

# REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO NEUROPSICOLÓGICO DE PESSOAS COM ALTAS HABILIDADES/SUPERDOTAÇÃO

REFLECTIONS ON THE NEUROPSYCHOLOGICAL PROCESS OF PEOPLE WITH HIGH SKILLS/GIFTEDNESS

Winnie Gomes da Silva<sup>1</sup>, Rossana Gecília Bezerra Rolim, Wayne de Holanda

Mazoli

Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

---

## RESUMO

Pessoas com Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD) são identificadas com nível superior de inteligência. Contudo, novas teorias têm superado as capacidades cognitivas e abordado questões como motivação e criatividade. A Neuropsicologia, como interface entre o neurofuncionamento e questões psicológicas, é um campo de conhecimento que se propõe a estudar essas novas concepções de inteligência. O objetivo desta revisão crítica da literatura é abordar os mecanismos neuropsicológicos de pessoas identificadas com Altas Habilidades/Superdotação. O estudo constatou que os estudos da Neuropsicologia focam, ainda, nas habilidades cognitivas, apresentando uma defasagem em estudar as demais habilidades em AH/SD. São necessários estudos que investiguem a atividade neurofuncional da motivação, criatividade, habilidades artísticas de pessoas com AH/SD e, ainda, a conexão com as habilidades cognitivas.

**Palavras-chave:** Neuropsicologia, Altas Habilidades/Superdotação, Neurociência.

## ABSTRACT

Above Average Capabilities/Gifted people (AH/SD) are identified with a higher level of intelligence. However, new theories have overcome the cognitive capabilities and now approach issues such as motivation and creativity. The Neuropsychology, as an interface between the neural-function and psychological issues, is a field of knowledge which aims at studying these new conceptions of intelligence. The purpose of this literature critical review is to approach the neuropsychological mechanisms of people identified with Above Average Capabilities. The study found that the Neuropsychology studies still focus on cognitive skills, demonstrating a lag in studying the other AH/SD. Studies are needed in order to investigate the neural-function activity of motivation, creativity and artistic abilities in individuals with AH/SD, in addition to the connection with cognitive abilities.

**Keywords:** Neuropsychology, High Skills/Giftedness, Neuroscience.

<sup>1</sup>Contato: winniegomes@hotmail.com

O campo da Psicologia vem, a cada dia, se ampliando, sobretudo no que concerne aos desafios teóricos e práticos. Abrem-se, constantemente, novas formas de intervenções práticas nas mais diversas instituições, exigindo uma flexibilidade e inovação quanto ao que se entende por ser psicólogo na contemporaneidade.

Assim, entra em cena a Neuropsicologia, que vem estudar a relação entre comportamento, cognição e emoção a partir das estruturas e do funcionamento cerebral. Partindo disso, a escolha do tema deste trabalho visa discutir sobre Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD).

Em geral, as AH/SD estão associadas com a inteligência, ou seja, um excelente desenvolvimento das funções cognitivas. É fato que essa característica está presente em pessoas com AH/SD, mas as teorias de Renzulli (1978, 2004, 2011) e Gardner (2010) propõem uma inteligência que envolve o potencial humano em atividades específicas e em realizações criativas.

A partir dessa ideia, as AH/SD situam-se como um fenômeno multidimensional, ou seja, contemplam habilidades cognitivas, afetivas, sociais, artísticas, criativas e motivacionais. Assim, surgiu como inquietação: de que modo os estudos da Neuropsicologia situam as AH/SD? Os estudos têm explorado as demais habilidades presentes nesse público? A partir dessa problemática, o artigo tem como objetivo revisar a literatura sobre os mecanismos neuropsicológicos de pessoas identificadas com Altas Habilidades/Superdotação. O artigo está organizado em duas partes: 1. Discorre sobre as concepções acerca do tema,

abordando as duas principais teorias sobre ele: a Teoria dos Três Anéis, de Renzulli (1978, 2004, 2011), e as Inteligências Múltiplas, de Gardner (2010), além das características desse público; 2. Discute a relação da Neuropsicologia e AH/SD, discorrendo, primeiramente, sobre a avaliação da inteligência e as novas propostas de mensuração, que envolvem habilidades cognitivas e de criatividade, e, por fim, abordando o processo neurofuncional de pessoas com AH/SD.

