentes saberes ao longo da existência humana. Atualmente é tratada como uma ciência interdisciplinar que tem contribuição nas pesquisas realizadas nos mais diversos ramos técnicos-científicos. Em razão disso, seus estudos se dividem em campos específicos, cada um deles explorando o sistema nervoso de maneira diferente: neurofisiologia; neuroanatomia; neuropsicologia; neurociência comportamental e neurociência cognitiva.

Dentre as subdivisões, a neurociência cognitiva, tem como foco, o estudo a respeito das capacidades mentais do ser humano, como seu pensamento, aprendizado, inteligência, memória, linguagem e percepção. Por isso é a mais utilizada na educação, por ter contribuições no desenvolvimento da potencialidade transformadora nos processos de ensino e de aprendizagem e, sobretudo, por aumentar a qualidade do aprendizado significativamente através dos conhecimentos constituídos acerca da forma como o cérebro funciona. É possível o professor, com a colaboração da neurociência, elaborar atividades que venham estimular as diferentes áreas do cérebro podendo melhorar o desempenho das funções cognitivas que são referentes a essas regiões. Podemos exemplificar como a relação entre o ensino da matemática ao da música aumenta os níveis de aprendizagem. Esta condição ocorre porque a música

desperta grande interesse dos alunos, aumentando o foco e a concentração. Logo, os alunos conseguem transferir essa atenção para os cálculos, aumentando o seu rendimento.

Dentre os vários modos como a neurociência pode ser aplicada na sala de aula, temos o estímulo aos sentidos, onde várias redes neurais são ativadas, fazendo com que as sinapses no cérebro sejam feitas e desfeitas, o que modifica a relação entre os neurônios e permite a aquisição de novos conhecimentos. Para que isso ocorra, é necessário apresentar o conteúdo de forma que os sentidos, por exemplo, audição, visão e fala, sejam estimulados, simultaneamente, por diferentes meios de questionamentos. Há o despertar da curiosidade, momento em que o professor aborda os conteúdos de forma instigante e que leve o aluno a pesquisar. Para isso, os assuntos podem ser relacionados com o cotidiano do estudante, de forma que as novidades despertem a sua vontade de aprender. Outro fator que consideramos importante é desenvolver a motivação com problemas que fazem com que os alunos superem suas dificuldades e que compreendam que são capazes de aprender cada vez mais. Essas propostas podem ser realizadas em sala de aula com discussões em grupo, uma vez que elas requerem iniciativa e os estudantes se sentem motivados a usar a criatividade para sustentar argumentos, além da regulação emocional diante de opiniões contrárias.

Na sala de aula o professor, responsável por transmitir o conhecimento aos alunos, têm uma importância fundamental neste processo. Tanto alunos quanto professores, acreditam que para aprender é preciso ter uma boa memória, ou seja, a que nos faz sentido, a que desenvolve a capacidade de encontrar soluções criativas e inovadoras para resolver questões, seja em sala de aula ou nosso dia a dia, permitindo a possibilidade de transformar a realidade e o mundo ao seu redor.

Nós, os seres humanos, usamos a memória para tudo e o tempo todo. A nossa capacidade de memória tem como base a fisiologia do cérebro, que é composto de, aproximadamente, 100 bilhões de neurônios. A memória humana é responsável pela busca de informações dos mais diversos meios de comunicação existentes e a aprendizagem ocorre por meio das interpretações dos nossos diferentes modos de vida e do cotidiano em que estamos inseridos, que estão articuladas entre os nossos sentidos e o resgate das recordações. Portanto, acredita-se que quanto mais estímulos forem oferecidos ao nosso cérebro na busca de informações, maior será a ocorrência de um aprendizado mais efetivo, respeitando as idiosincrasias de cada indivíduo.

A memória do ser humano divide-se em três categorias. São elas: **memória sensorial**, que serve para reter as informações que nos chegam pelos cinco sentidos; **memória de curta duração**, quando o nosso cérebro entende que a informação que está a receber é importante, a

informação é transferida da memória sensorial para a memória de curta duração; **memória de longa duração**, é a que nos permite guardar as informações de várias formas, mas sempre de uma maneira cronológica, já que é o tipo de organização a que estamos habituados. Sabe-se também que a memória de longa duração classifica e processa a informação também em três categorias que são: **memória semântica**, que é onde o cérebro pega no que está armazenado na memória e formula as nossas ideias, os nossos conceitos e os significados que lhes correspondem; **memória de processo**, que é a parte da memória onde é guardada a informação sobre os processos que sabemos executar: andar, falar, usar o computador, etc.; **memória esporádica**, que é a parte da memória que nos permite recuperar episódios vividos no passado.

