

## UMA CRÍTICA À DISFUNÇÃO DOS NEURÔNIOS ESPELHO COMO HIPÓTESE ETIOLÓGICA DO AUTISMO

Josavias Anthony Oshiro Costa<sup>1 2</sup>, Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6608-461X>

Vanessa de Oliveira Beghetto Penteadó<sup>1 3</sup>, Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-3819-8502>

Ana Luiza Bossolani Martins<sup>4 5</sup>, Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-3819-8502>

**RESUMO.** O ensaio teórico em tela apresenta-se como uma contribuição no campo das discussões acerca da etiologia do Transtorno do Espectro Autista (TEA). Para tanto, parte-se do arcabouço teórico metodológico da Psicologia Histórico-Cultural como lente para a investigação e análise da hipótese etiológica da disfunção do Sistema de Neurônios Espelho (SNE). O processo investigativo contemplou a trajetória histórica de classificação, descrição e principais hipóteses etiológicas do TEA até a atual categorização de Transtorno do Neurodesenvolvimento na quinta edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5), compreendendo um caminho que parte desde as concepções emocionais até a busca de marcadores neurobiológicos. Nessa direção, inscreve-se como explicação etiológica na alçada das neurociências, a hipótese da disfunção do SNE, que decorre do avanço tecnológico dos exames de neuroimagem. O SNE foi descoberto a partir dos estudos em símios conduzindo a observação da relação entre ação e percepção, vista também nos humanos, deste modo, funções psicológicas como linguagem e imitação foram atribuídas à atividade nervosa desse sistema de neurônios. A psicologia histórico-cultural apresenta-se nessa discussão sob a inadiável compreensão de desenvolvimento típico e atípico e sua relação com o TEA, versado sobre a periodização do desenvolvimento e, por assim dizer, do caráter e fundamento sociocultural das funções psicológicas.

**Palavras-chave:** Neurociências; psicologia histórico-cultural; transtorno do espectro autista.

## A CRITICISM OF MIRROR NEURON DYSFUNCTION AS AN ETIOLOGICAL HYPOTHESIS OF AUTISM

**ABSTRACT.** The theoretical essay on screen presents itself as a contribution in the field of discussions about the etiology of Autistic Spectrum Disorder (ASD). To do so, it starts from the theoretical-methodological framework of Historical-Cultural Psychology as a lens for the investigation and analysis of the etiological hypothesis of the dysfunction of the Mirror Neuron System (MNS). The investigative process covered the historical trajectory of classification, description and main etiological hypotheses of ASD up to the current categorization of Neurodevelopmental Disorder in the fifth edition of the Diagnostic and

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá-PR, Brasil.

<sup>2</sup> E-mail: shirovntc@gmail.com

<sup>3</sup> E-mail: vanessa.beghetto@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Paranaíba-MS, Brasil.

<sup>5</sup> E-mail: ana.bossolani@ufms.br



Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5), comprising a path that starts from the emotional conceptions to the search for neurobiological markers. In this sense, the hypothesis of MNS dysfunction, which results from the technological advancement of neuroimaging exams, is inscribed as an etiological explanation in the sphere of Neuroscience. The MNS was discovered from studies in apes leading to the observation of the relationship between action and perception, also seen in humans, thus, psychological functions such as language and imitation were attributed to the nervous activity of this neuron system. The Historical-Cultural Psychology presents itself in this discussion under the unmistakable understanding of typical and atypical development and its relationship with ASD, concerned with the periodization of development, and so to speak of the sociocultural character and foundation of psychological functions.

**Keywords:** Neurosciences; historic-cultural psychology; autism spectrum disorder.

## UNA CRÍTICA A LA DISFUNCIÓN DE LA NEURONA ESPEJO COMO HIPÓTESIS ETIOLÓGICA DEL AUTISMO

**RESUMEN.** El ensayo teórico en pantalla se presenta como una contribución en el campo de las discusiones sobre la etiología del Trastorno del Espectro Autista (TEA). Para ello, se parte del marco teórico-metodológico de la Psicología Histórico-Cultural como lente para la investigación y análisis de la hipótesis etiológica de la disfunción del Sistema de Neuronas Espejo (SNE). El proceso investigativo abarcó la trayectoria histórica de clasificación, descripción y principales hipótesis etiológicas de los TEA hasta la categorización actual de Trastorno del Neurodesarrollo en la quinta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (DSM-5), que comprende un camino que parte del concepciones emocionales a la búsqueda de marcadores neurobiológicos. En este sentido, la hipótesis de disfunción del SNE, que resulta del avance tecnológico de los exámenes de neuroimagen, se inscribe como una explicación etiológica en el ámbito de las Neurociencias. El SNE se descubrió a partir de estudios en simios que llevaron a la observación de la relación entre acción y percepción, también visto en humanos, por lo que funciones psicológicas como el lenguaje y la imitación se atribuyeron a la actividad nerviosa de este sistema neuronal. La Psicología Histórico-Cultural se presenta en esta discusión bajo la inconfundible comprensión del desarrollo típico y atípico y su relación con la TEA, preocupada por la periodización del desarrollo y, por así decirlo, del carácter sociocultural y fundamento de las funciones psicológicas.

**Palabras clave:** Neurociencias; psicología histórico-cultural; autismo.

### Introdução

O presente trabalho propôs uma investigação acerca da hipótese da disfunção do Sistema de Neurônios Espelho como etiologia do Transtorno do Espectro Autista (TEA). Com a proposta de um estudo teórico/crítico, a pesquisa buscou explicitar o percurso diagnóstico e etiológico até a recente hipótese da disfunção do Sistema Neurônios Espelho (SNE). As análises presentes serão baseadas no arcabouço teórico/metodológico da Psicologia Histórico-Cultural, abordagem que engendra seus conhecimentos nas bases filosóficas do materialismo histórico-dialético. Por meio da análise histórica do desenvolvimento da consciência e do psiquismo humano, Vygotski (2012) afirma que estes são produtos das relações sociais estabelecidas por meio do trabalho e da vida em

sociedade. Partindo de tais pressupostos, apresentaremos aspectos gerais do diagnóstico clínico, as primeiras sistematizações e concepções das características e possíveis origens do autismo. E, posteriormente, realizaremos análises do TEA, a partir do desenvolvimento humano, além de ponderações a respeito da hipótese da disfunção do SNE.