Almeja-se, a partir deste material, oferecer um debate da literatura sobre a Neuropsicologia e AH/SD e provocar inquietações, posicionamentos críticos e reflexões. Este é apenas o início para gerar novos estudos e mudanças de ações por professores, sistema de ensino, pais, profissionais e demais, com relação a esse público.

## 1 Compreensão geral sobre Altas Habilidades/Superdotação

Gênios, pessoas talentosas, crianças precoces, crianças prodígios, são algumas expressões usadas como sinônimos para definir pessoas com Altas Habilidades/Superdotação – AH/SD (Pérez, 2008; Pérez & Rodrigues, 2013). Pérez e Rodrigues (2013) esclarecem as terminologias precocidade, criança prodígio e gênio a fim de sanar as dúvidas para não serem confundidas com AH/SD.

O termo precocidade consiste em habilidades antes do tempo previsto, por exemplo, aprender a ler antes dos seis ou sete anos. É importante ressaltar que crianças com AH/SD geralmente são precoces, mas nem toda criança precoce terá AH/SD.

A criança prodígio apresenta um desempenho extraordinário antes dos 10 anos de

idade (Alencar, 2007), mas isso não é característica suficiente de AH/SD. Por outro lado, o gênio caracteriza uma pessoa adulta, falecida, o qual realizou descobertas ou invenções relevantes que contribuíram para a humanidade.

Segundo Nakano e Siqueira (2012), não há um consenso na comunidade científica sobre a definição de AH/SD, apenas indicadores/comportamentos e características sobre esse público, e investigações sobre a eficiência intelectual desse grupo de pessoas.

Desde o início do século XX, há uma variedade de concepções acerca das AH/SD. Na primeira metade do século passado, a concepção estava associada com o excelente desempenho nos testes de inteligência, ou seja, a atribuição do escore do Quociente Intelectual (QI). Mas, nos últimos trinta anos, tem-se adotado uma concepção multidimensional, o qual compreende o potencial de rendimento (Fleith, 2006; Pérez, 2008).

O Conselho Brasileiro de Superdotação (ConBraSD), decidiu em 2002, usar o termo Altas Habilidades/Superdotação para nomear o comportamento de pessoas superdotadas, o qual não aponta apenas a inteligência linguística, lógico-matemática e espacial, mas envolve outras áreas do saber e do fazer humano (Pérez, 2008).

Pérez (2008) propõe a afinidade entre a Teoria das Inteligências Múltiplas, de Gardner, e dos Três Anéis, de Renzulli, para situar o quadro das AH/SD. O primeiro situa o quadro da inteligência a partir de oito inteligências (lógico-matemática, linguística, espacial, musical, corporal-cinestésica, naturalista, intrapessoal e interpessoal); o

segundo conceitua a superdotação a partir da intersecção de três traços (habilidade acima da média, comprometimento com a tarefa e criatividade) em qualquer tipo de inteligência (Pérez, 2009).

Mezzomo (2011) afirma que a Teoria das Inteligências Múltiplas valoriza o potencial e respeita a especificidade de alunos com AH/SD. Já a teoria de Renzulli, complementa a teoria anterior ao apontar a presença de criatividade e envolvimento com a tarefa nas demais inteligências.

As duas teorias não propõem a mensuração da inteligência, mas buscam compreender o processo qualitativo intelectual. “Essas teorias compartilham uma postura filosófica que entende o ser humano como um ser integral, holístico, inacabado, multifacetado e construído dialeticamente pelo acervo genético e ambiental de cada indivíduo” (Pérez, 2008, p. 33).