É do conhecimento de todos que a memória se degenera naturalmente com o passar dos anos, mas há pessoas que possuem de nascença algumas necessidades especiais e que para tanto faz-se preciso um processo educativo diferenciado. O professor enfrenta, em suas atividades na sala de aula, desafios variados e um deles é o atendimento das crianças portadoras de necessidades educativas especiais. Esse tema vem sendo discutido, em várias pesquisas, de como as unidades escolares visam atender as exigências apresentadas na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) em oferecer uma educação adequada para essas crianças, tornando-as pessoas plenamente críticas e inseridas na sociedade.

1.1 Neurociência, Tea e a Sala de Aula

O procedimento que adotamos para chegarmos a uma possível resposta a nossa questão de estudo está baseado nos princípios de Gil (2008), que apresenta um esboço de caráter explicativo e tendo como preocupação central identificar quais são os fatores que podem contribuir, ou que determinam, na ocorrência da aprendizagem das crianças na fase da Educação Infantil e portadoras dos fenômenos autísticos. Sampierri (2013), apresenta na pesquisa explicativa uma estrutura adequada ao nosso tipo de observação, além de proporcionar um sentido de entendimento do fenômeno a que fazem referências e na identificação dos possíveis fatores que venham contribuir para o desenvolvimento cognitivo em crianças com TEA, a partir do ponto de vista da Neurociência.

A Neurociência procura abordar os estudos da ciência relacionados ao sistema nervoso, suas funcionalidades, estruturas e, também, do processo de desenvolvimento de algumas alterações que ocorrem no transcorrer da vida. Atualmente, a neurociência busca, também,

compreender o comportamento, pensamentos, emoções e a relação do cérebro com a mente, que é uma área de pesquisa da neurociência cognitiva, ou seja, o arrolamento entre a neurociência e a psicologia cognitiva. Como a psicologia cognitiva estuda o desenvolvimento da memória e da linguagem, ela possui uma função importante na área educacional, ou seja, é a que discute os níveis de ensino e aprendizagem de um determinado conteúdo, de uma disciplina escolar. Neste sentido, a neurociência cognitiva surge como uma ferramenta capaz de contribuir na compreensão das ações comportamentais dos alunos dentro de uma sala de aula. Como o ser humano está em constante transformação, é possível afirmar que o desenvolvimento do cognitivo no cérebro humano, pode ser alterado com o aprendizado de novos conhecimentos, e a relação entre a neurociência cognitiva e a educação possibilita o professor a ter uma visão mais ampla do comportamento do discente, conhecendo suas carências e limitações para aprender determinados conteúdos disciplinares, mesmo sabendo que o ator principal da aprendizagem é o próprio aluno, pois ele é o único capaz de dialogar com seu próprio eu.

Para tanto, Monte e Santos afirmam que:

devemos ter em mente, sempre que estamos falando de crianças, que a dimensão lúdica tem de ter seu espaço até mesmo por necessidade dos próprios profissionais envolvidos. Mas isso precisa ser conduzido com cuidado, para que o interesse da criança não conflite com o das pessoas que querem ajudá-la. (2004, p.13).

No sentido de compreendermos melhor como se estrutura o sistema nervoso e o cérebro humano, faremos aqui um recorte. O sistema nervoso representa uma rede de comunicações do organismo e é formado por um conjunto de órgãos do corpo humano que possuem a função de captar as mensagens, estímulos do ambiente, interpretá-los e arquivá-los. Consequentemente, ele elabora respostas, as quais podem ser dadas na forma de movimentos, sensações ou constatações, ou seja, é o responsável pela interação do homem com o meio ambiente e com o meio que ele está inserido. O cérebro do homem está subdividido em dois hemisférios que são responsáveis pelas atividades de recepção, organização e emissão das informações, é o lugar onde está armazenado todo o nosso conhecimento. O hemisfério dominante em 98% do conhecimento humano é o Hemisfério Esquerdo, que está incumbido pelo pensamento lógico e competência comunicativa, ou seja, é o responsável pela comunicação, análise e linguagem, mas, também, organiza e identifica as informações. Enquanto o Hemisfério Direito, é o responsável pelo pensamento simbólico, a criatividade, pela espacialidade e tempo, embora

pesquisas recentes estejam contradizendo isso, comprovando que existem partes do hemisfério direito destinados a criatividade e vice-versa. Tal fato pode ser constatado nas pessoas canhotas, onde as funções dos hemisférios estão invertidas.

