



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

MARIA JOSEANE GOMES DA COSTA

**NEUROCIÊNCIA NO ÂMBITO EDUCACIONAL: ABORDAGEM NO TRANSTORNO
DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

**CAMPINA GRANDE
2023**

MARIA JOSEANE GOMES DA COSTA

**NEUROCIÊNCIA NO ÂMBITO EDUCACIONAL: ABORDAGEM NO TRANSTORNO
DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo) apresentado ao Departamento do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Esp. Francisco de Ramos Brito

**CAMPINA GRANDE
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

C837n Costa, Maria Joseane Gomes da.
Neurociência no âmbito educacional [manuscrito] :
abordagem no Transtorno do Espectro Autista (TEA) / Maria
Joseane Gomes da Costa. - 2023.
20 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências
Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de
Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Prof. Esp. Francisco de Ramos Brito,
Coordenação de Curso de Biologia - CCBS. "

1. Neurociência. 2. Educação. 3. TEA. I. Título

21. ed. CDD 371.3

MARIA JOSEANE GOMES DA COSTA

NEUROCIÊNCIA NO ÂMBITO EDUCACIONAL: ABORDAGEM NO TRANSTORNO
DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento do Curso
de Ciências Biológicas da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito par-
cial à obtenção do título de Licenciada em
Ciências Biológicas.

Aprovada em: 17/03/2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Esp. Francisco de Ramos Brito (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra Érica Caldas da Silva
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Márcia Adelino S. Dias
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

“Nós todos nascemos anlage, como o potencial no núcleo de uma célula: em biologia, a anlage é a parte da célula caracterizada como "aquilo que se tornará". Dentro da anlage está a substância fundamental que, com o tempo, irá se desenvolver fazendo com que nos tornemos uma pessoa inteira”.

Clarissa Pinkola Esté

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
2.1	Neurociência.....	7
2.2	Neurociência e a Aprendizagem.....	8
2.3	A relação professor-aluno no Campo Educacional.....	9
2.4	TEA, Neurociência e as Estratégias Pedagógicas.....	10
3	METODOLOGIA	12
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
	REFERÊNCIAS	18
	AGRADECIMENTOS	20

NEUROCIÊNCIA NO ÂMBITO EDUCACIONAL: ABORDAGEM NO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA)

NEUROSCIENCE IN THE EDUCATIONAL SCOPE: APPROACH TO AUTISM SPECTRUM DISORDER (ASD)

Maria Joseane Gomes da Silva*

RESUMO

No contexto do ensino e aprendizagem laboram com discentes que têm o TEA, a importância do uso de estratégias que enfoquem o seu trabalho e que possam apresentar formas de aprendizagem consideradas satisfatórias, sem desconsiderar a sua individualidade e particularidades, além da sua contribuição durante o processo. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica do tipo descritiva, cuja abordagem relaciona-se com a aprendizagem de pessoas com TEA e seu aprendizado diário, considerando a importância da educação e a familiarização com a prática pedagógica, que viabiliza o seu desenvolvimento de forma completa, atribuindo estímulos biopsicossociais que são voltados para a inserção da mesma na sociedade, sem contar que, o presente estudo contribuirá para que outros profissionais da área estabeleçam conexões diárias entre metodologias e pessoas com TEA, afim de que se tenha um resultado satisfatório ao final do processo em questão. O período de estudo foi um levantamento realizado entre os meses de janeiro a março de 2023. Dado a análise dos livros e artigos pesquisados, observa-se que os pesquisadores afirmam que grandes são os desafios para se trabalhar com pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), mas que as novas metodologias pedagógicas têm diminuído esses efeitos, proporcionando um aprendizado mais satisfatório para os mesmos.

Palavras-Chave: neurociência; educação; TEA.

ABSTRACT

In the context of teaching and learning, they work with students who have ASD, the importance of using strategies that focus on their work and that can present forms of learning considered satisfactory, without disregarding their individuality and particularities, in addition to their contribution during the process. This is a bibliographic research of the descriptive type, whose approach is related to the learning of people with ASD and their daily learning, considering the importance of education and familiarization with pedagogical practice, which enables its development in a complete way, attributing biopsychosocial stimuli that are aimed at its insertion in society, not to mention that, the present study will contribute to other professionals in the area to establish daily connections between methodologies and people with ASD, in order to have a satisfactory result at the end of the process in question. The study period was a survey conducted between the months of January to March 2023. Given the analysis of the books and articles surveyed, we observed that the researchers state that

* Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba, Campus I. Endereço eletrônico: mjcosta549@gmail.com.

there are great challenges to work with people with Autism Spectrum Disorder (ASD), but that the new pedagogical methodologies have decreased these effects providing a more satisfactory learning for them.

Keywords: neuroscience; environmental education; ASD.

1 INTRODUÇÃO

Neurociência consiste no estudo sobre o sistema nervoso e suas funcionalidades, além de estruturas, processos de desenvolvimento e alguma alteração que possa surgir no decorrer da vida. A neurociência atua em vários campos do saber, como: neuropsicologia, neurociência cognitiva, neurociência comportamental, neuroanatomia e neurofisiologia. Estudos da neurociência são contínuos e podem revelar descobertas a pesquisadores que desenvolvem máquinas, equipamentos e até mesmo chips, para auxiliar algum indivíduo com alguma limitação física, para citar apenas um exemplo dentre vários (NEUROCIÊNCIA, 2016).