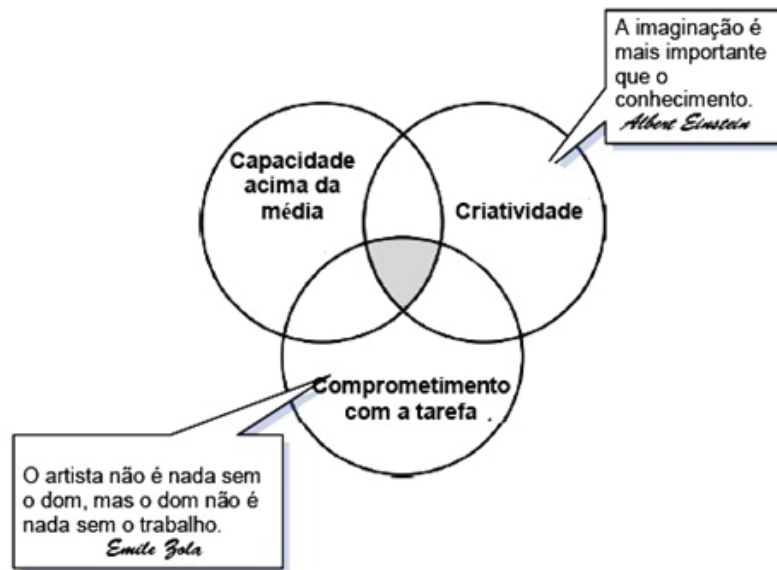
Assim, ambas as teorias não defendem uma ideia de superdotação, apenas com base em habilidades cognitivas, mas buscam outros componentes, como fatores ambientais, sociais e afetivos.

### 1.1 Teoria de Renzulli

Renzulli (2004) explica que há dois tipos de superdotação: 1. Escolar ou acadêmica, que integra competências identificadas nos testes cognitivos; 2. Produtiva-criativa, que envolve atividades e a participação humana, o que implica o desenvolvimento de ideias, produtos, expressões artísticas e áreas do conhecimento.

Renzulli (1978, 1984, 2004, 2011) define a superdotação como a interação de três anéis:

Figura 1. Três Anéis da Superdotação



Fonte: Renzulli, 2014.

**Capacidade acima da média:** consiste em habilidades gerais e habilidades específicas, as quais podem ser mensuradas pelos testes de inteligência. A pessoa tem a capacidade de processar informações, integrar experiências com base em respostas propícias a novas situações e, ainda, pensamento abstrato. As habilidades específicas envolvem a competência para obter conhecimento, habilidade ou realizar uma ou mais atividades especializadas. Por exemplo, a fotografia é uma habilidade específica, mas pode ser subdividida em outras áreas como fotojornalismo, fotografia de retrato, entre outras. Mas essas habilidades – que estão envolvidas com artes, liderança, esporte, planejamento e habilidade interpessoal – são difíceis de serem mensurados por testes psicométricos. Por outro lado, habilidades específicas em matemática e química possuem uma relação com a habilidade geral e, logo, podem ser medidas por esses recursos. Em

outras palavras, Virgolim (2014, p. 585) explica que “[...] o termo se refere a pessoas que possuem a capacidade já desenvolvida ou o *potencial para desenvolver* habilidades em uma determinada área do desenvolvimento”.

**Compromisso com a tarefa:** é possível ser identificado em pessoas produtivas-criativas. Integra a motivação, ou seja, a energia pessoal aplicada em um problema particular (tarefa) ou desempenho específico, comumente associado com perseverança, dedicação, autoconfiança, trabalho duro. Pérez (2008) explica que pessoas comprometidas com a tarefa apresentam níveis elevados de interesse, entusiasmo, autoestima, compreensão das possibilidades para alcançar os objetivos, flexibilidade para autocrítica e crítica e, assim, desenvolver um trabalho estético de qualidade em relação a sua atividade.

**Criatividade:** consiste nas realizações criativas que as pessoas desenvolvem, sendo necessária uma atividade de ordem

intelectual para expressar o alto nível de realização criativa. A pessoa criativa apresenta originalidade de pensamento, flexibilidade cognitiva, disposição para reagir aos estímulos externos e às suas ideias e sentimentos (Pérez, 2009 *apud* Renzulli & Reis, 1997).

É importante destacar que os três elementos estão em constante interação, isto é, não atuam de forma isolada e rígida. Ainda, pessoas superdotadas não precisam manifestar todos os elementos, apenas serem pessoas capazes para desenvolverem essas habilidades (Renzulli, 1978, 2004). Renzulli (2011) destaca a importância de expandir os critérios para avaliar o potencial dos jovens e, ainda, que a superdotação é um processo que pode ser desenvolvido nos estudantes, em vez de serem identificados por meio de um escore de QI.

Em suma, a proposta de Renzulli busca um olhar que envolve os processos construtivos das habilidades por pessoas com AH/SD. Assim, essa proposta busca desenvolver as potencialidades dos estudantes, substituindo a ideia de inteligência associada apenas ao campo cognitivo. Nesse mesmo caminho, a Teoria das Inteligências Múltiplas, também, pretende superar essa concepção cognitivista.

