



**ANÁLISE COMPORTAMENTAL APLICADA E PLASTICIDADE SINÁPTICA NO  
TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA**

**APPLIED BEHAVIORAL ANALYSIS AND SYNAPTIC PLASTICITY IN AUTISTIC  
SPECTRUM DISORDER**

COSTA, Shirley de Oliveira<sup>1</sup>

**RESUMO**

O presente artigo aborda as contribuições das tecnologias da ciência do comportamento aplicada para o desenvolvimento e estimulação cognitiva dos indivíduos com transtornos do espectro do autismo. Justifica-se o debate porque, no que tange os transtornos e as dificuldades de aprendizagem, são fundamentais estudos acerca de intervenções realmente eficientes. Assim, por meio de levantamento e seleção de artigos e livros impressos e em meio digital, através de consulta na plataforma de pesquisa Google; analisam-se abordagens das neurociências e da psicologia acerca das alterações celulares e bioquímicas em áreas e sistemas cerebrais para a estimulação da cognição e aumento do repertório comportamental. Evidenciou-se que os procedimentos de ensino e as práticas da análise do comportamento aplicada ao autismo favorecem a plasticidade neural, devido à quantidade e qualidade da referida estimulação; promovendo habilidades de aprendiz, desenvolvimentais, acadêmicas e outras.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Neuroplasticidade. ABA. TEA.

**ABSTRACT**

This article discusses the contributions of applied behavior science technologies to the cognitive development and stimulation of individuals with autism spectrum disorders. The debate is justified because, with regard to learning disorders and difficulties, studies on really efficient interventions are fundamental. Also through the survey and selection of printed articles and books and in digital media, through consultation on the Google search platform; we analyze approaches of neurosciences and psychology about cellular and biochemical alterations in brain areas and systems for the stimulation of cognition and increase of the behavioral repertoire. It was evidenced that teaching procedures and behavior analysis practices applied to autism favor neural

---

<sup>1</sup> Bacharela e Licenciada em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Amapá. Especialista em Ensino Médio Integrado à Educação Profissional, Faculdade Seama. Pós-graduada em Educação Especial e Inclusiva e Neuropsicopedagogia Institucional e Clínica e Análise do Comportamento Aplicada ao Autismo, pela Faculdade Integrada Instituto Souza. E-mail: shirley.stn@hotmail.com.

plasticity, due to the quantity and quality of said stimulation; promoting apprentice, developmental, academic and other skills.

**Keywords:** Learning. Neuroplasticity. ABA. autism.

## 1. INTRODUÇÃO

Os comportamentos humanos são resultados das funções do sistema nervoso (SN), mediadas pelas experiências pessoais e sociais. Este artigo procura explicar o comportamento e as influências do meio, focando as ferramentas da análise do comportamento aplicada ao transtorno do espectro autista, no sentido de discutir as contribuições desta ciência para melhorar os processos encefálicos e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos indivíduos com autismo.

Inicialmente, apresenta-se a anatomia do SN, discutindo-se a função encefálica, a partir da conectividade celular; ressaltando-se que as conexões neurais podem ser modificadas pela experiência e que, portanto, todas as pessoas têm condições para o aprendizado, inclusive indivíduos com mutações que afetam o encéfalo e o comportamento, dentre eles os autistas.

Desse modo, focam-se as alterações encefálicas específicas no transtorno do espectro autista (Tea). Em seguida, expõem-se as revisões científicas sobre a eficácia da análise comportamental aplicada ao transtorno do espectro autista e, com base nas análises sobre a flexibilidade encefálica, discutem-se as contribuições das ferramentas da análise comportamental aplicada – ABA (do inglês Applied Behavior Analysis) nos padrões de conexões nas células nervosas que, conseqüentemente, produzirão mudanças comportamentais nas pessoas com Tea.