Para os especialistas, o Hemisfério Esquerdo, que tem a função predominante, é subdividido em duas áreas especializadas. A primeira é a Área de Broca (B), o córtex responsável pela motricidade da fala, e a segunda é a Área de Wernicke (W), o córtex responsável pela compreensão verbal. Na parte superior do cérebro existem três regiões que são responsáveis pela evolução da comunicação. A primeira está no Hemisfério Esquerdo, onde situa-se a Área de Wernicke, e é apontada pela elaboração e a organização dos pensamentos e pela língua escrita e falada. A segunda, é a Área de Broca, onde está assentado a expressão da fala e articulação dos sistemas da linguagem e, por fim, a terceira área, que é denominada de Córtex Pré- Motor, a que determina a aprendizagem e precisão motora. Estas três regiões atuando em conjunto, simultaneamente, se tornam as responsáveis pela evolução e desenvolvimento do raciocínio lógico, da fala, escrita e da leitura, isto é, pelo processo de aprendizagem. Portanto, quando uma criança apresenta algum tipo de distúrbio no seu desenvolvimento escolar, entendemos que pode ter influência do mal funcionamento de uma destas regiões.

Segundo os especialistas, todo o conhecimento adquirido por uma pessoa tem duas funcionalidades: uma para a sua sobrevivência e a outra para sua transcendência. A primeira nos faz compreender o espaço em que estamos inseridos e como nos manter nele e, a segunda, de como podemos transformá-lo para uma qualidade melhor a partir do conhecimento adquirido. No campo educacional, para satisfazer a segunda função nos cabe as interrogações: qual a metodologia adequada que o professor deve fazer uso para um aluno aprender os conteúdos disciplinares? e, em nosso caso, sendo um aluno portador de uma necessidade educativa especial, criança com Autismo, como o professor deve proceder para ensinar?

Para uma criança com Autismo, o professor deve se manter cauteloso no que diz respeito ao seu envolvimento durante a realização das tarefas aplicadas e da sua emoção no processo de ensino e da aprendizagem. Para que o aluno tenha um aprendizado com significado e sentido, o professor deve levá-lo a identificar e lidar com suas angústias, frustrações, medos e saber como controlar seus impulsos. Segundo Moreira (1999): a aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se, de maneira substantiva (não-litera) e não-arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

Monte & Santos (2004) lembram que os sentimentos e emoções se confundem para uma criança com necessidades educativas especiais. Temos, ainda, a comunicação, tanto receptiva quanto expressiva, que também se apresenta de forma abstrusa. Portanto, o professor, que atua em sala de aula com essas crianças, ao apresentar os novos conhecimentos a serem adquiridos por esses alunos, deve sempre relacioná-los com os conhecimentos obtidos e com o dia a dia dos alunos. Esta relação, saber escolar & saber cotidiano, torna o conhecimento significativo e com sentido para os alunos, que para o educador David Paul Ausubel (1918-2018), criador da Teoria da Aprendizagem Significativa, este saber é definido como “conceito subsunçor”. O subsunçor é uma estrutura específica ao qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz. Nele estão contidas as estruturas de conhecimentos específicos, que podem ser mais ou menos abrangentes, de acordo com a frequência com que ocorre aprendizagem e ela se torne significativa. A aprendizagem é significativa quando uma nova informação se aporta em conceitos relevantes, os subsunçores preexistentes na estrutura cognitiva do aluno.

Para Ausubel as estruturas cognitivas são estruturas hierárquicas de conceitos que possuem representações de experiências sensoriais do indivíduo. A ocorrência da aprendizagem significativa implica no crescimento e modificação do conceito subsunçor. A partir de um conceito geral, já incorporado pelo aluno, o conhecimento pode ser construído de modo a ligá-lo com novos conceitos facilitando a compreensão das novas informações, o que dá significado real ao conhecimento adquirido. As ideias novas só podem ser aprendidas e retidas de maneira útil caso se refiram a conceitos e proposições já disponíveis, que proporcionam as âncoras conceituais. Nesse caso, no trabalho com crianças portadoras de TEA, a Teoria da Aprendizagem Significativa modifica o foco do ensino: *estímulo* → *resposta* → *reforço positivo* para o modelo: *aprendizagem significativa* → *mudança conceitual* → *construtivismo*.