## 1.2 Teoria de Howard Gardner

Howard Gardner publicou em 1983 *Frames of mind: The Theory of Multiple Intelligences* (Estruturas da mente: a Teoria das Inteligências Múltiplas), no qual discutiu uma proposta diferente da concepção de inteligência tradicional, que estava associada à ideia de um atributo inato.

Gardner (2010) esclarece que se não tivesse trabalhado com crianças normais, superdotadas e que sofreram dano cerebral, não teria desenvolvido sua teoria. Em sua prática, observou pacientes que tiveram a área da linguagem prejudicada após lesão cerebral, mas apresentavam resultados positivos em ambientes desconhecidos; também, teve pacientes em que a área espacial foi afetada, mas realizavam todas as atividades linguísticas.

Assim, definiu a inteligência como “potencial biopsicológico de processar informações de determinadas maneiras para resolver problemas ou criar produtos que sejam valorizados por, pelo menos, uma cultura ou comunidade” (Gardner, 2010, p. 18). Gardner (1999, 2010, 2011) afirma que temos oito tipos de inteligências, a saber: linguística, lógico-matemática, espacial, corporal cinestésica, musical, interpessoal, intrapessoal e naturalista.

A inteligência linguística é a capacidade do uso da linguagem escrita ou oral. As habilidades envolvem o uso de estrutura da linguagem, sons da linguagem, semântica, significados da linguagem, uso pragmático da linguagem, capacidade para convencer os outros (retórica), explicação, metalinguagem e mnemônica (Armstrong, 2009). Gardner (1999) exemplifica com os poetas, escritores, jornalistas, oradores.

A inteligência lógico-matemática envolve o uso de números e raciocínio, presente em matemáticos. As habilidades são de ordem abstrata e envolvem “categorização, classificação, inferência, generalização, cálculo e testagem de hipóteses” (Armstrong, 2009, p. 6). Gardner (1999) afirma que os estudos de

Jean Piaget apresentam uma análise desse tipo de inteligência.

A inteligência espacial possibilita às pessoas perceberem o ambiente visuo-espacial e transformá-lo. Há habilidades em relação aos detalhes que compõem o espaço, como cor, linha e forma. Essa inteligência é identificada em pintores, engenheiros, cirurgiões e arquitetos (Gardner, 1999).

A inteligência corporal cinestésica utiliza o corpo como expressão de ideias e sentimentos, além da produção manual ou transformação de objetos. As habilidades são “coordenação, equilíbrio, destreza, força e velocidade, bem como capacidade proprioceptiva, táteis e tátil” (Armstrong, 2009, p. 7). É possível observar essa inteligência em artesãos, atores, atletas, cirurgiões, mecânico, coreógrafos, mímicos.

A inteligência musical é caracterizada pela capacidade de percepção, como as pessoas aficionadas por música; discriminação, como os críticos da música; expressão, que seriam as performances; e transformação musical, como os compositores. Ainda, a pessoa pode ter um conhecimento geral, analítico, técnico (Armstrong, 2009).

A inteligência interpessoal está presente em pessoas que percebem e distinguem aspectos afetivos, motivações, humor e intenções. As habilidades incluem “sensibilidade para expressões faciais, voz e gestos; a capacidade de discriminar muitos tipos diferentes de sinais interpessoais; e a capacidade de responder efetivamente a estes sinais de uma maneira pragmática” (Armstrong, 2009, p. 7). São vendedores,

professores, líderes religiosos e políticos (Gardner, 1999).

A inteligência intrapessoal consiste no autoconhecimento, ou seja, a pessoa irá “possuir uma imagem precisa de si (das próprias forças e limitações); consciência dos estados de humor, intenções, motivações, temperamento e desejos; e a capacidade de autodisciplina, autoentendimento e autoestima” (Armstrong, 2009, p. 7).

A inteligência naturalista é a capacidade de identificação e classificação das espécies de fauna e flora, sensibilidade para fenômenos naturais e distinguir os seres vivos e inanimados. Ainda, uma possível nona inteligência seria a inteligência existencial, a qual consiste em pessoas que questionam e tentam responder a perguntas sobre a natureza e as preocupações humanas (Gardner, 2005, 2010).