A atual edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) categoriza o TEA nos transtornos do neurodesenvolvimento. Nessa categoria, os possíveis déficits são prejuízos específicos de aprendizagem, controle das funções executivas e alterações do desenvolvimento global em habilidades sociais ou inteligência (APA, 2014). Entre esses diagnósticos, está o Transtorno do Espectro Autista com prejuízos presentes na comunicação social/interação social e padrões repetitivos de comportamentos, interesses ou atividades, manifestados desde os primeiros anos de vida (APA, 2014).

Destaca-se que a trajetória diagnóstica do autismo segue um percurso histórico de mudanças, passando da psicose à idiotia, até os atuais transtornos do neurodesenvolvimento. No DSM-III, a esquizofrenia é eliminada como critério diagnóstico para o autismo. Entretanto, salientam-se as mudanças correntes entre o DSM-IV e o DSM-5 (Rosen, Lord, & Volkmar, 2021). No DSM-IV, houve a incorporação do transtorno de Asperger, transtorno autista, síndrome de Rett, o transtorno desintegrativo da infância e o transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação. Esses diferentes diagnósticos integravam a categoria de transtornos globais do desenvolvimento. Já no DSM-5, os diferentes diagnósticos presentes no DSM-IV são incorporados a uma única nomenclatura denominada Transtorno do Espectro Autista, com exceção da síndrome de Rett (Rosen et al., 2021). Observamos nessa última edição, um diagnóstico abrangente e menos específico quando comparado com sua versão anterior.

É consenso na literatura científica orientada ao tema, que as mudanças paradigmáticas sobre o autismo foram realizadas pelos austríacos Leo Kanner e Johann Hans Friedrich Karl Asperger. A sistematização destes autores, acidentalmente simultânea, descreveu uma série de características essenciais do autismo que atualmente são relevantes, principalmente, para o DSM-5 e a 10ª edição da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10) (Pallarés & Pérez, 2017).

Wing (1997) relata que as características descritas pelos dois pesquisadores apresentavam similaridades nos sintomas observados, dentre as quais estão presentes o isolamento social, dificuldades em jogos imaginativos, déficits motores, volatilidades a estímulos sensoriais, e o quadro sintomatológico do autismo estava mais presente no sexo masculino. Wing (1991), inclusive, indicou que o conjunto de sintomas presentes nas descrições de Leo Kanner e Hans Asperger pertenciam a um *continuum* ou espectro, que poderia apresentar graus variados, bem como a presença ou não de um ou outro sintoma.

É importante destacar que, apesar das descrições surgirem de modo quase simultâneo, pode-se apontar duas diferenças nas descrições dos autores. A primeira diz respeito à complexidade dos casos descritos por Kanner, em geral crianças com graves comprometimentos cognitivos, o que diferia das descrições de Hans Asperger. Já a segunda diferença estava na possível origem do quadro clínico, Kanner foi ambivalente – ao mesmo tempo que o autismo surgiria de uma condição inata, poderia também ser produzida por relações familiares disfuncionais. Já Hans Asperger compreendia a origem de suas descrições clínicas com base no enfoque genético/biológico (Pallarés & Pérez, 2017).

Ainda que Kanner e Hans Asperger sejam os autores considerados os pioneiros na descrição do autismo, há na literatura atual um reconhecimento do papel da psiquiatra soviética Grunya Efimovna Sukhareva (1891-1981), como a primeira a sistematizar os

aspectos do autismo, com uma década de antecedência – além disso, a pesquisadora soviética diferenciou os quadros de autismo da esquizofrenia e relacionou seus sintomas com o sistema nervoso central (Manouilenko & Bejerot, 2015; Silberman, 2015; Pallarés & Pérez, 2017; Simmonds, 2019).

O Transtorno do Espectro Autista tem se mostrado um desafio teórico-prático nas ciências que se preocupam em estudá-lo. De acordo com Rivière (2007), a concepção histórica de pesquisas sobre o tema teve como marco três períodos: a) o autismo compreendido e tratado com base no enfoque emocional, influenciado, principalmente pelas correntes psicodinâmicas entre 1943-1963. Neste período se originou a ‘teoria da mãe geladeira’, isto é, o desenvolvimento insatisfatório dos vínculos afetivos entre cuidadores e crianças que produziam os sintomas característicos e houve uma recusa em compreender e estudar os possíveis aspectos biológicos do transtorno, b) entre 1963-1983 há um declínio das teorias emocionais, sendo desenvolvidas as primeiras hipóteses biológicas e as primeiras explicações das alterações cognitivas e c) a partir de 1980, o autismo passa a ser compreendido e associado a teorias desenvolvimentais e o aprofundamento das hipóteses biológicas se estendendo a campos multidisciplinares (Rivière, 2007).

O início do século XXI foi marcado por uma imersão das neurociências<sup>6</sup> no estudo da temática do autismo. A partir da busca de marcadores neurobiológicos cerebrais por meio da aplicação de novas tecnologias como estudos de neuroimagem, que incluem exames de tomografia por emissão de pósitrons (PET), ressonância nuclear magnética funcional (fMRI) e estimulação magnética transcraniana (EMT) (Hamilton, 2012).

Ramachandran (2000) foi um dos pioneiros em relacionar os déficits do Sistema de Neurônios Espelho (SNE), com os sintomas do TEA (Ramachandran & Oberman, 2006). A descoberta dos neurônios espelho ocorreu no ano de 1990 por Giacomo Rizzolatti e colaboradores, que estudaram símios – os pesquisadores descobriram um conjunto de neurônios que apresentaram disparos neurais quando o animal observava uma determinada ação dos pesquisadores, ou mesmo de outros animais. A intensidade dessa atividade nervosa era equivalente à execução da ação do animal que era observado (Caetano & Ferreira, 2018). Para Iacoboni (2009), a descoberta dos neurônios espelho significou compreender a relação entre ação e percepção. A partir disso, outras pesquisas associaram a atividade nervosa dos neurônios espelho às funções psicológicas como linguagem, imitação, compreensão das emoções e desenvolvimento da intersubjetividade (Di Cesare, Di Dio, Marchi, & Rizzolatti, 2015; Rizzolatti & Sinigaglia, 2016).