Para Oliveira (2014, p.64),

[...] promover uma aprendizagem significativa tem como substrato biológico a reorganização das conexões entre os neurônios, a neurogeneses e a aplicação ampla do conceito da neuroplasticidade. Do ponto de vista da neurociência, uma aprendizagem somente ocorre quando o cérebro tem a plasticidade necessária para se reorganizar frente ao estímulo e se adaptar. A educação amplia sua base científica com as pesquisas científicas que demonstram que o cérebro humano não finaliza seu desenvolvimento, mas uma constante reestruturação o reorganiza a partir de estímulos eficientes.

Para que o aprendizado do aluno aconteça de forma satisfatória, a informação transmitida pelo professor deve ter significado e fazer sentido para ele, ou seja, a metodologia de ensino deve estar de acordo com as características do aluno e de como ele deseja receber este conhecimento. Desse modo, a informação deve gerar algum tipo de emoção no aluno, ou seja, o desejo de aprender, e só assim o conteúdo será apreendido efetivamente. Para alunos portadores do TEA, além dessas características, é preciso que o professor tenha uma entonação da voz, movimento corporal compatível e tenha forte influência na maneira como os alunos autistas irão receber a informação.

Segundo Piaget, cada indivíduo já nasce com seu histórico de aprendizado e este histórico deve ser aflorado, o que não é o caso dos portadores do TEA, pois o aprendizado do autista vem através da observação do adulto, ou seja, ele aprende por imitação e pela emoção que a informação gera. Neste sentido, cada aprendizado ocorre de forma diferente, isso significa que a escola deve ser um ambiente agradável e o professor deve utilizar, em sala de aula, diferentes metodologias de ensino para atingir cada particularidade dos alunos com TEA e para tornar este aprendizado mais sólido, a participação da família é prioritária. Os alunos portadores do TEA têm nesta tríade: família & escola & professor toda a referência de vida, portanto o aprendizado se torna significativo.

Monte e Santos (2004) afirmam que o professor, para alunos com TEA, tem o papel equivalente a um intérprete, o qual faz a conexão entre duas culturas diferentes: a escolar e a do mundo onde o aluno está inserido. Então, esse professor deve compreender o comportamento e as emoções, do seu aluno, isto é, identificar seus pontos fortes e fracos, para então apontar os meios facilitadores no processo de adaptação na escola e da sua aprendizagem. Outra contribuição que o professor tem, na sua atuação em sala de aula, é o da psicologia educacional, que apresenta pontos relevantes para realização das atividades, sejam elas individuais ou em grupos, gerando mais subsídios sobre o comportamento desses alunos com os seus colegas e vice-versa.

Um material muito utilizado pelos professores, com crianças com TEA, é o “emoji”, onde as figuras representam emoções, tais como: “*hoje me sinto feliz*”: “*estou triste*”; “*estou amedrontado*”; “*estou confiante*”. O professor tem que ter consciência que as atividades devem levar em consideração a relação entre a razão e a emoção, e que o *sistema límbico*, em nosso cérebro, é a unidade responsável pelas emoções e comportamentos sociais. Os neurônios pertencentes a essa região devem ser estimulados, caso contrário, a criança terá atitudes de desânimo, recusa, negação e omissão em aprender. Sabendo que o cérebro possui uma alta

capacidade de adaptar-se ao ambiente, entende-se que há a necessidade de estimulá-lo, desafiá-lo e reestruturá-lo. E para cada estímulo surge uma nova conexão sináptica, onde o cérebro vai se moldando e se adaptando a novas situações, e como nossa memória está localizada no *hipocampo*, o que aprendemos se torna significativo.

Para Zorzetto (2011), as causas do autismo ainda não são claras, mas sabe-se que é multifatorial, ou seja, podem estar associadas as condições ambientais, neurobiológicas, metabólicas e imunológicas. No entanto, o autista tem a consciência de que está fazendo algo “certo” ou “errado”, ou simplesmente está fazendo um tanto fora do padrão da normalidade, então ele cria mecanismos de defesa para se organizar e continuar a fazer o que lhe é pretendido, e elas são estereotípicas, ou atividades ritualizadas, capazes de fazer a pessoa se organizar, e são conhecidas como padrão de comportamento repetitivo. Não é certo tirar, ou bloquear estes estímulos involuntários, pois ele tem uma função essencial na auto-organização do autista e, se isto acontecer, a pessoa se desorganiza, e fica à mercê desses estímulos todos juntos ao mesmo tempo.