Entre outras atuações, pesquisas no campo da neurociência buscam explicar dificuldades no binômio ensino aprendizagem, especialmente, em crianças que apresentam distúrbios neurológicos, como por exemplo, aquelas com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

O termo autismo começou a ser utilizado a partir de 1911, pelo psiquiatra Eugen Bleuler (BRITES, 2019 apud LOPES, 2019). O termo designava uma forma clínica mais intensa do grupo das esquizofrenias, sendo então, um modo de estruturação da personalidade, dentro da categoria das psicoses. Outros autores publicaram estudos com contribuições nos aspectos clínicos, educacionais e sociais. Leo Kanner (1943) descreveu a classificação dos autistas moderados e severos e Hans Asperger (1944), apresentou a classificação dos autistas leves e com capacidade funcional (BRITES, 2019; LOPES, 2019).

Ainda segundo Lopes (2019), com o advento das neurociências e o avanço dos estudos cerebrais, de células dos neurônios, do funcionamento cerebral e o crescimento de pesquisas em psicologia, principalmente a neuropsicologia e psicologia cognitiva, estas teorias passaram a descrever o autista sob uma ótica comportamental e do funcionamento cerebral. Nessa perspectiva procura-se compreender de que maneira as pesquisas na área da neurociência pode contribuir com o aprendizado de pessoas autistas? Como uma criança com TEA pode aprender em sala de aula? Que metodologias aproximam uma adequação para que essas crianças aprendam de maneira satisfatória?

Com as crescentes demandas sobre o tema, as dificuldades apresentadas pelos profissionais da educação e do campo social em lidar com os desafios educacionais associados ao autismo e questões éticas surgidas ao se defrontar com as necessidades especiais de alunos, com transtornos do espectro autista se fez mister a propositura de políticas públicas que viabilizassem a solução ou mitigação desses problemas. Assim, em 2012 o Brasil edita a Lei Federal 12.764/12, que legisla sobre a temática. A Lei incentiva a formação e a capacitação de profissionais especializados no atendimento à criança com TEA, bem como aos pais e responsáveis, a Lei Federal 12.764/12, art. 20, parágrafo VII fomenta a atribuição de profissionais que devem ter em sua formação uma variabilidade de metodologias que possibilitem aos discentes com este tipo de condição de aprendizagem, a inserir-se no âmbito educacional, e que consigam aprender de maneira mais satisfatória o que será ensinado posteriormente (BRASIL, 2012).

Nesse contexto, a pesquisa ora apresentada objetiva principalmente, contribuir com as discussões e abordagens da neurociência relativas ao uso de estratégias pedagógicas na educação por professores que trabalham com discentes que possuem diagnóstico de TEA, possibilitando que os mesmos possam aprender satisfatoriamente, favorecendo a autonomia no ambiente escolar e social, tendo como objetivos específicos, elencar as metodologias que possibilitem este aprendizado e a sua inserção no processo de ensino, proporcionando um aprendizado transformador, considerando as principais diferenças, características, limitações e necessidades, que viabilize o redirecionamento usando ferramentas pedagógicas capazes de incluí-los.

O desenvolvimento do trabalho se deu pela análise de portfólios de autores que falam sobre o tema proposto, para esses fins realizou-se uma revisão de bibliográfica que possibilitou o conhecimento sobre o uso de diversas metodologias, mediante as pessoas que dispõem deste tipo de bloqueio e quais as melhores estratégias para lhes garantir um êxito no seu processo escolar.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Neurociência

A Neurociência estuda o sistema nervoso e suas funcionalidades. Dessa forma, os três elementos que norteiam esse estudo são o cérebro, os nervos periféricos e a medula espinhal. Cada um deles faz parte do sistema nervoso do corpo humano, sendo responsável por coordenar as atividades voluntárias ou involuntárias. Essa ciência pode ser dividida em cinco grandes grupos: A neurociência molecular, celular, sistêmica, comportamental e cognitiva (OLIVEIRA, 2015).

O campo das Neurociências vem se desenvolvendo muito rapidamente, de acordo com Oliveira (2015) que apresenta uma trajetória do desenvolvimento desse campo. Segundo estudos, este conceito surge na Grécia Antiga e foi influenciado pela filosofia, merecendo destaque as contribuições de Platão (429 - 349 a.C.) com seu conceito universal ao dizer que as ideias sobre a realidade tinham uma dimensão universal, enquanto Aristóteles (384 - 348 a.C.) dizia que o individual tinha o peso maior, integrando conteúdos de experiências particulares e sensoriais. Em virtude da sua grande contribuição e do papel importante para o entendimento da neurociência é que Santiago Ramón y Cajal atualmente é conhecido como o pai da neurociência moderna (OLIVEIRA, 2015).

Ainda segundo Oliveira (2015):

Hipócrates considerado o “pai da medicina”, apresentou uma definição da medicina como prática que visava cuidar do doente por meio de regras próprias estabelecidas e que tinham como preceitos a observação, o exame detalhado e minucioso da enfermidade (OLIVEIRA, 2015, p. 11).

Em meados do século XVII, acreditava-se que o sistema nervoso era uma glândula que secretava fluidos e que esses fluidos seriam conduzidos para as periferias por meio de nervos (OLIVEIRA, 2015).

Já nas primeiras décadas do século XXI, vieram novas informações que ligavam definitivamente a neurociência ao estudo da aprendizagem de um indivíduo e que ela poderia explicar como isso ocorre. Embora a neurociência esteja ligada à aprendizagem, deve ficar claro que seu papel não é impor metodologias e nem apontar as soluções para todos os problemas educacionais (GUERRA, 2015).

O nosso sistema nervoso começa a se desenvolver desde o período embrionário e fetal, qualquer má formação durante este processo pode levar o indivíduo a ter que recorrer a estratégias pedagógicas específicas para que o mesmo possa a se desenvolver (OLIVEIRA, 2015).