Para Oberman, Pineda e Ramachandran (2007), o que distingue a atividade dos neurônios espelho é sua resposta diferencial à imitação, teoria da mente<sup>7</sup>, empatia e compreensão das emoções. Uma anormalidade no funcionamento fisiológico dessas células produz como consequência uma cascata de déficits sociocognitivos característicos do TEA (Oberman, Hubbard, McCleery, Altschuler, Ramachandran, & Pineda, 2005; Ramachandran, 2000; Ramachandran & Oberman, 2006; Ramachandran, 2014).

Nesse sentido, a hipótese em tela se mostra como um caminho profícuo de investigação para a psicologia histórico-cultural, principalmente considerando que uma das vias consensuais de compreensão do TEA está no desenvolvimento humano.

<sup>6</sup> Silberman (2015) destaca a neurodiversidade como segunda forma atual de compreensão do autismo. Sob essa discussão, entendem-se os sujeitos a partir de uma identidade autista e não como condição patológica/diagnóstica presente nas neurociências e psiquiatria.

<sup>7</sup> A teoria da mente é um construto elaborado pelas ciências cognitivas, utilizado para explicar como atribuímos estados mentais, emoções, intenções, ideias, motivações, presunção dos pensamentos de outras pessoas, com base em nosso próprio estado mental (Baron-Cohen, 2009).

## O desenvolvimento humano típico<sup>8</sup> com base na psicologia histórico-cultural

Vygotski (2006) organiza sob novas bases as discussões desenvolvimentais. Esse intento mostrou que as explicações maturacionistas, preformistas e ambientalistas não explicavam de modo satisfatório a complexidade do desenvolvimento humano. Para Vygotski (2012), o desenvolvimento é resultado da apropriação da história social humana, que é mediada por instrumentos físicos e signos psicológicos.

Este processo ocorre de forma integral, ou seja, o biológico e o social formam uma síntese ao longo do desenvolvimento humano, porém, é a história social que passa a subordinar o desenvolvimento biológico da espécie. Isso não significa, contudo, um abandono das leis naturais, mas que o desenvolvimento social se diferencia da evolução natural. O que expressa a subordinação do desenvolvimento biológico ao desenvolvimento histórico-social é a transição e reorganização das funções psicológicas elementares em funções psicológicas superiores. Em linhas gerais, as funções elementares são aquelas próprias do desenvolvimento filogenético, já as funções psicológicas superiores são marcadas pelos comportamentos exclusivamente humanos, como linguagem, escrita, raciocínio lógico, atenção voluntária, entre outros (Vygotski, 2012).

A reorganização da periodização do desenvolvimento, proposta por Vygotski (2006), não vincula os principais marcos desse processo em idades cronológicas. A divisão é composta por etapas que indicam mudanças radicais e críticas no curso do desenvolvimento, e estágios (ou fases) que são períodos estáveis nesse mesmo curso.

Elkonin (2017) destaca que os seres humanos são formados socialmente por meio da atividade, a força motriz que impulsiona o desenvolvimento de um período a outro. Assim, os períodos do desenvolvimento são marcados pela atividade principal, que é o meio pelo qual a criança conhece e se apropria do mundo. Neste sentido, as emoções, os sentimentos, os motivos e as necessidades de cada período são resultados das sínteses da atividade principal. Acrescentamos, ainda, que toda atividade humana ocorre em uma determinada situação social do desenvolvimento, ou seja, na totalidade de relações em que a criança está inserida. Deste modo, assim como as modificações das atividades principais geram mudanças nas formas como a criança se apropria do mundo, a situação social do desenvolvimento é a fonte que engendra as transformações qualitativas que regulam a vida e a existência social da criança (Vygotski, 2006).

As mudanças de atividade principal irão impulsionar a transição dos períodos de desenvolvimento e a formação dos novos nexos dos sistemas psicológicos. As funções psíquicas seguem a lei da gênese geral do desenvolvimento cultural – isto é, as funções psicológicas superiores se desenvolvem em dois planos, primeiro no interpsicológico, por trocas sociais entre dois ou mais indivíduos e depois no intrapsicológico, momento em que ocorre a internalização dessas funções, antes observadas e realizadas externamente, e que agora ocorrem no plano psíquico da própria criança (Vygotski, 2012). Seguindo esses princípios, destacamos que o foco da exposição dos períodos do desenvolvimento essenciais para compreensão do TEA estará sob as mudanças entre os nexos dessas funções e as atividades principais de cada período.

A transição qualitativa de um estágio do desenvolvimento a outro, descrita por Vygotski (2006) como um período de crise, se caracteriza por um momento em que as

---

<sup>8</sup> O desenvolvimento, em nossa concepção, é marcado pelo caráter potencial, isto significa que seja ele típico ou atípico o que se destaca são as possibilidades e as vias pelas quais o desenvolvimento ocorre, em um processo de superação da condição atual de ambos (Vygotski, 2012).

atividades que a criança desempenhava já não contribuem para seu desenvolvimento, mas que ela ainda não se apropriou de novas formas de se relacionar com as situações de seu entorno. Assim, ocorre a mudança da atividade guia, um momento de viragem, em que se perde o interesse pelo que anteriormente orientava o comportamento e caracteriza-se prioritariamente pelo aparecimento de uma nova formação e reorganização dos processos psíquicos neste novo estágio.

Deste modo, as fases do desenvolvimento que se destacam na análise do TEA são o primeiro ano, a primeira infância e a idade pré-escolar, considerando que os sintomas surgem nos anos iniciais de vida.