No caso de uma pessoa portadora do TEA, Whitman diz que,

[...] o autismo é como um livro de suspense, no qual não está claro, exatamente, o que aconteceu com um dos protagonistas, por que aconteceu, ou quem ou o que é responsável. Ele tem sido comparado como um quebra-cabeça complexo, com muitas partes que não parecem se encaixar. (2015, p.21).

Hippenmeyer (2011), em estudos realizados nos anos de 1960, verificou que o funcionamento do cérebro do autista é diferente de uma pessoa neurotípica, isto é, as crianças autistas têm um cérebro hiperecitado, capaz de fazer muitas atividades ao mesmo tempo, ou seja, pessoas com este espectro vão iniciar uma atividade sem terminar a anterior, ligando uma a outra como se fosse uma só, pois os seus atos são involuntários. Neste sentido, o professor, ou o profissional, que atua com autistas deve evitar que elas deixem suas “manias” e seus modos, uma vez que estará desorganizando e desprogramando os seus pensamentos, fazendo com que eles entrem em crise. Zorzetto (2011), diz que as alterações no cérebro do autista estão no córtex temporal, e elas podem causar prejuízos na percepção de informações importantes para a interação social, o que caracteriza que as mudanças devem ocorrer de modo gradual e de acordo com a percepção de cada um.

Para Whitman (2015), a cognição do autista tem dificuldade de concatenar novas informações, ou seja, seus pensamentos são dados de forma concreta, como por exemplo, *ao se*

falar a um autista que uma pessoa morreu de rir, ele vai acreditar que esta pessoa realmente morreu. O portador de TEA possui habilidades próprias de “visualização”, daí justifica-se a necessidade do professor de elucidar o que se pretende ensinar e, em muitas das vezes, a falta do mundo de “faz de conta” pode gerar ao autista problemas de funcionamento metacognitivo, dificuldades em resolução de situação-problemas, baixo relacionamento intra e intersocial, dificuldades de compreender ideias abstratas e reagem no sentido literal da palavra, o que torna mais difícil entender o humor, comportamentos e suas expressões, sendo assim, é importante falar com o autista de maneira clara, sem uso de metáforas, pois eles têm dificuldades em entendê-las.

A principal característica do cérebro de uma pessoa autista é o predomínio de atividades sensoriais e motoras, justificando as idiosincrasias, estereotipias e hipersensibilidades sensoriais: tátil, gustativa, olfativa, visual e auditiva. A exemplo do cérebro de uma pessoa neurotípica, o cérebro do autista também é capaz de evoluir, criar mecanismos para se organizar, e esta pode ser a ponte para que o autista aprenda, isto é, onde o professor tem a porta de entrada para ensinar a partir das características de cada portador. Caso o professor queira, em uma atividade, ensinar a criança autista algo sobre a terra e a ecolalia, ele pode iniciar recorrendo a uma música de preferência desta criança e, em seguida, falar sobre o que a terra, e tudo que nela existe, tem de interesse da criança, e por fim, o professor introduz o conteúdo com significado e o sentido desejado.

Como o autista é idiosincrático, justifica-se a necessidade da equipe pedagógica e os pais entender quais são as suas particularidades e características, entendendo o seu comportamento, os seus gostos e preferências, onde cada uma tem interferência direta no desenvolvimento acadêmico e intelectual da criança. Há, também, alguns autistas que são mais agressivos que outros, por exemplo uns apresentam hipersensibilidades a cores e sons, formatos da sala ou do ambiente em que se encontra. Para que o processo de ensino e aprendizagem seja eficaz, se faz necessário um trabalho em conjunto, envolvendo a equipe escolar, o neuropediatra, fonoaudiólogo, terapeuta ocupacional, psicopedagogo entre outros profissionais que poderão auxiliar nas avaliações, delimitando suas possíveis intervenções.

Nesse sentido, fortalecemos a ideia de que conhecer o aluno é de fundamental importância para o professor ensinar um determinado conteúdo e toda equipe deve estar muito bem esclarecida o que é TEA e o que é uma pessoa ser portadora dele. Segundo esses princípios, devemos encorajar uma criança portadora de TEA a desenvolver a sua capacidade produtiva e lhe permitir a ter o direito ao sucesso em sua vida, tornando-se uma pessoa realizada no que

sabe fazer melhor. Esse é o papel principal que a escola deve cumprir, fazer com que a educação seja a mola propulsora para uma vida melhor, transformar o viver em arte.

É importante ressaltar que, em muitas escolas, a inclusão das crianças portadoras de TEA é muito difícil de ser aceita, pois a variação de comportamento dos autistas é muito grande e, algumas vezes, o professor não consegue solucionar o problema que essas alterações geram no aluno, que, em muitas das vezes, é por falta de conhecimento das características da criança com TEA. Um método muito utilizado para solução desse problema é a Terapia ABA³, que é uma intervenção no comportamento que a pessoa tem em determinados momentos.