Portanto, a aplicação deste conhecimento no campo educacional tem limites e não se resume diretamente a escola, ela fornece conhecimentos ao educador sobre as funções cerebrais, onde o possibilita que no dia a dia, ele entre com recursos metodológicos adequados para aquela criança (GUERRA, 2015).

De acordo com Guerra (2015):

As neurociências são ciências naturais que descobrem os princípios da estrutura e do funcionamento neural, proporcionando a compreensão dos fenômenos observados. A educação tem outra natureza, e sua finalidade é a de criar condições, estratégias pedagógicas, ambiente favorável, infraestrutura material e recursos humanos que atendam a um objetivo específico – por exemplo, o desenvolvimento de competências pelo aprendiz (GUERRA, 2015, p. 3).

O desenvolvimento do cérebro é biológico e ao mesmo tempo cultural, à medida que o indivíduo vai crescendo e criando o convívio na sociedade, família e escola, estas ligações sinápticas vão se desenvolvendo e possibilitando a aquisição de novos conhecimentos que mudaram definitivamente a maneira com ele vê a vida (OLIVEIRA, 2015).

Além das alterações na tríade autística clássica (interação, comunicação e comportamento), verifica-se a presença de déficit intelectual em, pelo menos, 60 a 70% da população com autismo infantil típico, embora estudos realizados nas últimas décadas tenham sugerido que uma estimativa menor dessas comorbidades possa ser encontrada a partir de modos mais sensíveis de avaliação de funções comunicativas e funções executivas (GIRODO; NEVES; CORREA, 2008; KLIN, 2006; TAMANAHA; PERISSINOTO; CHIARI, 2008).

2.2 Neurociências e a Aprendizagem

A pesquisa sobre a estrutura e funcionamento do cérebro, acrescido da relação direta com a aprendizagem e com o comportamento mental, vem produzindo vários impactos no campo educacional e que levam os profissionais a se perguntar de quem é o problema da má aprendizagem de algumas habilidades (COSENZA; GUERRA, 2011).

O termo “aprendizagem” nos revela uma reorganização cerebral diária, ou seja, aprender significa adquirir novos conhecimentos que possibilitará uma mudança na estrutura física do cérebro para que ele se torne mais funcional onde possa resolver todas as demandas a ele impostas, os estímulos que o indivíduo tem no ambiente, provocam novas sinapses que fazem com que o cérebro se desenvolva e entenda que há novas informações a serem processadas (COSENZA; GUERRA, 2011).

Durante décadas, acreditava-se que a educação ocorreria mais facilmente durante a infância e a adolescência, essas ideias acabaram por influenciar as diretrizes da educação, mas, com o avanço neurocientífico, vem se produzindo novos paradigmas/mudanças no âmbito educacional para essas teorias, junto com essas mudanças, houve também avanços no campo científico (COSENZA; GUERRA, 2011).

Sabe-se que os neurônios se ligam a partir de características próprias e aglomeram-se em regiões específicas, onde os levam a ser responsáveis por uma

função específica no organismo. Essas conexões sinápticas é quem vão determinar o comportamento ou habilidade que o indivíduo vai desenvolver, ou seja, cada indivíduo possui uma história a ser contada a partir de suas vivências (OLIVEIRA, 2015).

A neuroplasticidade tem uma relação direta com a aprendizagem, essa interação com o ambiente se torna o principal fator do desenvolvimento da aprendizagem e é onde se estabelece novas conexões nervosas mais complexas com o desenvolvimento dessas sinapses novos comportamentos vão surgindo (COSENZA; GUERRA, 2011).

Então, sabe-se que a aprendizagem é uma habilidade que não ocorre de forma inata, é adquirida de acordo com o contato que o indivíduo tem com o ambiente e a relação com as pessoas, essa estimulação tem uma influência crucial no desenvolvimento do sistema nervoso (COSENZA; GUERRA, 2011; CUNHA, 2008).

A aprendizagem que se tem durante a vida é uma chance que se oferece ao nosso cérebro para se manter sempre saudável e mais eficiente, a fim de nos preservar de problemas futuros (COSENZA; GUERRA, 2011; CUNHA, 2008).

Segundo Cosenza e Guerra (2011):

Os mecanismos bioquímicos que estão envolvidos na liberação dos neurotransmissores é que facilitarão a abertura das membranas sinápticas, ocorrendo assim, uma nova ligação. Esse processo é denominado biologicamente de aprendizagem (GUERRA, 2011, p. 36).

A aprendizagem se dá individualmente e obedece à história de cada um durante este processo, o professor entra como facilitador mostrando os caminhos que devem ser seguidos e o acesso mais facilitado as suas habilidades, é neste processo que se deve ter atenção ao que é ensinado (COSENZA; GUERRA, 2011; CUNHA, 2008).

É importante destacar que não é só a regulação do sistema nervoso que propicia isso, mas também a vivência do indivíduo, por esse motivo, crianças que sofrem abusos, agressão ou algum trauma apresentam dificuldade de se concentrar, e com isso, apresentam algum problema de aprendizagem (COSENZA; GUERRA, 2011; CUNHA, 2008).

2.3 A relação professor – aluno no Campo Educacional

Ao chegar à escola, a criança traz consigo um leque cheio de vivências e experiências, tanto positivas quanto negativas, que não podem ser deixadas de lado pelo professor e demais funcionários do âmbito escolar (LEITE; TASSONI, 2000).

O professor se tornou mais que um simples agente de conhecimento, ele se tornou o responsável por ajudar o aluno a aprender e isso muda todo o processo, pois, se não há aprendizagem, o fracasso é do aluno e do professor. E este fracasso nem sempre está relacionado à incompetência do docente, mas sim, a pobreza metodológica que há na relação entre professor e aluno (LEITE; TASSONI, 2000; LEITE; KAGER, 2009).