Elkonin (2017) define que, no primeiro ano de vida, é a comunicação emocional direta que irá guiar o desenvolvimento. Neste momento, o bebê tem no adulto o centro de suas ações, e para satisfazer suas necessidades precisa da atenção e cuidado de um adulto. Com relação ao desenvolvimento de suas funções psicológicas, a criança está mais próxima das condições elementares/naturais, contudo, é na ação dirigida do adulto sobre ela que as primeiras reações são produzidas, a criança reconhece pessoas, diferencia os sons das vozes, entre outros exemplos. Destacamos que o afeto é a primeira forma de aproximação da criança com o mundo, desenvolvendo a base dos sentimentos sociais complexos (Vygotski, 2006).

Na medida que a comunicação com o adulto se torna uma necessidade, em conjunto com o aumento da autonomia de seu sistema psicomotor, a percepção toma a frente do desenvolvimento psicológico. E assim, ao fim do primeiro ano e no início da primeira infância, observamos a mudança da atividade principal, que agora é definida como atividade objetual manipulatória (Elkonin, 2017; Vigotski, 2018).

A primeira infância e a atividade objetual manipulatória têm como destaque o surgimento de novas relações da criança com o mundo, tanto do ponto de vista da sua organização psíquica, quanto das relações com as pessoas e os objetos. Elkonin (2017) apresenta que, neste momento, há a inserção da criança nas atividades cotidianas e o interesse pelo mundo exterior.

Uma das formas da criança se apropriar da função social dos objetos é a linguagem. A criança, antes restrita a uma comunicação rudimentar, que envolvia aspectos emocionais e mímicos, se converte em um ser falante, a complexificação dessa comunicação possibilita uma inserção cada vez maior no mundo dos objetos e suas funções sociais. Cabe destacar que a possibilidade de sucesso nesse desenvolvimento só pode ser garantida através do ensino da função dos objetos pelo adulto (Elkonin, 2017).

O fim da primeira infância é marcado pela crise dos três anos. O aumento da autonomia e o domínio da linguagem produzem no desenvolvimento da criança mudanças significativas, no que tange à estrutura de seu sistema funcional e conhecimento do mundo. A criança reconhece que suas ações repercutem no mundo, e essa descoberta indica uma contradição entre os motivos de sua atividade e aquilo que o adulto exige (Vygotski, 2006). O surgimento desse antagonismo entre a criança e o adulto produz nesse período uma situação social do desenvolvimento conturbada; é comum reações como negativismo, teimosia, rebeldia e insubordinação (Silva, 2017).

Apesar de a criança aparentar uma oposição crescente ao adulto, isso não indica um aspecto puramente negativo, pois é justamente nesse movimento que novas estruturas surgem. Esse antagonismo promove o início da consciência de si, e os traços de uma personalidade que se forma e será construída ao longo do desenvolvimento. A criança passa a controlar seus impulsos afetivos, mesmo que isso indique uma contradição às suas

vontades. Dessa maneira, o controle afetivo indica as primeiras estruturas que irão organizar e hierarquizar os motivos da criança (Vygotski, 2006; Elkonin, 2017).

O fim da crise dos três anos marca a entrada da criança na idade pré-escolar; nesse período se destacam os jogos de papéis como atividade principal, que envolvem a expressão e a reprodução do cotidiano da vida humana. Enquanto na primeira infância observamos o domínio da criança sobre o significado da função dos objetos, na idade pré-escolar, a criança inicia uma apropriação da compreensão das relações humanas (Elkonin, 2017).

Silva (2017) afirma que o jogo de papéis enquanto brincadeira (atividade) potencializa o desenvolvimento psíquico da criança, pois o controle voluntário das funções psicológicas começa a se estabelecer. Uma das funções que ganha destaque neste período é a memória, pois esta passa a organizar o sistema psicológico modificando as relações interfuncionais anteriores.

Leontiev (1987) destaca que há uma reorganização dos motivos da criança através de uma hierarquização. Os motivos imediatos (comer, dormir, ou responder às suas vontades) presentes nos períodos anteriores, passam a ser subordinados por motivos mediados pelas relações que a criança estabelece com o adulto no período pré-escolar. Isto é, quando a criança compreende os limites de sua atuação sobre o mundo, o antagonismo da crise dos três anos é superado, passando a agir segundo a sua relação com o adulto (Silva, 2017).

A possibilidade de hierarquização dos motivos na idade pré-escolar produz na criança a compreensão do funcionamento das relações humanas, os comportamentos isolados apresentados em etapas anteriores do desenvolvimento se encaixam diretamente sobre uma nova base. Destaca-se nesse sentido que os jogos de papéis desenvolvem a compreensão da vida cotidiana. Por meio das brincadeiras, a criança representa as experiências da vida, como no mundo do trabalho e suas relações políticas/sociais. Da mesma forma, a atividade com jogos influencia o desenvolvimento intelectual da criança na relação de todas as funções como percepção, processos verbais, imaginação e, principalmente, a transição do pensamento concreto ao abstrato (Leontiev, 1987; Silva, 2017).

Um dos destaques essenciais na idade pré-escolar é o desenvolvimento da fala egocêntrica. O controle voluntário do comportamento, bem como da hierarquização dos motivos da criança, perpassa a organização da fala. Segundo Vygotski (2017), a linguagem passa a cumprir um papel importante de “planificação” do comportamento da criança para a resolução das tarefas cotidianas, “o comportamento da criança alcança um nível mais elevado, conseguindo uma relativa liberdade a respeito da situação que a atrai, as tentativas impulsivas se transformam em um comportamento planejado e organizado” (Vygotski, 2017, p. 29, tradução nossa). A fala egocêntrica permite que a criança organize seu próprio comportamento, observamos então um fenômeno denominado de intelectualização da fala e verbalização do pensamento. Isso significa que a fala egocêntrica é uma condição transitória para a internalização do pensamento, que em uma etapa posterior do desenvolvimento, passa ao plano intelectual interno. Basicamente, na idade pré-escolar a fala passa a ser a forma pela qual a criança pensa.