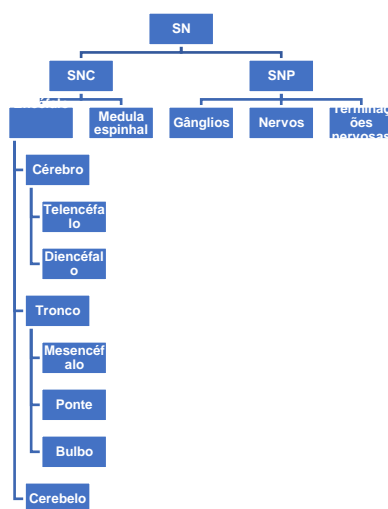
Evidenciando-se que fatores internos e externos – como estímulos e as experiências pessoais e/ou culturais - são responsáveis pelas conexões neurais e funções encefálicas. Neste sentido, estratégias científicas para intervenção em distúrbios comportamentais podem auxiliar no refinamento encefálico e desenvolvimento das capacidades cognitivas. Observa-se que as ferramentas da ABA, em decorrência de suas características e métodos de ensino, podem favorecer o

aprimoramento do repertório comportamental no autismo; em face das referidas atividades auxiliarem na remodelação da circuitaria neural.

## 2. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO FUNCIONAL DO SISTEMA NERVOSO.

A aprendizagem resulta de fatores orgânicos, ontogênicos e culturais. Nos estudos sobre o comportamento, no que concerne às condições biológicas, são importantes as contribuições das neurociências. Então, é fundamental conhecer a estrutura e o funcionamento do sistema nervoso para compreender as relações dinâmicas e complexas da aprendizagem:

Organograma 1: Estrutura organizacional do sistema nervoso



Fonte: Própria autora.

O encéfalo se constitui pelo cérebro, tronco encefálico e cerebelo, sendo o cérebro formado pelo telencéfalo e diencefalo. O telencéfalo consiste no córtex cerebral, dividido em 5 lobos: frontal, parietal, temporal, occipital e insular.

No lobo frontal está localizada a área de Broca, responsável pela parte mecânica da fala. Nele, se abrigam as funções neuropsicológicas – atenção e as funções executivas.

Por conseguinte, a parte frontal do telencéfalo está relacionada, principalmente, às habilidades cognitivas necessárias para controlar nossas emoções, pensamentos e condutas; destacando-se a importância do córtex pré-frontal para habilidades psicológicas fundamentais ao aprimoramento socioemocional (RUSSO, 2015).

Os lobos parietais, occipitais e os temporais recebem, processam e armazenam as informações. Russo (2015) enfatiza que no encontro entre os referidos lobos fica a área de Wernicke, relacionada à compreensão da linguagem.

A formação reticular e o tronco encefálico regulam o tônus cortical, a vigília e os estados mentais. O cerebelo está relacionado ao aprendizado motor, pois, liga-se, principalmente, ao equilíbrio, postura, movimento e tônus muscular.

A medula espinhal também está ligada ao controle do movimento do corpo, bem como regula as “funções viscerais e atua como um condutor para o fluxo longitudinal de informação do/para o encéfalo”. (RUSSO, 2015, p.31)

No sistema nervoso periférico (SNP) ocorre a transmissão de informações do exterior para o sistema nervoso central (SNC) e vice-versa. Quando os estímulos partem do SNC, geralmente, a resposta do organismo é motora.

Observa-se, portanto, que o sistema nervoso é um conjunto, constituído de partes, sendo que as partes estão ligadas entre si e ao todo. Apesar das especificidades das áreas; o SN se caracteriza pela interdependência e complementariedade. Ou seja, as respostas motoras, cognitivas, entre outras, são resultado de um arranjo funcional entre as partes; sendo que, de maneiras diferentes, todas as áreas do SN são responsáveis pelas respostas do organismo aos estímulos internos e externos, atuando de forma complexa e coordenada. Logo, problemas na estrutura e nas partes do SN provocarão impactos na vida social, intelectual e na saúde mental e física das pessoas.

### 3. APRENDIZAGEM E OS PROCESSOS DE NEUROGÊNESE E PLASTICIDADE SINÁPTICA.

O tecido encefálico é dividido em dois hemisférios e cinco lobos, tronco encefálico e cerebelo, que ao lado da medula espinhal formam o SNC; constituindo-se por neurônios e células da glia, que são responsáveis pela neuroplasticidade.

Os neurônios fazem a recepção, condução e transmissão de informações. Alguns neurônios têm uma espécie de “fita isolante”, denominada bainha de mielina, que auxilia na rapidez da informação durante a sinapse. A Glia está localizada entre os neurônios, dando-lhes apoio físico e funcional (RUSSO, 2015).