Gardner (1999, 2010) afirma que essas inteligências estão presentes em todos os seres humanos e que não há duas pessoas com a mesma inteligência, pois as pessoas são diferentes uma das outras. Nesse sentido, a teoria apresenta um esforço para apresentar uma inteligência plural, não segregada.

O autor esclarece que não está interessado em identificar oito, nove, ou quarenta subinteligências, mas mostrar que há uma multiplicidade de inteligências que são independentes das demais (Gardner, 2005). Assim, a inteligência não equivale ao sistema sensorial; não é algo inato, pois cada pessoa apresenta potenciais. Ressalta-se que, para realizar esses potenciais, é necessário motivação, qualidade de ensino, recursos disponíveis, e assim por diante; não consiste

em um estilo de aprendizagem, pois os estilos integram várias tarefas; não equivale a um domínio ou disciplina, pois estes atribui-se a uma profissão, disciplina acadêmica, jogo, passatempo ou atividade que é valorizada socialmente. A habilidade em um domínio pode envolver diferentes combinações de inteligências; e não podem ser descritas como uma pessoa que tem, ou não, uma determinada inteligência. Todos têm o espectro de inteligências, e as qualidades intelectuais mudam conforme as práticas e experiências.

Além desses alertas para não ter interpretações equivocadas, Gardner (2010) teve cuidado em apontar as implicações educacionais a partir de sua perspectiva. Nesse sentido, aponta que os educadores, que assumirem a Teoria das Inteligências Múltiplas, devem ter clareza que as pessoas são diferentes e, por isso, devem promover a educação para atingir cada criança.

As Inteligências Múltiplas é uma teoria democrática, pois permite interpretar que qualquer pessoa, independentemente de sua situação socioeconômica ou acadêmica, apresenta algum potencial que deve ser reconhecido como inteligência, pois a ideia não é focar apenas a inteligência como habilidades cognitivas, mas outras habilidades que desempenham da melhor forma possível.

### 1.3 Características

As características de pessoas com AH/SD envolvem aspectos cognitivos, sociais e emocionais. Bates e Munday (2007) esclarecem que pessoas com AH/SD, geralmente, apresentam um QI (Quociente Intelectual) alto,

contudo, não se deve confiar plenamente nos testes de inteligência, pois há outros atributos. Assim, os autores elencam características gerais desse público: precocidade na fala, em que forma sentenças e mantêm o diálogo; amplo vocabulário e excelente habilidade para ler; comportamento questionador e curioso; capacidade de concentração; preferência por pensamentos complexos; habilidade para o uso do pensamento abstrato e raciocínio; preferência para se socializar com pessoas mais velhas; dificuldades para fazer amizades com colegas da mesma idade; habilidade para aprender e disseminar informações; o humor pode ser apontado, por colegas e professores, como espirituoso ou estranho; sente prazer em jogos de linguagem (trocadilhos); podem apresentar um comportamento desafiador, quando aborrecido ou frustrado; estabelece associações entre conceitos abstratos; baixo limiar para aceitar os “fracassos”; imaginação fértil; podem apresentar impaciência com tarefas escolares, quando consideram sem propósito; amplo conhecimento geral; preferência por realizar atividades sozinhas, pois ficam impacientes com os membros do grupo que não acompanham o pensamento rápido; habilidades de liderança.

Smith (2008) aponta outras características que não foram listadas, como: autocrítica, preocupação com questões éticas, independência e autonomia, sensibilidade com outras pessoas e consigo mesmo e experiência de estresse devido às falhas. Ainda, Glat, Pletsch e Fontes (2007) apontam o talento para música, dança, desenho, dramaturgia e outras formas.