Essa forma de pensamento do pré-escolar, além de ser um marco para a internalização das funções psicológicas superiores, auxilia no desenvolvimento e manejo dos signos psicológicos e, conseqüentemente, no desenvolvimento do plano simbólico/abstrato. A fala egocêntrica premedita as ações da criança, organiza a atividade desenvolvida em operações e com isso se originam as primeiras formas de planejamento.

Essa é gênese do desenvolvimento do plano simbólico e das relações mais desenvolvidas que a criança irá estabelecer com a linguagem em períodos posteriores (Vygotski, 2017).

### **O desenvolvimento humano atípico (Transtorno do Espectro Autista) com base na psicologia histórico-cultural**

Na psicologia histórico-cultural não há produções científicas sobre o TEA, a partir dos autores clássicos, pois não existia o diagnóstico nesse período e atualmente há poucas pesquisas com base nessa abordagem psicológica (Castro, 2017). Vygotski (2006) afirmou que duas grandes linhas de pesquisa poderiam auxiliar na construção da psicologia geral, a genética e a patológica. Neste sentido, observamos que o TEA converge para essas duas linhas, o que torna o estudo do desenvolvimento um caminho interessante para a reflexão dessa temática (Rivière, 2007).

Conforme observamos na síntese de Wing (1991) e na topografia comportamental do DSM-5, podemos levantar três eixos centrais para análise do TEA – 1) dificuldades de interação social; 2) problemas no desenvolvimento da linguagem; e 3) os padrões restritos de interesses e atividades, incluindo as estereotípias. De modo geral, o TEA constitui desenvolvimento atípico das funções psicológicas superiores, ou seja, das características que se desenvolvem a partir do nível social. Aparentemente, o que se apresenta como um conjunto de sintomas, na realidade constitui uma relação causal em cadeia. Isto significa que, em caso de dificuldades de interações sociais da criança com o mundo, a relação entre a linguagem e as atividades serão comprometidas como consequência.

O déficit de interação social no TEA prejudica o aprendizado do seu caráter afetivo em relação às pessoas que circundam esses sujeitos. O papel dos adultos em seu cuidado e a organização da comunicação emocional estão diretamente associadas às suas necessidades elementares. Se os déficits se estruturam deste modo, as formas de aprendizagem espontâneas do cotidiano, como a conversa da mãe com a criança, não se apresentam como vias efetivas de desenvolvimento, quando comparamos com a dinâmica do desenvolvimento típico descrito por Vigotski (2019).

Diante deste aspecto, um dos comprometimentos centrais, não incluso como critério diagnóstico pelo DSM-5, é a linguagem. Castro (2017) explica que o desenvolvimento atípico na linguagem prejudica todo o sistema psicológico, que tende a ser formado na criança e conseqüentemente seu desenvolvimento integral (desenvolvimento motor, inclusive). Isto significa que, ao longo do desenvolvimento típico, quando o adulto fala com a criança, ele direciona sua atenção aos objetos, organiza a percepção da criança para compreensão da cadeia de ações de uma determinada atividade e serve como meio de comunicação da criança na sua apropriação dos conhecimentos do mundo e dos objetos durante a primeira infância. Além de auxiliar no desenvolvimento integral, a linguagem, mais especificamente o desenvolvimento da fala, auxilia a criança no desenvolvimento do controle da autoconduta e da identificação de suas necessidades, que durante a crise dos três anos se diferencia dos adultos e marca o início de uma consciência individual (Vygotski, 2006).

Outro fator que pode surgir dessas dificuldades de interação social e déficits de linguagem são as estereotípias. Por exemplo, em uma criança que não fala, pode causar prejuízo das atividades gerais próprias para cada período do desenvolvimento, bem como a unidade entre o afetivo e cognitivo. Em outras palavras, não falar é diminuir a atuação da criança sobre sua situação social de desenvolvimento, o que pode atrasar ou mesmo produzir um desenvolvimento atípico das expressões emocionais e cognitivas e, conseqüentemente, gerar os comportamentos estereotipados.

Em síntese, os apontamentos realizados neste tópico tiveram uma finalidade reflexiva, a fim de compreender os principais déficits do desenvolvimento presente no TEA. Estes, possivelmente, têm origem no desenvolvimento social atípico. Em nossa análise, o autismo é causal, pois não se estabelecem as relações sociais que acarretam prejuízo na formação dos sistemas psicológicos de modo global. Em outras palavras, os diversos comportamentos fazem parte de um conjunto de atrasos do próprio desenvolvimento que não podem ser analisados de forma isolada. Além disso, a superação e melhora das condições deficitárias devem ocorrer através de relações sociais que permitam que o sujeito seja compreendido para além do aspecto negativo de sua “deficiência”.

### **Neurônios espelho e o TEA: solução ou um beco sem saída?**

Ramachandran (2000) apostou forte na descoberta dos neurônios espelho, pois o pesquisador acreditou que essas células poderiam ser a chave para compreensão de habilidades mentais, até então desconhecidas pelos neurocientistas. Isso pode ser ilustrado pelo aumento das pesquisas sobre o SNE – entre 2000 a 2010, em que o número de publicações dobrou a cada ano, passando de quatro para 135 trabalhos (Hickok, 2014).

Contudo, o entusiasmo de Ramachandran (2000) não apresenta evidências seguras. Quando investigamos a hipótese da disfunção do SNE, uma das fragilidades foi a falta de evidências concretas, pelas suas metodologias de investigação e resultados controversos. Hamilton (2012) analisou 25 trabalhos com diversas técnicas de investigação da relação dos déficits dos neurônios espelho com o TEA. Dentre as técnicas investigadas, os exames de eletroencefalograma (EEG) apresentaram os resultados mais inconsistentes (Oberman et al., 2005), pois para Hamilton (2012), a mensuração das ondas  $\mu$ <sup>9</sup>, através de exames de EEG não são efetivas para a localização do SNE, a autora ainda destaca que os ruídos de outras áreas do sistema nervoso central podem comprometer os resultados dos estudos que utilizam essas técnicas. Os exames de fMRI (Ressonância Magnética funcional) apresentaram clareza maior na identificação de áreas cerebrais como giro frontal inferior e lóbulo parietal inferior (áreas com neurônios espelho), apesar de melhorar a identificação, os resultados ainda são inconsistentes. Em tarefas que envolvem o engajamento social é possível, através da fMRI, observar alterações na atividade nervosa em áreas como córtex pré-frontal medial em sujeitos diagnosticados com TEA, porém nenhuma das áreas reconhecidas por conter neurônios espelho apresentou alterações em sua atividade. A autora conclui que a hipótese da disfunção do SNE apresenta marcadores não seguros, no que tange à sua localização e sua relação com os déficits comportamentais apresentados em sujeitos diagnosticados com TEA. Deste modo, essa hipótese não pode ser considerada como eixo principal dos sintomas do autismo (Hamilton, 2012).