É fato que a falta de metodologia certa prejudica o sujeito e isso interfere diretamente no aprendizado e quando se fala em termos educacionais, a coisa é mais séria ainda. Crianças sejam elas consideradas “normais” ou que tenham algum “bloqueio” do desenvolvimento, neste caso TEA, trabalham e aprendem com o lúdico

que é peça-chave nesse processo. As conquistas intelectuais são incorporadas ao seu dia-a-dia, dando-lhe um caráter eminentemente cognitivo (LEITE; TASSONI, 2000).

Fortalecer as relações entre o professor e o aluno, é contribuir para melhorar o rendimento escolar, além do desenvolvimento nas atividades propostas em sala de aula. A educação precisa que todos os sujeitos participem e colaborem nessa construção, pois, toda aprendizagem da criança, bem como o raciocínio, estará ligada às interações com o meio dela (LEITE; TASSONI, 2000).

Portanto, é notório trabalhar a metodologia certa na sala de aula de acordo com a necessidade que a mesma tem, pois, dessa forma estará agregando valores e aflorando os sentimentos de tolerância e respeito para si e para o próximo. A responsabilidade do professor perante a educação é indispensável, pois ele tem papel fundamental na formação do modo individual de cada aluno. O docente deve ter em mente que a entonação da voz, sua postura, altura, somada aos seus gestos e expressões faciais influenciam radicalmente na resposta dos alunos neste processo de ensino-aprendizagem. O processo deve refletir sobre suas práticas pedagógicas e tentar compreender quais sentimentos e emoções é passado por elas (LEITE; TASSONI, 2000).

O profissional atuante no processo de ensino-aprendizagem deve estar atento às dificuldades impostas pelo aluno e apto/disposto a agir de forma que venha a suprir todas essas dificuldades. Com isso, pode-se observar que é um processo unidirecional e as respostas obtidas dos alunos revelam sua real situação. Com isso, o docente pode agir de forma segura e eficaz, a fim de sanar todas essas dificuldades dos discentes e, por fim, atingir o resultado esperado (LEITE; TASSONI, 2000).

É importante deixar claro, que a função da escola é mostrar caminhos para o desenvolvimento daquelas crianças e, que o dever de educar é da família, mas por vezes, esta não faz seu papel e cabe a escola toda essa tarefa. Mais ainda cabe ao profissional que ali atua ser professor, pai, mãe, amigo, psicólogo, dentre outras funções, onde acaba por deixar aquele profissional sobrecarregado nas suas funções educacionais e acaba por ter uma exaustão emocional (LEITE; TASSONI, 2000; SILVA 2007; MELLO, 2013).

E não é isso que queremos afim de que se tenha êxito no seu trabalho, o indivíduo final de todo este preciso deve ser um discente que aprendeu tudo o que foi ensinado satisfatoriamente com o auxílio do professor independente de sua dificuldade e com a certeza de que aquele ambiente é seguro para ele, além do professor, que terá a certeza de que trilhou o caminho certo com seu aluno e deu o melhor de si para que houvesse um ensino-aprendizagem satisfatório (LEITE; TASSONI, 2000).

2.4 TEA, Neurociência e as Estratégias Pedagógicas

O termo Autismo começou a ser utilizado a partir dos anos de 1911 pelo psiquiatra Eugen Bleuler (BRITES, 2019). O termo intitulava uma característica clínica mais intensa do grupo das esquizofrenias, ou seja, um termo de estrutura da personalidade, dentro da categoria das psicoses (BRITES 2019; TCHUMAN; RAPIN, 2009).

Diversos autores também publicaram estudos sobre estes aspectos clínicos, educacionais, sociais, como: Leo Kanner (1943), citado por Brites (2019), o mesmo descreveu a classificação dos autistas moderados e severos e Hans Asperger (1944) apresentou classificação dos autistas leves e com capacidade funcional. Com

o grande desenvolvimento da neurociência e seus estudos sobre cérebro, garantiram um grande avanço na área da psicologia (LOPES, 2019).

Conforme Brites (2019):

Há uma série de dificuldades no tratamento do autismo: A começar pela dificuldade no diagnóstico e identificação dos sinais de TEA e ainda a falta da informação por parte dos profissionais que atuam com crianças, adolescentes e adultos nesta situação, o que leva ao adiantamento das intervenções, agravando o quadro e com isso, alguns comportamentos que poderiam ser identificados desde o início, vão ficando cada vez mais graves devido a esses fatores (BRITES, 2019, p. 19).

É importante levar em consideração o mito que "cada criança tem seu tempo" e descobrir que alguma condição psicológica pode rotular ou causar traumas no diagnóstico na subjetividade da criança e do adolescente, sem contar que ainda existe uma dificuldade do tratamento dado desta pelos profissionais ao lidar com o mesmo. Há muitas ideias no imaginário das pessoas que lidam com este fato diariamente onde impactam diretamente o contexto cultural, onde a carga emocional dos pais é um ponto de dificuldade para eles (BRITES 2019; MELO et al., 2013).

Uma das grandes características do TEA é a temporalidade, os quais podendo se prolongar por toda a vida, se dando o mesmo com autismo, ou seja, suas manifestações estão sempre presentes no decorrer de sua existência. Por isso, é importante destacar que essas pessoas merecem um aprendizado de qualidade independente de sua condição física ou cognitiva (BRITES 2019).

As neurociências apresentam grandes estudos sobre o sistema nervoso das pessoas com TEA, ou seja, existem doenças genéticas que se sobrepõem a ele, levando ao comprometimento intelectual como a Síndrome do X frágil (OLIVEIRA, 2015).