A arquitetura, a circuitaria neural e as mudanças neuroquímicas do SN são elementos que constituem processos vitais à memória. Tomaz (1993, p. 49) pontua que a memória:

é a capacidade de o indivíduo se situar no presente levando em consideração o passado e o futuro. A memória fornece as bases para todos os nossos conhecimentos, habilidades, sonhos, planos e anseios. Memória é, por conseguinte, um fator determinante do nosso comportamento.

Então, para que haja aquisição e consolidação eficientes de informações deve existir alteração da estrutura sináptica, com o estabelecimento de novos microcircuitos e rearranjo de circuitos existentes, principalmente no hipocampo.

O hipocampo se localiza na região límbica, onde, fundamentalmente, ocorre a formação de neurônios. Todavia, conforme mencionado antes, o recebimento e a retenção de informações ocorrem, simultaneamente, em diversas partes do cérebro (TOMAZ, 1993).

De acordo com Luria (1984), conforme mencionado por Russo (2015, p. 43), a “aprendizagem é considerada uma função neural complexa, na medida em que envolve o funcionamento de diversos processos mentais que correspondem à ativação e inibição de diversas áreas cerebrais concomitantemente”.

Desse modo, aprender significa consolidar e, também, lembrar-se de conhecimentos adquiridos anteriormente; por isso, a memória é um aspecto central

da existência humana. Além disso, a memória possui distinções relativas à tipologia e especificidades. Nas palavras de Russo (2015, p. 55):

A memória de longo prazo refere-se à retenção de informações por períodos prolongados de tempo e pode ser dividida em dois tipos: memória declarativa ou explícita, pelo fato de ser passível de relato verbal, e memória de procedimento (ou implícita), que se expressa pelo desempenho habilidoso de atividades previamente treinadas.

Podemos dizer que, tanto no caso das memórias explícitas como no das implícitas, os processos de arquivamento das informações envolveriam alterações sinápticas, porém, em cada caso, elas envolveriam regiões distintas do sistema nervoso, cujas regras de funcionamento seriam diferentes.

Estudos comprovaram que a neuroplasticidade tem seu potencial aumentado na infância, desacelerando no decorrer da vida. Sobre o processo de neuroplasticidade e suas principais características, Kandel et al. (2014, pp. 1098-99) apontam que:

A plasticidade do sistema nervoso em resposta à experiência é preservada ao longo da vida. Ainda assim, existem períodos de maior suscetibilidade a modificações, conhecidos como *períodos sensíveis*, que ocorrem em determinados momentos durante o desenvolvimento. Em alguns casos, os efeitos adversos de privação ou de experiências atípicas no início da vida não podem ser facilmente revertidos pela exposição a situações que levem a experiências apropriadas em uma idade posterior.

Mas, apesar da desaceleração com o avanço da idade, continua a existir a capacidade de criar conexões entre neurônios. Então, “podemos dizer que a plasticidade ou neuroplasticidade é uma habilidade vitalícia de o cérebro reorganizar suas vias neuronais com base em novas experiências”. (RUSSO, 2015, p. 45)

Logo, é por meio da execução e repetição de atividades que acontece o aprendizado. Por conseguinte, ambientes estimulantes tendem a aumentar o número de sinapses, bem como o processo de neurogênese. Conforme Ferrari et al. (2001, p. 188), “tanto as situações de mera exposição à estimulação ambiental quanto às situações de treinamento sistemático em aprendizagem resultam em alterações no comportamento e nos circuitos neurais”.

Em resumo, aprender modifica a estrutura física do encéfalo, tornando-o mais funcional, sendo que ninguém é incapaz de aprender, pois todas as pessoas têm a capacidade de criar novas conexões neurais.

Ressalta-se, ainda, que alterações no sistema nervoso em desenvolvimento podem trazer redução ou aumento de neurônios, neurotransmissores, neuroreceptores, giros cerebrais e demais irregularidades; causando transtornos do comportamento, distúrbios na linguagem, entre outros, como é o caso do transtorno do espectro do autismo.

#### **4. AS BASES ANÁTOMO-FUNCIONAIS DO SISTEMA NERVOSO NO TRANSTORNO DO ESPECTRO DO AUTISMO.**

Do ponto de vista estrutural, existe uma organização cerebral semelhante entre as pessoas, entretanto, questões congênitas e experiências pessoais transformam o SN em um sistema singular nos aspectos funcionais e de desenvolvimento. Trataremos, a seguir, das peculiaridades anátomo-funcionais que caracterizam o transtorno do espectro do autismo.