Outra vulnerabilidade da hipótese dos SNE foi o reducionismo e o determinismo biológico ao tentar explicar processos psíquicos tão complexos como as emoções, as relações sociais, a imitação, a empatia e a aprendizagem a um conjunto de neurônios especializados dentre todo o sistema nervoso. O determinismo biológico presente na discussão evidencia-se quando Ramachandran (2000) compara essas células à descoberta do DNA. “Prevejo que os neurônios espelho farão pela psicologia o que o DNA fez pela biologia [...]” (Ramachandran, 2000, tradução nossa). Para o autor, um conjunto de células pode explicar a complexidade dos comportamentos humanos – ele vai além, quando afirma que possivelmente a evolução biológica das células espelhadas “desempenharam um

---

<sup>9</sup>Segundo Ramachandran (2014) e Oberman et al. (2005), as ondas  $\mu$  podem ser uma forma de mensurar de forma indireta a atividade dos neurônios espelho, uma vez que sua supressão ocorre durante a execução de uma ação, como igualmente na observação de uma ação.

papel decisivo”. (Ramachandran, p. 117, 2014). Assim, os neurônios espelho teriam papel central no desenvolvimento da empatia e da imitação. Entretanto, Hamilton et al. (2007) e Hickok (2014) descreveram um experimento em que crianças diagnosticadas com TEA superaram as crianças do grupo controle ao conseguirem imitar o movimento de passar uma camisa, com base em fotografias sequenciais. Ou seja, fica claro que os neurônios espelho não possuem papel tão decisivo na imitação.

Ainda, Southgate e Hamilton (2008) demonstraram que crianças com TEA podem não apresentar nenhum prejuízo no que tange à imitação, pois em algumas delas há bom desempenho em ações de imitação automática. Para aquelas que tinham dificuldades em imitar, quando instruídas de forma correta e explícita, tendiam ao bom desempenho nas tarefas experimentais. Deste modo, em crianças com o diagnóstico de autismo com dificuldades em combinar as ações do eu e do outro, observaram-se resultados incompatíveis com a hipótese da disfunção dos neurônios espelho.

O déficit ou mesmo a ausência de empatia foi colocada como questão central para explicação do TEA, o que não se justifica. Para sustentar nossa argumentação, remetemo-nos à revisão realizada por Heyes (2018), com base em pesquisas com animais, bebês, adultos e robôs, tendo como objetivo investigar os aspectos que determinam a empatia. Os resultados da pesquisadora apontaram que, ainda que a comunidade científica estabeleça a empatia como um mecanismo inato e herdado filogeneticamente, as evidências mostram o oposto. Para a autora, a empatia é uma emoção socialmente moldada e aprendida ao longo do desenvolvimento. Ela se forma por mecanismos associativos que relacionam os estados emocionais exteroceptivos e interoceptivos, principalmente na relação dos cuidadores com a criança. A autora ainda não nega o possível papel dos neurônios espelho na compreensão desses processos, pois algumas emoções expressam mudanças motoras, contudo não são os neurônios espelho que determinam o aprendizado do sentimento de empatia, mas a aprendizagem do sentimento de empatia que determina como os neurônios espelho responderão aos estímulos (Heyes, 2018).

Hickok (2014) afirma que a redução da complexidade dos comportamentos humanos aos atos motores não é nova. Essa simplificação de fenômenos gera algumas implicações ou conclusões a partir de evidências não concretas. A generalização da disfunção dessas células para uma série de outras condições distintas do TEA, como esquizofrenia, obesidade, membros fantasmas, gagueira – e até em condições extremas, possibilitaram a compreensão das atitudes políticas (Hickok, 2014). Como uma disfunção ou déficits de funcionamento do SNE podem servir de base explicativa para condições tão diversas? Afirmar isso, seria dizer que há causa única para compreensão de manifestações muito distintas.

Ainda, a disfunção do SNE acarretaria em irreversibilidade das condições comportamentais do TEA. Nesse sentido, Oberman et al. (2005) descrevem “A falta adicional de qualquer correlação significativa entre a idade e a supressão das ondas *mu* também sugere que essa disfunção não é algo que melhora ao longo da vida” (p. 195, tradução nossa). A afirmação desses resultados está pautada na diversidade das idades (6 – 47 anos) dos sujeitos que participaram do experimento. Presume-se, então, que a disfunção do SNE é crônica em sujeitos com TEA. Diante dos resultados, observamos uma premissa contraditória nesse estudo, pois segundo Vigotski (2018), no desenvolvimento do sistema nervoso há comportamentos que podem coincidir – por exemplo, podemos observar o reflexo de Babinski em uma criança recém-nascida, e o mesmo reflexo em um adulto. Contudo, existe uma diferença crucial, pois, no primeiro caso, a criança encontra-se em um processo de desenvolvimento do qual é esperado, já no segundo, o que vemos é a expressão de uma possível patologia do sistema nervoso. Do mesmo modo, uma lesão

em uma mesma região do cérebro pode desencadear condições sintomatológicas distintas em crianças e adultos (Vigotski, 2018). Esse argumento indica que há problemas teóricos e metodológicos na hipótese da disfunção do SNE, pois não é possível comparar sujeitos em períodos do desenvolvimento tão distintos.