Delduque (2016) diz que a neurociência pode ser considerada como uma das ferramentas mais importantes na aprendizagem das pessoas com TEA, uma vez que o professor, quando se apropria desses conhecimentos, estará apto a realizar as adaptações, os arranjos e as organizações necessárias ao desenvolvimento e a aprendizagem destes estudantes (DELDUQUE, 2016; MELO et al., 2013).

Ao se observar indivíduos deste porte, ver-se a sua dificuldade em adaptar-se ao ambiente, desta maneira, ao mesmo tempo em que pode ser um facilitador quanto um problematizador do seu desenvolvimento. Esses fatores podem estar diretamente ligados a forma como os pais ou responsáveis lidam com a criança e a maneira com que a estimulam (GUERRA, 2011).

De acordo com Cosenza e Guerra (2011), trata-se de um transtorno neurológico do desenvolvimento com origem genética, observando - se algumas anormalidades na linguagem, na interação social e na cognição. Há também a existência de comorbidades relacionadas em 70% dos casos para retardo mental e 30% dos casos para convulsões (COSENZA; GUERRA, 2011).

Enfim, o diagnóstico é praticamente clínico e a sua ocorrência acontece mais no sexo masculino. Por volta dos 3 anos, os sintomas são bem destacados e já começam a aparecer, onde se caracterizam pela dificuldade de interação e comunicação social, comportamento estereotipados, interesses restritos, necessidade de manutenção da rotina, comprometimento da linguagem e rigidez de comportamento. O crescimento do cérebro é anormal, principalmente no lobo frontal (COSENZA; GUERRA, 2011).

Para que se tenha um melhor resultado com pessoas que têm TEA, é importante que seja feito o diagnóstico correto e o mais cedo possível, onde facilite a busca pelo acompanhamento e intervenção correta, a fim de reduzir os comprometimentos da criança e entender suas particularidades (BRITES 2019; MELO et al., 2013).

“Com relação à escolha da estratégia pedagógica, qualquer uma dessas atividades deve ser realizada em períodos curtos e com complexidade crescente, passando confiança ao aluno” (BORGES, 2018, p. 51). “As estratégias pedagógicas devem ser pensadas e escolhidas de acordo com a aplicação dos princípios da neurociência no ambiente escolar quando o aluno apresenta TEA” (*opt. cit*).

É recomendável que se incentive a participação em atividades artísticas, pois envolvem pensamento visual e capacidade auditiva, incorporando uma área de déficit e a comunicação, bem como visual e auditiva. Portanto, o professor deve identificar o interesse do aluno nessas áreas, quando isso acontece, o trabalho é facilitado, pois, desperta no aluno o desenvolvimento das potencialidades de acordo com seus interesses (BORGES, 2018; SILVA, 2007).

As estratégias pedagógicas são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, pois, produzem estímulos que organizam o sistema nervoso, ocasionando as mudanças comportamentais (BORGES, 2018).

E com relação a indivíduos com necessidades específicas, é importante fornecer tarefas fáceis, do que fornecer tarefas desafiadoras que podem desestimulá-las, pois, podem acreditar que não são capazes de concretizá-las, isso ajuda a entender porque alguns ambientes de aprendizagem as neurociências funcionam e outras não (BORGES, 2018; SILVA, 2007).

Para os casos específicos de Transtorno, Cosenza e Guerra (2011), afirmam que:

Essas estratégias pedagógicas devem ser diferenciadas, pois, a aprendizagem ocorre por caminhos neuronais diferentes, às vezes, apresentando comprometimento (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 16).

Enfim, de maneira geral, o diálogo entre as neurociências e a educação é possível quando se torna uma abordagem multidisciplinar e uma perspectiva transdisciplinar.

Todos esses cuidados são importantes nas interações do discente com suas necessidades especiais, esse processo de ensinar - aprender apresenta-se como um desafio e impacto nas práticas docentes e do qual não podemos abster-se de comentar, uma vez que a lógica de funcionamento dessa prática envolve um engajamento transdisciplinar e a singularidade dos sujeitos (BORGES, 2018).

3 METODOLOGIA

Dada a importância dos desafios pedagógicos do ensino a pessoas com Transtorno do Espectro Autista, resolveu-se fazer uma revisão bibliográfica nesta área com a abordagem da neurociência, pelo fato do tema ser instigante e atual, que tem despertado diversas discussões com relação ao mesmo. Para tanto, utilizou-se como percurso metodológico a pesquisa bibliográfica, do tipo descritiva, baseada em teorias já existentes sobre o tema, buscando-se textos em livros, revistas, sites temáticos e artigos científicos relativos ao mesmo. A pesquisa é qualitativa de caráter investigativo (GIL, 2017).

O tema tem sido abordado por muitos autores como Oliveira (2015), Brites (2019) e Borges (2018), possibilitando aprendizados e avanços na área, enquanto um processo que atende a diferentes propósitos, mas que deve estar ao alcance de todos. A pesquisa foi realizada em artigos indexados no *Medilne* e *Scielo*. Os descritores utilizados foram Transtorno de Espectro Autista, neurociência, autista e ensino aprendizagem. Os estudos analisados ocorreram entre os anos de 2018 a 2022. Os critérios utilizados para a inclusão dos textos selecionados referem-se à abordagem direcionada para o Transtorno do Espectro Autista, neurociência, autista e ensino aprendizagem. Foram acessadas 22 publicações, entre livros, artigos e monografias, em um período de 2 meses do ano de 2023.