O autismo não possui marcadores biológicos, é considerado um transtorno do neurodesenvolvimento com etiologia multifatorial, geralmente, acompanhado de comorbidades diversas, como comprometimento intelectual e déficit de aprendizagem, epilepsia, síndromes genéticas, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade e psiquiátricos.

Apesar da variabilidade comportamental entre indivíduos autistas, o transtorno é caracterizado, principalmente, por dificuldades na interação e comunicação social, motivação restrita e estereotípias. Conforme Liberalesso (2020, p. 23), o transtorno do espectro autista é uma condição “caracterizada por prejuízo clinicamente significativo nos domínios da comunicação e do comportamento, apresentando aproximação social anormal, pouco interesse por pares e prejuízos na conversação”.

Destarte, o autismo se constitui “como um conceito heterogêneo que inclui múltiplos sintomas, com variedades de manifestações clínicas e uma ampla gama de

níveis de desenvolvimento e funcionamento”. (ASSUMPCÃO e KUCZYNSKI, 2018, p. 23).

As evidências têm demonstrado que, no autismo, não é somente o resultado do desenvolvimento disfuncional inicial do encéfalo que deve ser considerado, mas, também, o curso temporal anormal deste desenvolvimento. Kandel et al. (2014, p.1245), acerca do contínuo de desenvolvimento disfuncional, esclarecem que:

em meninos com desenvolvimento típico, a amígdala em geral desenvolve-se no decorrer de um período excepcionalmente longo, aumentando de tamanho em cerca de 40% entre as idades de 8 e 18 anos. As demais áreas encefálicas na verdade diminuem de tamanho em cerca de 10% durante esse mesmo período, devido ao refinamento da conectividade e das funções neurais. Para os meninos com autismo, a amígdala atinge tamanho adulto aos 8 anos. Assim, o refinamento da conectividade neural que ocorre normalmente em períodos da pré-adolescência e adolescência pode não ocorrer em meninos com autismo.

No transtorno autista, os estudos, por meio de imagens cerebrais, têm indicado diversos prejuízos em diferentes regiões encefálicas, principalmente, na hipocampal, corpo caloso, na amígdala e cerebelo. Ademais, de acordo com o final do fragmento acima, o processo de apoptose pode estar comprometido em pessoas dentro do espectro.

Por esta razão, para Garcia e Mosquera (2011), o encéfalo no TEA apresenta, também, disfunções relacionadas às vias neurais e neurônios, ocasionando anomalias na mielinização e aumento de células gliais. Além disso, segundo Siqueira et al. (2016, p. 225), o “cérebro autista apresenta (...) prejuízo em dois principais neurotransmissores: a serotonina e o glutamato”.

Por conseguinte, observa-se que o autismo tem intercorrência mais direta sobre o sistema dopamínico ou límbico-diencefálico que está, essencialmente, responsável pelo controle central das emoções e da memória. Sobre o assunto, Tomaz (1993, p. 50), assevera que estudos experimentais com animais demonstraram que “lesões do hipocampo (...) bloqueiam a retenção de informações relacionadas ao

ambiente espacial, e alterações no funcionamento da amígdala (...), prejudicando a memória relacionada a experiências emocionais”.

No que tange o envolvimento do córtex pré-frontal, ressalta-se que “padrões de maturação do córtex pré-frontal em crianças autistas é mais lento, o que é consistente com o desempenho cognitivo dos mesmos”. (SIQUEIRA et al. 2016, p. 227)

Diante disso, tendo em vista a interconexão e coordenação do sistema nervoso; nota-se que ocorrem prejuízos expressivos ao desempenho integral dos autistas; com mudanças no processo de cognição - expressas por dificuldades na percepção, atenção, memória, pensamento, associação, imaginação, raciocínio e linguagem - que são funções cognitivas fundamentais para os conhecimentos complexos, propícios à adaptação e integração dos indivíduos.