Fletcher-Watson et al. (2014), Sacks (2015) e Doidge (2016) demonstram, por meio de revisão de literatura e exemplos concretos, evidências que possibilitam questionar o papel da disfunção do SNE em sujeitos diagnosticados com autismo, pois foi possível compreender que as intervenções possibilitaram o desenvolvimento dos déficits associados à teoria da mente, à empatia, à imitação, à atenção compartilhada e ao reconhecimento de emoções. Neste sentido, há duas conclusões possíveis quando analisamos a hipótese da disfunção do SNE – ou esses sujeitos tiveram a possibilidade de desenvolver essas habilidades, mesmo com uma disfunção no SNE, seguindo a hipótese proposta por Oberman et al. (2005), ou as células espelhadas não apresentam fator determinante nos comportamentos associados à sua atividade, conforme creditou Ramachandran (2000) e Ramachandran & Oberman (2006).

O desenvolvimento humano é o ponto de partida para compreendermos que o termo *disfunção* é problemático para a análise do TEA, principalmente referente a um sistema de neurônios, aparentemente responsável por comportamentos humanos complexos. Huang (2017) acrescenta que toda disfunção cerebral deve apresentar marcadores biológicos evidentes, como ocorre em lesões, tumores, distúrbios tóxico-metabólicos, entre outros.

Na concepção de disfunção há uma associação linear da atividade nervosa dos neurônios espelho e, conseqüentemente, das respectivas funções psíquicas (imitação, compreensão das intenções, empatia). Entretanto, quando resgatamos a revisão de *função* proposta por Luria (2017), é notável a necessidade do sistema nervoso central, porém os processos psicológicos humanos não estão diretamente relacionados com a atividade nervosa. Inclusive, todo processo psicológico é por sua natureza psicofisiológico, o que muda o curso do desenvolvimento dessas funções consideradas naturais é a realidade social. Vygotski (2012) chama atenção para o fato de que durante todo o processo de desenvolvimento humano, os novos nexos ocorrem em nível cortical e psicológico. Ao se apropriar do instrumento, por exemplo, existe aumento do raio de ligações entre as funções psicológicas que possibilitam novas formas de o sujeito lidar com o real. Cabe salientar que, assim como não é possível localizar uma função psicológica superior em uma região do cérebro (e.g. área da escrita), as funções que formam esse novo sistema psicológico no homem não podem ser separadas. Inclusive, novos nexos impossibilitam que funções distintas como atenção e memória estejam separadas durante a atividade humana. Essa formação flexível dos processos psicológicos humanos garante que o desenvolvimento das conexões do cérebro se estruture de distintas formas, durante a ontogênese, e do mesmo modo, garante que em caso de uma condição patológica, outros centros corticais possam restabelecer os nexos funcionais perdidos (Luria, 2017).

Vigotski (2019) defende a premissa fundamental de que a deficiência apresentada por uma criança independente de seu diagnóstico, deve ser compreendida à luz do desenvolvimento. Isso significa que, mesmo diante de um processo patológico, a criança com o desenvolvimento atípico também responde a essa dificuldade, pois sua vida está além das lacunas ou déficits.

Concluimos que a hipótese da disfunção do SNE não apresenta evidências satisfatórias até o momento para ser considerada uma suposição etiológica segura no que tange à explicação do TEA. Argumentamos com base em sua metodologia questionável, reducionista e antidesenvolvimental. Deste modo, a hipótese discutida constitui a expressão

deste período histórico, que enfatiza a tendência de subordinar e equalizar os comportamentos sociais em explicações restritas ao biológico.

Em oposição a essa concepção, a psicologia histórico-cultural mostra um caminho metodológico profícuo de investigação sobre o TEA. Devemos destacar, ainda, que nossa posição sobre os neurônios espelho não é da negação da existência dessas células, mas de sua associação à etiologia do TEA. Esses entendimentos permitem a criação de condições para a compreensão da totalidade sobre o fenômeno do autismo, sem sucumbir ao reducionismo biológico presente nos campos da psiquiatria e da neurociência contemporânea.

## Referências

- American Psychiatric Association. (2014). *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais*. 5th ed. Porto Alegre: Artmed.
- Baron-Cohen S. (2009). Autism: the empathizing-systemizing (E-S) theory. *Ann N Y Acad Sci.*; 1156:68-80. doi: 10.1111/j.1749-6632.2009.04467.x
- Caetano, R. A. F.; & Ferreira, M. R. F. (2018). Neurônios espelho: reflexos de uma reflexão. *Filosofia e História da Biologia*. v. 13, n. 2, p. 147-168.
- Castro, F. S. (2017). *Desenvolvimento da linguagem em pessoas com autismo: contribuições a partir da perspectiva histórico-cultural*. [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Maringá - UEM Maringá, PR]. Teses e dissertações UEM. [http://www.ppi.uem.br/arquivos-2019/UEM\\_PPI\\_Fernanda%20Castro.pdf](http://www.ppi.uem.br/arquivos-2019/UEM_PPI_Fernanda%20Castro.pdf)
- Di Cesare, G., Di Dio, C., Marchi, M., & Rizzolatti, G. (2015). Expressing our internal states and understanding those of others. *National Academy of Sciences*, 112 (33), 10331-10335. doi:10.1073/pnas.1512133112
- Doidge, N. (2016). *O cérebro que se transforma*. Rio de Janeiro: Record.
- Elkonin, D. B. (2017) Sobre o problema da periodização do desenvolvimento psíquico na infância. *In: Longarezi, A. M.; Puentes, V. R. (org). Ensino desenvolvimental: antologia livro I* (pp. 149-172). Uberlândia, MG: EDUFU.
- Fletcher-Watson, S. McConnell F., Manola, E., & McConachie, H. (2014). Interventions based on the Theory of Mind cognitive model for autism spectrum disorders (ASD) (Review). *Cochrane Database of Systematic Review*, 1-80. doi: 10.1002/14651858.CD008785.pub2
- Hamilton, A. F. C., Brindley, R. M., & Frith, U. (2007). Imitation and action understanding in autistic spectrum disorders: how valid is the hypothesis of a deficit in the mirror neuron system? *Neuropsychologia*, 45 (8), 1859-1868. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2006.11.022
- Hamilton, A. F. C. (2012). Reflecting on the mirror neuron system in autism: A systematic review of current theories. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 3, 91–105. doi: 10.1016/j.dcn.2012.09.008
- Heyes, C. (2018) Empathy is not in ours genes. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 95, 499-507. doi:10.1016/j.neubiorev.2018.11.001