Segundo Pérez (2003), há uma

concepção equivocada de que pessoas com AH/SD apresentam um desempenho uniforme em todos os aspectos. Assim, é importante destacar que nem todos apresentam rendimento acima de média. Bates e Munday (2007) pontuam algumas características nesses casos: capacidade de fala acompanhada de pensamento rápido, aprofundando as ideias de outras pessoas e habilidade de usar sua aprendizagem em situações diferentes; capacidade de argumentação e habilidade para posicionar seu ponto de vista; tendem a deixar as tarefas escritas incompletas, demonstrando insatisfação, e faz o mínimo para ser aprovado; apresentam tédio, letargia, desinteresses e ansiedade para o término das atividades; habilidade para manipular pessoas e situações; propensão para realizar questões provocativas e desafiadoras; facilidade para fazer amizade com pessoas mais velhas e com adultos; ânsia para conhecer as justificativas para tarefas desenvolvidas em sala de aula e sua relevância; desorganização no gerenciamento do tempo e em aspectos práticos; tendência a se isolar; baixa popularidade com os colegas, pois percebe as franquezas dos colegas e expõe abertamente sem desabaixo; apresenta ser quieto ou reservado e não expressa suas habilidades com receio de ser pressionado ou intimidado; baixo limiar de frustração, principalmente quando identifica colegas com ritmo mais lento; tendência a ficar de mau humor ou ter alterações de humor.

A diversidade de características presente em pessoas com AH/SD ilustra a complexidade desse público, pois variáveis de ordem cognitiva, social e emocional, estão presentes em suas atividades. Nesse sentido, compreender os comportamentos, respeitando

as experiências e características individuais, é de suma importância, pois o perfil desse público não segue um padrão único e rígido. Assim, a avaliação neuropsicológica é uma técnica que tem buscado compreender os processos cognitivos, sociais e emocionais desse público para propor intervenções, educacionais e/ou clínicas, de forma adequada para garantir o desenvolvimento integral de pessoas com AH/SD.

## 2 Neuropsicologia e Altas Habilidades/ Superdotação

A Neuropsicologia pode ser conceituada como a ciência que investiga a relação existente entre sistema nervoso, comportamento e cognição. Apenas no século XIX o paradigma materialista emergente propôs explicar a origem da mente e sua relação com o corpo por meio do conhecimento sobre o desenvolvimento ontogenético e filogenético (Pinheiro, 2005/2006). É um campo de conhecimento interdisciplinar, pois envolve saberes psicológicos, noções de neuroanatomia, neuroquímica e neurologia clínica (Merlin, 2012).

Segundo Luria (1966), a investigação neuropsicológica possibilita o conhecimento da estrutura interna dos processos psicológicos, bem como da conexão interna que os une. Contribuiu também para a investigação e compreensão mais aprofundada, por meio de seus instrumentos de exame, das alterações surgidas em decorrência de casos de lesões cerebrais locais, além do modo pelo qual os processos psicológicos são alterados por essas lesões.

A Neuropsicologia surgiu da observação clínica de pacientes que haviam sofrido lesões



cerebrais, quando não existiam, por exemplo, as técnicas de neuroimagem. Merlin (2012) explica que em tempos iniciais a Neuropsicologia existiu como instrumento que visava ao conhecimento da localização das diferentes funções cognitivas cerebrais. Contudo, em função do avanço das técnicas de neuroimagem, estrutural e funcional, por meio das quais as localizações de comportamentos, de habilidades cerebrais passaram a ser obtidas com maior fidedignidade, seu objetivo se reestruturou. Com isso, destinou-se às contribuições da compreensão dos casos clínicos, auxiliando a escolha de tratamentos mais adequados para condições neuropsicológicas encontradas, além da elucidação de prognósticos e contribuição em pesquisas com os achados científicos.

Assim, a Neuropsicologia, fundamentalmente, busca mapear habilidades cognitivas, considerando e identificando facilidades e dificuldades no desempenho de atividades cotidianas, por meio da elucidação de quadros psiquiátricos, neurológicos ou ainda na condição humana adequada ao seu desenvolvimento (Merlin, 2012).

## 2.1 Avaliação da inteligência de pessoas com Altas Habilidades/Superdotação

A psicometria tem desenvolvido ao longo da história da Psicologia instrumentos de mensuração da inteligência. Sternberg (2009) explica que a evolução da mensuração consiste em duas tradições: as capacidades psicofísicas, ou seja, acuidade sensorial, força física, coordenação motora e as habilidades de nível superior e julgamento.

Segundo Sousa (2009), a compreensão das Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD), na década de 1950, estava relacionada com o alto escore do Quociente Intelectual

(QI) obtido pelos testes psicométricos. Posteriormente, criatividade e motivação foram adicionadas.