Para Guimarães (2021, p.2), a Terapia ABA é:

um tipo de intervenção é feito de maneira estruturada, focando nos comportamentos alvo de intervenção, o que em sua maioria envolve comportamentos ligados à linguagem e comportamentos inadequados. Infelizmente no Brasil, esse tipo de terapia está restrito aos grandes centros e também a um grupo pequeno de profissionais particulares especializados.

Na avaliação diagnóstica, utilizando a Terapia ABA, é importante estar destacado e detalhado quais os sintomas do TEA que estão presentes nesta criança, evidenciando a capacidade de socialização, da linguagem (visual, auditiva, escrita) e de como a criança aprende, bem como o tipo de comunicação utilizado por essa criança, se é verbal ou não, se a criança interage ou não com os colegas em sala, ou se ela elege um colega de preferência. A avaliação cognitiva define e descreve quais são as funções executivas, quais seus níveis de organização, quanto ao planejamento e o controle inibitório, a memória de trabalho, a atenção sustentada e seletiva, o hiperfoco que pode prejudicar na qualidade e no desempenho da vida, definir o nível de linguagem, a capacidade de manter uma conversa com nível de coerência adequado ao assunto em questão, a percepção auditiva, visual e capacidade espacial dessa criança. Após o processo avaliativo, o professor deve fazer uso de suportes visuais com imagens diretas e claras, como por exemplo, figuras de rotina da sala de aula. A partir desse momento, é possível classificar uma criança autista no nível acadêmico em que se encontra e saber se houve uma perda ou não na sua capacidade intelecto-social, assim será possível observar também se unido ao TEA existe outro tipo de transtorno neuropsiquiátrico. O nível intelectual de uma criança com TEA irá definir o nível de intervenção didática, pois existem casos em que o grau intelectual do autista é normal, ou ainda maior do que uma criança típica.

³ Análise do Comportamento Aplicado, que em inglês é o termo: Applied Behavior Analysis.

Certas crianças deixam bem claros alguns comportamentos capazes de esclarecer as condutas inadequadas quanto a intervenção adotada, por exemplo, as crianças que não toleram barulhos altos e pertencentes a uma sala de aula muito cheia, com muita bagunça. Neste caso, o cérebro dessa criança, que já é hiperestimulado, entra em crise ou não apresenta interesse por atividades lúdicas de lazer ou de recreação, e se o professor insistir nestas atividades ignorando o desinteresse da criança, o conteúdo que está sendo transmitido a criança não será por ela apreendido e nem assimilado o suficiente para sua realidade. Em Autismo, é muito importante o uso da técnica de benefício e reforço, onde a criança realiza uma atividade proposta pelo professor e, logo após sua realização, sabe como fazer uma atividade de seu interesse, essa conduta reforça os vínculos afetivos e geram segurança no aluno quanto a intervenção do professor.

É muito importante que o professor tenha em mente que qualquer que seja o acesso e o vínculo de comunicação a ser empregado com seu aluno autista, e falar dos seus gostos, são um ponto de partida para desenvolver sua socialização, criar vínculos e ter a capacidade de ampliar o seu vocabulário. Para tanto, o professor deve direcionar o desenvolvimento de sua atividade de forma clara e direta, dar tempo para que o aluno possa processar a informação e que eles possam buscar algo concreto para dar significado e sentido a informação que lhe foi transferida. Algumas vezes, o silêncio do autista significa que ele está processando e elaborando uma informação de forma consistente.

Para Piaget, a criança aprende por assimilação e acomodação, onde ela incorpora a ideia que já tem sobre o objeto, e essa ideia é própria da pessoa. Para a acomodação, o organismo ajusta-se a esse novo objeto recém assimilado, ou seja, o aprendizado não depende tanto do ambiente, mas do que o sujeito quer aprender, então o aprendizado nesse caso, depende dos fatores internos, no histórico da maturação, e das experiências com o meio. Segundo Piaget, o processo de desenvolvimento acontece por meio de estágios caracterizados pela forma de agir, de pensar e, baseado nesses pontos, pode-se dizer que o conhecimento é um processo interno. Monte & Santos (2004), de acordo com a ideia de Piaget, diz que a criança pode estabelecer uma conexão rápida e direta entre o que ela está aprendendo e o seu relacionamento com o mundo.