- Hickok, G. (2014). *The Myth of Mirror Neurons: The Real Neuroscience of Communication and Cognition*. New York W.W Norton & Company.
- Huang, J. Visão Geral da Função Cerebral. (2017). *Manual MSD Versão para Profissionais de Saúde*, recuperado em 01 de outubro de 2019 em, <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/dist%C3%BArbios-neurol%C3%B3gicos/fun%C3%A7%C3%A3o-e-disfun%C3%A7%C3%A3o-dos-lobos-cerebrais/vis%C3%A3o-geral-da-fun%C3%A7%C3%A3o-cerebral>.
- Iacoboni, M. (2009). *Mirror People: The science of empathy and how we connect with others*. USA: Picador.
- Leontiev, N. A. (1987). El desarrollo psíquico del niño en la edad preescolar. In: Shuare, M.; Dávidov, V. *La Psicología Evolutiva y Pedagógica en la URSS* (pp. 57-70). URSS: Editorial Progreso.
- Luria, A. R. (2017). Reorganização das funções por meio dos sistemas funcionais. In: Longarezi, A. M.; Puentes, V. R. (org). *Ensino desenvolvimental: antologia livro I* (pp. 59-110). Uberlândia, MG: EDUFU.
- Manouilenko, I.; Bejerot, S. (2015). Sukhareva - Prior to Asperger and Kanner. *Nordic journal of Psychiatry*, 69 (6), 1761-1764. doi:10.3109/08039488.2015.1005022
- Oberman, L. M., Hubbard, E. M., McCleery, J. P., Altschuler, E. L., Ramachandran, V. S., & Pineda J. A. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive Brain Research*, 24 (2), 190-198. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2005.01.014
- Oberman, L. M., Pineda, J. A., & Ramachandran, V. S. (2007). The human mirror neuron system: a link between action observation and social skills. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 2 (1), 62-66. doi: 10.1093/scan/nsi022
- Pallarés, A. J., Pérez, I. P. (2017). Desconstruyendo a Kanner. *Rev. Neuro.*, 64 (1), 9-15.
- Ramachandran, V. S., & Oberman, L. M. (2006). Broken mirrors: a theory of autism. *Scientific American*, 295 (5), 1106-1162. doi: 10.1038/scientificamerican1106-62
- Ramachandran, V. S. (2000). MIRROR NEURONS and imitation learning as the driving force behind the great leap forward in human evolution. *Edge*. Recuperado em 01 de setembro de 2019, em <https://www.edge.org/conversation/mirror-neurons-and-imitation-learning-as-the-driving-force-behind-the-great-leap-forward-in-human-evolution>
- Ramachandran, V. S. (2014). *O que o cérebro tem para contar: Desvendando os mistérios da natureza humana*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Rivière, À. (2007). Autismo e os transtornos globais do desenvolvimento. In Coll, C. et al. (Orgs.). *Desenvolvimento psicológico e educação* (2a ed., pp. 234-254). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Rizzolatti, G., & Sinigaglia, C. (2016). The mirror mechanism: a basic principle of brain function. *Nature*, 17 (12), 757-765. doi: 10.1038/nrn.2016.135

- Rosen, N. E., Lord, C., Volkmar, F. R. (2021). The Diagnosis of Autism: From Kanner to DSM-III to DSM-5 and beyond. *Journal of Autism and Development Disorders*, 59, 4253-4270. doi: <https://doi.org/10.1007/s10803-021-04904-1>
- Sacks, O. (2015). *Um antropólogo em Marte: Sete histórias paradoxais*. São Paulo: Editora Schwarcz.
- Silberman, S. (2015). *Neurotribes: The Legacy of Autism and The Future of Neurodiversity*. New York: Avery.
- Simmonds, C. (2019). *G. E. Sukhareva's place in the history of autism research: context, reception, translation*. [Doctoral Theses, Victoria University of Wellington]. Theses and Dissertations - Victoria University of Wellington. G. E. Sukhareva's place in the history of autism research: Context, reception, translation (vuw.ac.nz)
- Silva, C. R. (2017). *Análise da Dinâmica da Formação de Caráter e a Produção da Queixa Escolar na Educação Infantil: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica*. [Tese de doutorado, Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita"]. Teses – educação escolar UNESP. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/152064>
- Southgate, V., & Hamilton, A. F. C. (2008). Unbroken mirrors: challenging a theory of Autism. *Trends in Cognitive Sciences*, 12 (6), 225-229. doi:10.1016/j.tics.2008.03.005
- Vygotski, L. S. (2006) *Obras Escogidas IV: Psicología infantil*. Madrid: A. Machado Libro.
- Vygotski, L. S. (2012). *Obras Escogidas III: Problemas del desarrollo de la psique*. Madrid: Machado Grupo de Distribución.
- Vygotski, L. S. (2017). *Obras Escogidas VI: Herencia científica*. Madrid: Machado Grupo de Distribución.
- Vigotski, L. S. (2018). *Sete aulas de L. S. Vigotski sobre os fundamentos da pedologia* (1ª ed). Rio de Janeiro: E-Papers.
- Vigotski, L. S. (2019). *Obras Completas – Tomo Cinco: Fundamentos da Defectologia*. Paraná: EDUNIOESTE.
- Wing, L. (1991). The relationship between Asperger's syndrome and Kanner's autism. In Frith, U. (Org). *Autism and Asperger Syndrome* (pp. 93-121). Cambridge: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511526770.003
- Wing, L. (1997). The history of ideas of autism: legends, myths and reality. *Autism Sage Publication*, 1(1), 13-23. doi: 10.1177/1362361397011004

Recebido em 18/10/2020  
Aceito em 13/06/2022