No entanto, disfunções cerebrais não são obstáculos para a inserção plena das pessoas na sociedade, uma vez que todos os seres humanos conseguem aprender, mas de formas diferentes, por causa das particularidades do SN e das vivências pessoais. Desse modo, estratégias de ensino adequadas são fundamentais para o aprendizado eficiente, principalmente de pessoas com necessidades específicas.

## **5. CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA CIÊNCIA DO COMPORTAMENTO APLICADA À APRENDIZAM NOS TRANSTORNOS DO ESPECTRO DO AUTISMO.**

O sistema nervoso é único, uma vez que sua estrutura e organização estão relacionadas com dimensões filogenéticas e ontogenéticas, influenciadas, ainda, pelos aspectos socioculturais, conforme Ferrari et al. (2001, p. 188)

o indivíduo tem um padrão comportamental característico, resultante de sua história pessoal de reforçamento, assim como tem um sistema nervoso com características próprias, resultantes também de sua história de interação com o ambiente externo.

Portanto, indivíduos neurotípicos e neuroatípicos têm habilidades e dificuldades exclusivas. Garcia (2008, p. 29) assevera que neuroatípicos “não necessariamente têm a mesma necessidade de acessibilidade, seja porque suas disfunções são diferentes, seja porque interagem com seu entorno de maneira diferente”.

Desse modo, intervir em processos de ensino e aprendizagem com base em ferramentas cientificamente validadas é primordial para a qualidade de vida dos aprendentes, no sentido de potencializar as habilidades e excluir e/ou atenuar os déficits. De acordo com Orsati et al. (2015), práticas baseadas em evidências são marcadas pelo rigor metodológico, cujos estudos demonstram eficácia, trazendo ganhos acadêmicos, sociais e comportamentais.

Assim, experiências organizadas a partir de evidências científicas contribuem, sobremaneira, para os processos de neurogênese e sinaptogênese. Pois, de acordo com Kandel et al. (1995), apud Ferrari et al. (2001, p. 188); “o ambiente físico e social determina a atividade de células neurais, cuja função, por sua vez, determina o comportamento”.

As técnicas provenientes da análise do comportamento - fundamentada nos princípios conceitualizados e operacionalizados no Behaviorismo Radical de Frederic Skinner - são validadas como estímulos significativos à aprendizagem de pessoas com TEA, como veremos a seguir.

## **5.1 A FILOSOFIA DA CIÊNCIA DO COMPORTAMENTO HUMANO.**

Segundo Skinner, o comportamento é resultado da interação - com influência mútua - entre o organismo e seu entorno. Pois, “o comportamento de um organismo não só é afetado por alterações que ocorrem nesse ambiente, mas também altera as condições do ambiente”. (RODRIGUES, 2017, p. 26)

Skinner propôs que nem todo repertório comportamental surge a partir do condicionamento reflexo e do controle respondente, inaugurando o modelo de tríplice

contingência ou contingência de reforçamento; identificada graficamente da seguinte maneira:  $S \leftrightarrow R \leftrightarrow C$ . Isto é, para Skinner, alguns comportamentos surgem pela relação entre estímulos antecedentes (S), respostas (R) e estímulos consequentes (C).

No tríplice contingência ocorre a constituição do comportamento operante. Nela, as consequências irão influenciar na manutenção ou mudanças das respostas dos organismos. Então, consequências reforçadoras, provavelmente, mantém uma resposta específica, mas consequências consideradas aversivas pelo organismo, possivelmente, trazem a diminuição e/ou extinção de determinada resposta.

Skinner apresentou uma visão funcional relacional sobre seu objeto de estudo. Em vista disso, na aprendizagem por consequências, “todo comportamento possui uma função e a busca da compreensão desta função seria a principal finalidade da análise funcional do comportamento”. (RODRIGUES, 2017, p. 07)

Em outros termos, a consequência seleciona as respostas mais propícias aos indivíduos; ou seja – no trabalho terapêutico e/ou de aprendizado - os comportamentos são selecionados para serem mantidos ou modificados se for benéfico e trazer autonomia e qualidade de vida para o aprendiz. Para tanto, considera-se, como mencionado acima, a espécie (filogenia, respostas com influência genética), história de aprendizagem particular (ontogenético, comportamentos de acordo com experiências pessoais ao longo da vida) e o âmbito cultural. Por isso, os planos de intervenção terapêuticos e/ou de ensino têm um caráter individualizado. Todorov (2007), apud Rodrigues (2017, p. 24), descreve o controle operante na aprendizagem quando:

O experimentador manipula contingências em busca de relações funcionais e das condições (variáveis de contexto) nas quais podem ser observadas. Um sistema de relações funcionais constituirá uma teoria útil se vier acompanhado de especificações de onde e quando, no ambiente externo, as variáveis de contexto devem ser encontradas.