Já Vygotsky, diz que o aprendizado depende do plano social, formado a partir das relações e também do plano individual, ou seja, quanto melhor for a relação do professor com o aluno, mais ele irá aprender, melhor será sua aprendizagem e maior será o seu desenvolvimento. Pode-se notar que a relação entre a perspectiva histórica e cultural

apresentada por Vygotsky, contribui muito para a aprendizagem da criança com TEA, pois ela necessita de um contato afetivo muito grande para conseguir desenvolver-se no que lhe é proposto, assim, a teoria comportamental de Skinner, mostra que o vínculo gerado entre o professor, o aluno e a atividade apresentada, é um fator motivacional, ou seja, Monte e Santos diz que:

[...] primeiro passo é ajudar essa criança a se organizar e se desenvolver, para que ela possa relacionar com algo mesma, perceber que existe alguma consistência em seus gostos e que há coisas que agradam e coisas que desagradam. O próprio caminho do desenvolvimento cognitivo é o caminho do desenvolvimento da consciência (2004, p. 9).

Skynner apresenta na sua teoria que uma criança aprende conforme o ambiente, e se este for favorável e ativar muitos estímulos da criança, ela vai conseguir aprender de forma satisfatória. Toda criança precisa de estímulo para aprender, então o processo estímulo-resposta-reforço é um importante aliado, onde o professor lança o estímulo, caso a resposta seja positiva, oferece a recompensa junto ao seu reforço, então a aprendizagem gera um significado. Esse conceito nada mais é do que envolver uma consequência, seja ela positiva ou negativa, para a ação praticada pela criança. O reforço positivo oferecido para a criança gera uma sensação de bem-estar, exercendo um papel muito importante no desenvolvimento de sua aprendizagem, palavras, tais como, muito bem, parabéns ou simplesmente dar um objeto do gosto pessoal da criança, quando ela chora, por exemplo, podem ter a função de reforço positivo, mesmo que para a ação negativa que ela exerceu, no caso do choro seja inadequado, pois ela aprendeu que toda vez que fizer birras e chorar, ela pode ganhar o que pretende.

O reforço positivo deve ser oferecido somente em situações que a criança aprende algo significativo ou está seguindo o caminho correto para o aprendizado final. Para Monte e Santos (2004), a criança adquire independência por meio do aprendizado ou da possibilidade de consultar um repertório de informações para poder se orientar, e nessa idade os pais e professores são as principais referências. Em crianças com TEA esse reforço pode ser além das palavras, pode ser por uma balinha ou um doce, quanto ao uso das estereotipias ou mesmo quando quiserem sair da sala de aula. Citamos a terapia ABA novamente, pois sua base está em trabalhar através de reforço positivo. Um grande desafio com crianças detentoras do TEA, é conseguir atrai-la e ao mesmo tempo manter o foco da sua atenção e conexão por um tempo necessário. Para o autista, só o contato visual não é prioridade, o professor deve estar atento nas ações que possam demonstrar o interesse da criança e o seu envolvimento.

O cérebro humano, pela característica da plasticidade, se modifica fisiológica e estruturalmente por meio das experiências, portanto, as aulas práticas com exercícios físicos, onde o aluno tenha um envolvimento ativo, surge como um meio que permite fazer uma prévia com o entendimento atual, o cérebro responde, devido as heranças primitivas, as imagens observadas, assim como as gravuras, e os símbolos, é de extrema importância que os estímulos venham de encontro aos cinco sentidos a fim de promover este ambiente prazeroso para o desenvolvimento, visto que cada aluno aprende a sua maneira.

Como a neurociência estuda o sistema nervoso central e sua complexidade, e ao dialogar com a educação pode criar novas subáreas, como exemplo citamos a Neurodidática que busca explicar como acontece os estímulos cerebrais durante o processo de aprendizagem relacionados aos períodos de desenvolvimento cognitivo, neste caso em crianças com até sete anos de idade. Este ramo da ciência busca entender o cérebro como um órgão social, capaz de se modificar com as práticas pedagógicas. Diante disso surge novamente o questionamento: será que a atual metodologia educacional está levando em consideração a forma como o cérebro aprende? O aprender depende totalmente da plasticidade cerebral, sempre levando em consideração os fatores intrínsecos (a genética) e também os fatores extrínsecos (as experiências), e se existe uma dificuldade para que o desenvolvimento da aprendizagem aconteça, a resposta pode estar na falha intrínseca ou extrínseca desse processo.