Após leituras de resumos e textos introdutórios foram selecionados 10 estudos que compõem a análise para essa revisão. Destaca-se aqui a abordagem, para suporte teórico do texto, a utilização de trechos descritivos de leis federais sobre o tema trabalhado incluídos nos resultados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através deste trabalho buscou-se enfatizar a relevância da neurociência e suas contribuições para a formação de professores que atuam com estudantes com TEA nos espaços escolares. Segundo Delduque (2016), o educador precisa compreender que conhecendo o sistema nervoso e suas funções, estará apto a entender como estudantes com TEA aprendem e como as práticas pedagógicas podem estimular as conexões de diversas áreas cognitivas.

Com base neste conhecimento fica mais fácil intervir nas áreas mais afetadas da pessoa com autismo e planejar práticas que as incluam. Desta maneira, o profissional deve traçar seu plano de acordo com as especificidades de cada educando e, além disso, selecionar os instrumentos a serem utilizados durante as intervenções.

Ao se tratar de intervenções, o currículo funcional torna-se uma alternativa que contempla a realidade do sujeito com autismo, pois, o educador se apropria de uma abordagem transdisciplinar onde utiliza materiais que façam relação com o cotidiano do aprendente.

Com esta perspectiva realizaram-se pesquisas em diversos artigos de autores que estudaram o tema proposto, no intuito em ter uma base confiável de conhecimento para que pudesse correlacionar as ideias do mesmo com as que seriam escritas. Estas referências estão citadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de referências utilizadas na pesquisa relativas à busca bibliográfica sobre o tema: Neurociência no Âmbito Educacional: Abordagem no Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Artigos	Objetivos	Principais resultados
Lei Federal 12.764 de 27 de Dezembro de 2012. BRASIL. Lei Federal, 2012.	Incentiva a formação e a capacitação de profissionais especializados no atendimento à pessoa com TEA, bem como aos pais e responsáveis.	Capacitar os profissionais que atuam com este público, para que possam ter ciência da melhor metodologia que irá ser usada em cada momento.

<p>O aluno com autismo na escola. BORGES, Adriana Araújo Pereira; NOGUEIRA, Maria Luísa Magalhães.</p>	<p>Com relação à escolha da estratégia pedagógica, qualquer uma dessas atividades deve ser realizada em períodos curtos e, com complexidade crescente, passando confiança ao discente.</p>	<p>É importante que se use a metodologia correta para que o aluno com TEA se sinta seguro e confiante para adquirir o conhecimento que é proposto.</p>
<p>Mentes Únicas: Aprenda como descobrir, entender e estimular uma pessoa com autismo e desenvolva suas habilidades impulsionando seu potencial. BRITES, Luciana.</p>	<p>Há uma série de dificuldades no tratamento do autismo: a começar pela dificuldade no diagnóstico e identificação dos sinais de TEA e ainda a falta da informação por parte dos profissionais que atuam com crianças, adolescentes e adultos nesta situação, o que leva ao adiantamento das intervenções, agravando o quadro e com isso, alguns comportamentos que poderiam ser identificados desde o início, vão ficando cada vez mais graves devido a esses fatores.</p>	<p>Identificar o TEA é muito importante para que se tenha um diagnóstico e uma solução eficiente mediante o processo que esta pessoa irá passar com relação ao processo de ensino aprendizagem e que o auxiliem no seu desenvolvimento psicomotor.</p>
<p>Neurociência e Educação: Como o Cérebro aprende. COSENZA, Ramon M; GUERRA, Leonor B.</p>	<p>Essas estratégias pedagógicas devem ser diferenciadas, pois, a aprendizagem ocorre por caminhos neuronais diferentes, às vezes, apresentando comprometimento.</p>	<p>As estratégias pedagógicas que serão usadas neste público devem ser diferenciadas, pois, o aprendizado destas pessoas é mais lento do que o das outras crianças, mas isso não quer dizer que eles não irão aprender, mas, de forma mais lenta.</p>
<p>A Neurociência na sala de aula. Uma abordagem neurobiológica. DELDUQUE, Marilza</p>	<p>A Neurociência pode ser considerada como uma das ferramentas mais importantes na aprendizagem das pessoas com TEA, uma vez que o professor, quando se apropria desses conhecimentos, estará apto a realizar as adaptações, os arranjos e as organizações necessárias ao desenvolvimento e a aprendizagem destes estudantes</p>	<p>A neurociência pode ser considerada uma arma de ajuda aos profissionais da educação a possibilitar uma aprendizagem satisfatória a esse público.</p>

<p>“Aspectos Neurobiológicos e Neuropsicológicos do Autismo”. GIRODO, C.; NEVES, M.; CORREA, H.</p>	<p>Além das alterações na tríade autística clássica (interação, comunicação e comportamento), verifica-se a presença de déficit intelectual em, pelo menos, 60 a 70% da população com autismo infantil típico, embora estudos realizados nas últimas décadas tenham sugerido que uma estimativa menor desta comorbidade¹ possa ser encontrada a partir de modos mais sensíveis de avaliação de funções comunicativas e funções executivas.</p>	<p>Apresenta outras alterações na tríade autística clássica, ou seja, fala sobre outras alterações que podem ser um déficit intelectual em uma porcentagem considerada nesta comunidade.</p>
<p>O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. GUERRA, Leonor Bezerra.</p>	<p>As neurociências são ciências naturais que descobrem os princípios da estrutura e do funcionamento neural, proporcionando a compreensão dos fenômenos observados. A educação tem outra natureza, e sua finalidade é a de criar condições, estratégias pedagógicas, ambiente favorável, infraestrutura material e recursos humanos que atendam a um objetivo específico – por exemplo, o desenvolvimento de competências pelo aprendiz.</p>	<p>Correlaciona-se a neurociência e a educação, no intuito em atribuir um diálogo entre ambas, possibilitando um aprendizado evolutivo.</p>
<p>Efeitos aversivos das práticas de avaliação da aprendizagem escolar. LEITE, S. A. S.; KAGER, S.</p>	<p>O profissional atuante no processo de ensino-aprendizagem deve estar atento às dificuldades impostas pelo aluno e apto/disposto a agir de forma que venha a suprir todas essas dificuldades. Com isso, pode-se observar que é um processo unidirecional e as respostas obtidas dos alunos revelam sua real situação. Com isso, o docente pode agir de forma segura e eficaz, a fim de sanar todas essas dificuldades dos discentes e, por fim, atingir o resultado esperado.</p>	<p>É importante o uso de metodologias adequadas para cada conjuntura, pois, a utilização inapropriada, pode causar danos irreversíveis na vida daquela criança.</p>