Portanto, observa-se que, em Skinner, teremos a análise experimental do comportamento, ou seja, a manipulação de variáveis em laboratório e a análise

aplicada. Os procedimentos da ciência comportamental são aplicados em diversas áreas: organizações, clínica e, especialmente, a educacional.

No entanto, o behaviorismo não está isento às críticas em relação a preceitos éticos e dimensões filosóficas, conceituais e metodológicas. Carrara (2005) menciona que, em geral, nas perspectivas críticas, a análise comportamental é considerada pragmática, sem atualização de pressupostos e condutas; com delineamento do sujeito único e com uma concepção monista de ciência, pautada no determinismo probalístico. Assim, as referidas críticas apontam que:

- \* Enquanto objeto de pesquisa, a abordagem sobre o comportamento seria reducionista e superficial, pois não dá conta do caráter interno e privado das ações humanas; tampouco realiza separação entre o comportamento animal e o comportamento humano;
- \* A rigidez na relação estímulo-resposta, com ênfase no mecanicismo e possibilidade de objetificação do ser humano;
- \* O controle de estímulos pode gerar manipulação unilateral.

Mas, segundo Carrara (2005), as referidas críticas, geralmente, acontecem devido a falta de compreensão integral sobre o campo teórico e por causa da aplicação equivocada dos procedimentos da ciência comportamental.

## **5.2 PRINCÍPIOS E PROCEDIMENTOS DA CIÊNCIA DO COMPORTAMENTO APLICADOS AO AUTISMO.**

Levando em consideração o princípio de um sistema nervoso único, moldado por dimensões filogenéticas, ontogenéticas e culturais, torna-se imprescindível o desenvolvimento de uma visão voltada para as singularidades no fortalecimento do ensino humanizado e integral, principalmente dos aprendizes com deficiência.

Neste sentido, aprendizes neuroatípicos - entre eles as pessoas com transtornos do espectro do autismo - podem se beneficiar dos princípios de ensino de base comportamental.

Segundo Dueñas et al. (2018, p. 85), “pode-se dizer que um tratamento que produz várias evidências científicas positivas é considerado uma prática baseada em evidências (PBE)”. Lacerda e Araújo (2020, p. 93) apresentam a tipologia de pesquisas precisas de práticas baseadas em evidência científica:

Existem 3 tipos de pesquisas que indicam evidência de uma prática, seja ela de Educação ou Saúde. Apresentamos, a seguir, da mais fraca para a mais forte:

1. Ensaios Randomizados: dois grupos são divididos, aleatoriamente, e recebem diferentes intervenções, que são comparadas;
2. Revisões Sistemáticas: levantamento e análise com critérios pré-estabelecidos, de todos estudos de um determinado objeto ou prática;
3. Metanálise: Revisão Sistemática com integração estatística dos dados.

São, portanto, consideradas Práticas Baseadas em Evidências aquelas que possuem estes tipos de estudo.

Neste sentido, a revisão sistemática com integração estatística dos dados (National Standard Project), em 2020 - do National Autism Center, EUA – indicou 28 práticas eficazes para intervenções (STEINBRENNER et al. 2020); sendo - a maioria - estratégias baseadas na ciência comportamental, tais como: os reforços, a intervenção naturalística, prompting (dicas), avaliação funcional, entre outros.

A análise comportamental aplicada favorece um ambiente estável e estruturado e, também, o ensino em contexto naturalístico, por meio do treino e repetição intensiva de atividades sensoriais, físicas, cognitivas e comportamentais.

Os princípios e procedimentos da Aba, em geral, tornam as atividades motivadoras, garantindo-se o engajamento do indivíduo no processo de ensino-aprendizagem.