Percebe-se com isso, que o ato de aprender é promover a aquisição de novos conhecimentos, estes provocam modificações cognitivas e comportamentais, processo pelo qual resulta do funcionamento cerebral, então compreender as bases neurobiológicas é de extrema importância. Com isso nota-se que a Neurociência oferece grande subsídio para nortear a aplicabilidade destes conhecimentos em sala de aula, pois ela traz o conceito do sujeito cerebral, o qual tem uma estrutura biológica, anatômica e fisiológica dentro de um cérebro que aprende, e este é único dentro da diversidade da sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o exposto, é possível afirmar que a neurociência pode contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem de uma criança com TEA, pois ela pode colaborar com o esclarecimento aos profissionais da Educação as principais linhas de acesso ao desafio gerado pela inclusão. Acreditamos que o primeiro e maior desafio do profissional de educação é

construir uma relação de afeto com crianças portadoras de TEA, as quais podem entender que para eles o afeto não é demonstrado só com um olhar no fundo dos olhos, mas em pequenos gestos que demonstram a sua importância. Essa proposta de aproximação vem da necessidade de fazer fluir o rendimento escolar da criança, mas esse processo é possível de acontecer caso o aluno se sinta seguro em relação ao professor e outros fatores motivacionais a serem citados são os ambientes onde o aprendizado será oferecido e tendo que ser calmo.

A Neurociência Cognitiva aparece como uma ferramenta para contribuir na compreensão das ações comportamentais. O desenvolvimento do cognitivo no cérebro humano, pode ser modificado com o aprendizado de novos conhecimentos. Sendo assim, a relação entre a Neurociência Cognitiva e a Educação proporciona visualizar de forma mais ampla o comportamento dos discente, reconhecendo suas carências e limitações para aprender determinados assuntos.

A forma de aprendizagem para o aluno portador de TEA, vem a partir das preferências do mesmo, pelos gostos em determinados assuntos, então as suas preferências vão de encontro do que é significativo para que o aluno apresente interesse e desenvolva seu aprendizado. Cita-se as estereotipias e ecolalias como essa porta de entrada. Esta pode ser a ponte para que o autista aprenda, isto é, onde o professor tem a oportunidade de estimular a aprendizagem.

Constatou-se então que existe interesse mútuo na aproximação da neurociência em relação ao processo de aprendizagem, apesar de reconhecer as dificuldades para que o processo aconteça, acredita-se que este momento seja apropriado, o interesse não é desenvolver uma teoria educacional ou um método de ensino, baseado em neurociência, mas sim ser o ponto de partida para reflexões teóricas sobre ensino e aprendizagem.

O desenvolvimento humano, a biologia, a educação e a neurociência poderiam ser a base para futuras pesquisas educacionais.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BRASIL, Casa Civil, *Lei Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em 24 de março de 2021.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Luiza de Moura, *O Que é Aba?* Disponível em <https://www.terapiaaba.com.br/o-que-e-aba>. Acesso em 17 de fevereiro 2021.

HIPPENMEYER, Maria. *O cérebro no autismo*, 2ª Ed. Imprensa 184, julho de 2011. Disponível em enfrentando o autismo. Disponível em: blogspot.com.br/2011/06/o-cerebro-no-autismo-2.html. Acesso em 17 de fevereiro 2021.

LA TAILLE, Yves de. *Piaget, Vigostki, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus, 1992.

MONTE, Francisca Rosineide Furtado do; SANTOS, Idê Borges dos. *Saberes e práticas da inclusão: dificuldades acentuadas de aprendizagem: autismo*. Brasília: MEC, SEESP, 2004.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MOREIRA, M. A. *Uma Abordagem Cognitivista ao Ensino da Física*. Porto Alegre, Ed. da Universidade, UFRGS, 1983

MOREIRA, Marco Antônio. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1999.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. Bob. *Aprender a aprender*. 2a ed., Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves. Neurociência e os processos educativos: um saber necessário para a formação de professores. *Revista Científica da América Latina y el Caribe, España y Portugal*. 18 (1): 13-24; janeiro/abril, 2014

SAMPIERI, Roberto, Hernandez. *Metodologia de Pesquisa*, 5. Ed. Porto Alegre: Penso, 2013

SKINNER, B.F.; HOLLAND, G. *A Análise do Comportamento*, EPU Editora, 1ª ed, 1992

WHITMAN, Thomas L. *O desenvolvimento do Autismo*. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 2015.

ZORZETTO, Ricardo. O cérebro no autismo. *Revista Pesquisa Fapesp*, Ed. 184, julho, 2011.