<p>A afetividade em sala de aula: as condições do ensino e a mediação do professor. LEITE, S. A. S.; TASSONI, E. C. M.</p>	<p>O docente deve ter em mente que a entonação da voz, sua postura, altura, somada aos seus gestos e expressões faciais influenciam radicalmente na resposta dos alunos neste processo de ensino-aprendizagem. O processo deve refletir sobre suas práticas pedagógicas e tentar compreender quais sentimentos e emoções são passados por elas.</p>	<p>Cada detalhe em sala de aula pode interferir no modo que a criança vê o professor, quanto mais lúdico seja a aula, melhor resultado obtém.</p>
<p>Princípios das neurociências aplicadas as estratégias pedagógicas por um aluno com diagnóstico de transtorno do espectro autista. LOPES, Fabíola Almeida.</p>	<p>Diversos autores também publicaram estudos sobre estes aspectos clínicos, educacionais, sociais, como: Leo Kanner (1943), citado por Brites (2019), o mesmo descreveu a classificação dos autistas moderados e severos e Hans Asperger (1944) apresentou classificação dos autistas leves e com capacidade funcional. Com o grande desenvolvimento da neurociência e seus estudos sobre cérebro, garantiram um grande avanço na área da psicologia</p>	<p>As pessoas que dispõem do Transtorno do Espectro Autista podem ser classificadas em moderados e severos, mediante as suas características e limitações.</p>
<p>A pedagogia da Neurociência: ensinando o Cérebro e a mente. OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves de</p>	<p>As neurociências não possuem um idealizador, ela foi crescendo a partir de estudos da anatomia, fisiologia, farmacologia, biologia molecular, entre outros. Atualmente, é uma área aplicada aos mais variados campos das ciências na atualidade. No contexto educacional, acredita-se que trará contribuições para os processos cognitivos relacionados ao neurodesenvolvimento e aprendizagem.</p>	<p>A Neurociência é um campo bastante eficaz quando se fala de crianças “especiais”, elas nos garantem estudos que nos auxiliam durante o processo de aprendizagem destes indivíduos e metodologias que podem ser usadas em diversas situações.</p>

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Com base nesta perspectiva, o autismo deve ser encarado não como uma impossibilidade, mas, como uma força onde o uso das metodologias certas pode desempenhar um papel significativo. Neste sentido, é importante que o educador descubra a metodologia correta para cada aluno onde possa intervir de maneira a atender suas necessidades.

Nesta revisão bibliográfica, os autores falam das dificuldades encontradas para o aprendizado de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Brites (2019) afirma que ocorre uma série de dificuldades no tratamento do autismo, a começar pelo diagnóstico, a identificação dos sinais do transtorno, ainda, a falta de in-

formação por parte dos profissionais que tem como grande importância este diagnóstico mais preciso.

Já Borges e Nogueira (2018) diz que para se trabalhar com pessoas que possuem Transtorno do Espectro Autista (TEA) são necessárias estratégias pedagógicas adequadas e que atinjam os objetivos junto aos discentes no cotidiano dos espaços escolares, o que corrobora o pensamento de Brites (2019) relativo aos desafios que se colocam de pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Neste mesmo pensamento, Delduque (2016), que realizou estudos de neurociência, afirma que é uma ferramenta que pode ajudar a entender toda esta situação, afim de se garantir um aprendizado mais satisfatório a pessoas com este transtorno.

Pesquisas desenvolvidas por Girodo et al. (2008), sobre os aspectos neurobiológicos e neuropsicológicos do autismo afirmam que além das alterações na tríade autística clássica (interação, comunicação e comportamento), verifica-se a presença de déficit intelectual, fazendo-se mister que o fazer pedagógico se mantenha alinhado com os desafios do processo ensino aprendizagem necessários as demandas de pessoas com autismo. Assim, Leite e Kager (2009), compreendem que o profissional atuante no processo de ensino e aprendizagem deve estar atento às dificuldades impostas pelo aluno e apto/disposto a agir de forma que venha a suprir todas essas dificuldades. Com isso, pode-se observar que é um processo unidirecional.

Face ao exposto, percebe-se que pelo pequeno recorte temporal analisado na pesquisa que muitos são os desafios para o aprendizado e inclusão de pessoas com deficiência, notadamente aquelas com transtorno do espectro autista.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação auxilia nos processos pelos quais o indivíduo e os coletivos constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para o seu convívio em sociedade.

É importante que a educação seja a propulsão para a organização e clareza de ideias na formação ética

A neurociência e a educação fomentam a capacidade em desenvolver habilidade, autonomia nos parâmetros do conhecimento acerca da temática, com uso de ferramentas apropriadas capazes de estimular pessoas com TEA para o desenvolvimento neurológico. Considerando que o transtorno do espectro autista (TEA) não é uma doença, é uma condição biopsicossocial, que precisa ser vista com respeito e empatia.

A inclusão da criança com TEA não se restringe apenas a sala de aula, é compreensível que a aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades e potencialidades, devem superar as limitações que a própria condição impõe. No entanto, é visto em escolas a oferta de vagas destinadas a crianças e adolescentes, mas sem objeções ou modificações nas práticas pedagógicas. Incluir pessoas com TEA é oportunizar as diferenças de habilidades para o mesmo mundo de igualdade, respeito e cidadania.