Nesta perspectiva, a avaliação funcional do comportamento pode ajudar na redução ou eliminação de comportamentos-problemas nos indivíduos com Tea. A respeito do objetivo da avaliação funcional, Higbee e Pellegrino (2018, p. 213) asseveram que

Os fatores que causam ou contribuem para a ocorrência de um comportamento-problema são denominados *função do comportamento*. Quando se determina a provável função de um comportamento-problema, é possível delinear intervenções com grande probabilidade de sucesso. Sem o conhecimento da função do comportamento, intervenções podem ser delineadas, porém elas têm uma baixa taxa de sucesso e podem, na realidade, aumentar o comportamento-problema.

Destarte, entre as práticas baseadas em evidências (PBE'S) amplamente utilizadas, podemos mencionar, ainda, as dicas e os reforços. Dueñas et al. (2018) acrescentam que dicas e reforços motivam o aprendente na execução do comportamento selecionado; sendo fundamental o esvanecimento de ambos, à medida que aumenta a autonomia da criança.

Convém lembrar que as respostas do organismo são resultados do manejo de antecedentes e consequências; logo, dicas e reforços têm o propósito de buscar o surgimento, atenuação ou extinção de comportamentos no repertório do aprendente, aumentando-se a probabilidade da ocorrência da resposta correta, inclusive, com a generalização do comportamento condicionado para diversos ambientes da vida do aprendente.

Na ciência comportamental, conforme mencionado acima, comumente, utilizam-se estratégias de ensino naturalísticas; haja vista que, em ambiente natural, existem diversos estímulos que colaboram para a liderança e o engajamento do indivíduo. Conforme Dufek e Schreibman (2014) – atividade naturalística

em geral é muito agradável para a criança e é gerenciada diretamente pela sua motivação (...). Isso significa que estímulos de alta preferência estarão disponíveis, e que a intervenção ocorrerá mediante a manipulação desses estímulos de interesse. (apud SOUZA, 2018, p. 200)

Dito isso, pode-se aferir que as tecnologias da análise comportamental aplicada, participam do refinamento da circuitaria encefálica de maneira eficaz, melhorando a regulação emocional e os processos de cognição e comportamentais.

Para a compreensão mais efetiva desse tipo de relação, pode-se, por analogia, mencionar os estudos - realizados por D. Hubel e T. Wiesel - sobre como a experiência visual afeta a estrutura e a função do córtex.

Kandel et al. (2014) relatam que Hubel e Wiesel privaram, desde o nascimento, a visão de um macaco; o animal ficou cego de um olho. Ou seja, o resultado da referida experimentação indicou que as ínfimas células corticais do olho que havia sido suturado não respondiam aos estímulos visuais.

Logo, privação de estímulos adequados ou intervenções comportamentais equivocadas podem gerar prejuízos aos aprendentes. Mas, condutas e estratégias que colaborem com a neurogênese e a neuroplasticidade auxiliam no bem estar e qualidade de vida dos indivíduos. Assim, intervenções que contemplem as práticas da ABA podem trazer muitos benefícios para as pessoas com TEA.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao indagar se no processo de ensino-aprendizagem os transtornos e/ou dificuldades são compreendidos e tratados de forma adequada e, ainda, se práticas baseadas em evidências científicas podem instrumentalizar os profissionais para uma intervenção educacional e/ou terapêutica realmente eficiente; abordagens da neurociência e da psicologia trazem esclarecimentos importantes para o entendimento sobre o desenvolvimento e estimulação da cognição humana, especialmente no aprendizado dos indivíduos com transtornos do espectro do autismo.

Pois, evidenciou-se que, ao lado de respostas comportamentais, estão processos morfológicos e funcionais no SN, que ocorrem a partir do fenômeno da plasticidade neural. Estes circuitos neurais se modificam pela experiência. Isto é, características anátomo-funcionais das áreas do SN variam de acordo com a quantidade e qualidade de estimulação.

Desse modo, observa-se que não se pode desconsiderar a relevância da manipulação de contingências; bem como das demais estratégias de intervenção da análise do comportamento aplicada, uma vez que estudos, através de metanálise,

realizados por instituições internacionais, têm comprovado a eficácia das práticas da Aba no processo de adaptação e de integração no autismo.