A pesquisa remete a formação oportuna dos profissionais da educação, para que tenham competências para desenvolver as habilidades dessas crianças com TEA. Não existem treinamentos, capacitações, cursos, etc. Para os professores envolvidos diretamente na inclusão de alunos com TEA. Portanto, consideramos que um dos desafios é também o despreparo dos profissionais do sistema, para receber esses alunos. Por meio deste trabalho, elucida que a criança com TEA tem a possibilidade de aprender à sua maneira, levando em consideração suas limitações que

obstem regras que a façam desistirem do que será ensinada, junto com profissionais capazes de aplicar metodologias, usando ferramentas pedagógicas, a relutância pode corroborar satisfatoriamente.

REFERÊNCIAS

BORGES, Adriana Araújo Pereira; NOGUEIRA, Maria Luísa Magalhães. **O aluno com autismo na escola**. 1. ed. Campinas: Editora Mercado de Letras, 2018. 318 p.

BRASIL. **Lei nº 12.764 de 27 de dezembro de 2012**. Política Nacional de Proteção dos Direitos da Pessoa com Transtorno do Espectro Autista; e altera o parágrafo 3º do art. 98 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para assuntos jurídicos. Brasília, DF: Presidência da República, 2012.

BRITES, Luciana. **Mentes Únicas**: Aprenda como descobrir, entender e estimular uma pessoa com autismo e desenvolva suas habilidades impulsionando seu potencial. 1. ed. São Paulo: Editora Gente, 2019. 191 p.

COSENZA, Ramon M.; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e Educação**: Como o O cérebro aprende. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011. 151 p.

CUNHA, Celso Ferreira.; CINTRA, Luís Filipe Lindley. **Nova gramática do português contemporâneo**. 5. ed. Rio de Janeiro: Lexikon, 2008.

DELDUQUE, Marilza. **A Neurociência na sala de aula**. Uma abordagem neurobiológica. Rio de Janeiro: Walk Editora, 2016.

GIL, Antônio, C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017. 126 p.

GIRODO, Carla Monteiro.; NEVES, Maria.; CORREA, Harold. Aspectos Neurobiológicos e Neuropsicológicos do Autismo. *In*: FUENTES, D.; MALLOY-DINIZ, L.; CAMARGO, C.; COSENZA, R. (Org.). **Neuropsicologia Teoria e Prática**. Porto Alegre: Artmed. 2008. p. 78-89.

GUERRA, Leonor Bezerra. O diálogo entre a neurociência e a educação: da euforia aos desafios e possibilidades. **Revista Interlocução**, v. 4, n. 4, p. 3-12, 2011.

KLIN, Ami. Autismo e Síndrome de Asperger: uma visão geral. **Brazilian Journal of Psychiatry**, v. 28, p. 3-11, 2006.

LEITE, S. A. Sérgio.; TASSONI, E. C. M. A afetividade em sala de aula: as condições do ensino e a mediação do professor. *In*: AZZI, R. G.; SADALLA, A. M. F. A (Org.). **Psicologia e formação docente**: desafios e conversas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p. 113-141.

LEITE, Sérgio Antônio Silva.; KAGER, Samantha. Efeitos aversivos das práticas de avaliação da aprendizagem escolar. **Ensaio**, v.17, n. 62, p. 109-134, 2009.

LOPES, Fabíola Almeida. **Princípios das neurociências aplicadas as estratégias pedagógicas por um aluno com diagnóstico de transtorno do espectro autista.** 2019. 41f. Monografia (Especialização em Formação em Educadores da Educação Básica) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

MELLO, Ana Maria et al. **Retratos do autismo no Brasil.** 1. ed. São Paulo: AMA, 2013.

NEUROCIÊNCIA do Neurosaber. *In:* INSTITUTO NEUROSABER. [Londrina], 19 maio 2016. Disponível em: <http://institutoneurosaber.com.br>. Acesso em: 20 mar. 2023.

OLIVEIRA, Gilberto Gonçalves. **A pedagogia da neurociência: ensinando o O cérebro e a mente.** 1. ed. Curitiba: Appris, 2015. 231 p.

SILVA, Karla F. W. **Inclusão escolar de alunos com deficiência mental: possíveis causas do insucesso.** 2007. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

TAMANAH, Ana Carina.; PERISSINOTO, Jacy.; CHIARI, Hans. Uma breve revisão histórica sobre a construção dos conceitos do Autismo Infantil e da Síndrome de Asperger. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, n.3, v.13, p .296-299, 2008.

TCHUMAN, Roberto, RAPIN, Isabelle. **Autismo abordagem neurobiológica.** Porto Alegre: Editora Artmed, 2009.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar força e perseverança para chegar até a etapa final desse ciclo e conseguir meu tão almejado Diploma.

Ao meu orientador Professor Francisco de Ramos Brito, por toda a paciência, pelo apoio e toda a ajuda no seu acompanhamento e por acreditar que seria capaz de desenvolver esse trabalho.

A minha família, por ter me apoiado ao longo de toda a minha trajetória, me dando forças e sempre acreditando em mim.

A todos os meus colegas de sala, aos que começaram comigo e aos que fui conhecendo ao longo do curso, por todas as trocas de experiências e aprendizados compartilhados.

A todos os meus professores, em especial aos do departamento de Ciências Biológicas que contribuíram diretamente para o meu desenvolvimento acadêmico.

Por fim, a todos que contribuíram diretamente e indiretamente para a conclusão deste trabalho, meus agradecimentos sinceros.