Assim sendo, como a experiência define circuitos neurais e vice-versa; logo, os princípios e as ferramentas da análise comportamental aplicada auxiliam, sobremaneira, no refinamento neural e conseqüente aprimoramento do repertório comportamental dos autistas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSUMPÇÃO, F. B.; KUCZYNSKI, E. **Autismo**: conceito e diagnóstico. In: SELLA, A. C.; RIBEIRO, D. M. (Org.). *Análise do comportamento aplicada ao transtorno do espectro autista*. 1. ed., Curitiba, Editora Appris. 2018. pp. 21-37, 2018.

CARRARA, Kester. **Behaviorismo Radical**: crítica e metacrítica. 2ª edição, São Paulo, Editora Unesp, 2005.

DUEÑAS, A. et al. **Práticas Baseadas em Evidência e Análise do Comportamento Aplicada**. In: SELLA, A. C.; RIBEIRO, D. M. (Org.). *Análise do comportamento aplicada ao transtorno do espectro autista*. 1. ed., Curitiba. Editora Appris. 2018. pp. 85-102.

FERRARI, E. A. M. et al. **Plasticidade Neural**: relações com o comportamento e abordagens experimentais. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 17, n. 2, pp. 187-194, 2001.

GARCIA, Carla Cristina. **Sociologia da acessibilidade**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

GARCIA, P. M.; MOSQUERA, C. F. F. **Causas Neurológicas do Autismo**. *O Mosaico*, Paraná, n. 5, pp. 106-122, 2011. Disponível em <http://periodicos.unespar.edu.br/>. Acesso em nov. 2021.

HIGBEE, T. S.; PELLEGRINO, A. J. **Estratégias Analítico-Comportamentais para o Tratamento de Comportamentos-Problema Severos**. In: SELLA, A. C.; RIBEIRO, D. M. (Org.). *Análise do comportamento aplicada ao transtorno do espectro autista*. 1. ed., Curitiba. Editora Appris. 2018. pp. 213-223.

KANDEL, E. R. et al. **Princípios de neurociências**. 5ª edição, Porto Alegre, Editora AMGH, 2014.

LACERDA, L.; ARAÚJO, F. L. G. M. P. **A inclusão escolar como direito da pessoa com autismo**: para além da socialização. In: MENEZES, A. M. C.; MENEZES, S. M. C. Coletânea ANEC: Inclusão - v.2. 1 ed. Brasília: ANEC, 2020, p. 90-104. Disponível em <https://anec.org.br/>. Acesso em jul. 2021.

LIBERALESSO, P.; LACERDA, L. **Autismo**: compreensão e práticas baseadas em evidências. Movimento Capricha na Inclusão. 1ª edição, Curitiba, Editora: Marcos Valentin de Souza, 2020.

ORSATI, F. T. et al. **Práticas para a sala de aula baseadas em evidências**. São Paulo, Editora Memnon, 2015. Disponível em <https://lance.paginas.ufsc.br/>. Acesso em jun. 2021.

RODRIGUES, Denise Amorim. **Análise experimental do comportamento**. Rio de Janeiro. Editora SESES, 2017.

RUSSO, Rita Margarida Toler. **Neuropsicopedagogia clínica**: introdução, conceitos, teoria e prática. Curitiba, Editora Juruá, 2015.

SIQUEIRA, C. C. et al. **O Cérebro Autista**: a biologia da mente e sua implicação no comprometimento social. Revista Transformar, Rio de Janeiro, v. 8, pp. 221-237, 2016. Disponível em <http://www.fsj.edu.br/transformar/index.php/transformar/index/>. Acesso em nov. 2021.

SOUZA, Ariene Coelho. **Estratégias de Ensino Naturalísticas**: Ensino Incidental. In: SELLA, A. C.; RIBEIRO, D. M. (Org.). Análise do comportamento aplicada ao transtorno do espectro autista. 1. ed., Curitiba. Editora Appris. 2018. pp. 200-212.

STEINBRENNER, J. R. et al. Evidence-based practices for children, youth, and young adults with Autism. The University of North Carolina at Chapel Hill, Frank Porter Graham Child Development Institute, National Clearinghouse on Autism Evidence and Practice Review Team. 2020. Disponível em <https://ncaep.fpg.unc.edu/>. Acesso em jul. 2021.

TOMAZ, Carlos. **Psicobiologia da memória. Psicologia USP, São Paulo, v. 4, pp. 49-59, 1993.** Disponível em <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/34472>. Acesso em nov. 2021.