Conforme Simonetti, Almeida e Guenther (2010), a inteligência é um dos elementos para identificar pessoas com AH/SD, mas não há um consenso para avaliação da inteligência. O teste de inteligência mais famoso para avaliar o QI são as Escalas Wechsler: a Escala Wechsler de Avaliação da Inteligência para Crianças (WISC), que avalia o público dos seis até 16 anos de idade; e a Escala Wechsler de Avaliação da Inteligência para Adultos (WAIS), que avalia o público a partir dos 18 até 89 anos de idade.

O principal objetivo dessas escalas é analisar a atividade cognitiva, ou seja, avaliar o desempenho acadêmico e ocupacional dos sujeitos (Cunha, 2007). Em 2003 foi lançado, nos Estados Unidos, a quarta edição da escala infantil (WISC-IV), e em 2013 no Brasil.

Hazin *et al.* (2009) explicam que a comunidade científica critica a construção de instrumentos avaliativos para pessoas AH/SD com base no QI, pois não avaliam outras habilidades como criatividade, habilidades artísticas e interpessoais. Contudo, os testes de inteligência, especialmente o WISC, podem ajudar a compreender as funções cognitivas e esclarecer dificuldades escolares e escolhas sociais que caracterizam esse público.

Há pesquisadores elaborando e buscando validade da Bateria para Avaliação das Altas Habilidades (Milani & Nakano, 2013; Ribeiro, Nakano & Primi, 2014; Gomes & Nakano, 2015). O instrumento é composto por subtestes que avaliam a inteligência, com provas de raciocínio verbal, numérico, lógico e abstrato e, também,

construtos de criatividade, por meio de atividade figurativa e verbal com os testes Completando Figura e Criação de Metáforas.

Milani e Nakano (2013) afirmam que a confecção desse instrumento envolve aspectos de criatividade, liderança, motivação e artísticos. Essa bateria busca alcançar uma avaliação multifatorial. Ribeiro, Nakano e Primi (2014) destacam que a identificação/avaliação para AH/SD implica a necessidade de outros recursos além dos instrumentos psicométricos, incluindo escala de avaliação a ser respondida pelo professor, com o objetivo de auxiliar na decisão para o quadro de AH/SD.

Simonetti, Almeida e Guenther (2010) dizem que há diferentes instrumentos e metodologias, além da coleta de informações com pais, professores, psicólogos e outros técnicos. Mas, estes, são métodos falíveis, pois apresentam um foco exclusivo na avaliação. Assim, os autores propõem o eletroencefalograma quantitativo/mapeamento cerebral (EEGQ) como um recurso de confluência entre os testes de inteligência (dados psicométricos), a fim de garantir uma avaliação objetiva e criteriosa.

A partir dessa ideia, Simonette, Almeida e Guenther (2010) estudaram essa possibilidade e constataram que os adolescentes com QI alto apresentaram um ritmo predominante de ondas alfa. Os autores esclarecem que as ondas alfa consistem em “baixa amplitude, 8 a 12,5 ondas/seg. Pessoa acordada e relaxada, com os olhos fechados. Os neurônios estão disparando em tempos diferentes. Registro regular (sincronizado). Elevam a produção do neurotransmissor serotonina que aumenta o relaxamento e promove bem-estar” (Simonette; Almeida &

Guenther, 2010, p. 50).

Assim, consideram que os sinais psicofisiológicos emitidos pelo EEGQ permitiram relacionar as ondas alfa e o papel do lobo frontal com o Quociente Intelectual (QI). Isso significa que, para identificar pessoas com AH/SD, é importante convergir entre a psicometria e neurofisiologia (Simonetti, Almeida & Guenther, 2010).

Kalbfleisch (2008) e Kalbfleisch e Gilmarten (2013) afirmam que os estudos da neuroimagem têm permitido compreender a estrutura e funcionamento neurofuncional de modo geral de pessoas com AH/SD. Para os autores, esses estudos devem alertar os educadores e o sistema escolar, a fim de desenvolver uma prática pedagógica direcionada para esse público.

A avaliação neuropsicológica está buscando novas possibilidades para entender o processo neurofuncional de pessoas com AH/SD. A avaliação tradicional de inteligência, baseada em testes psicométricos, ainda é um recurso importante para identificar o comportamento e funcionamento cognitivo desse público. Mas, aos poucos, tem-se buscado avaliar outras habilidades como criatividade, liderança, aspectos motivacionais e artísticos. Ainda, tem-se esforçado para associar os resultados dos testes neuropsicológicos com seus correlatos neuroanatômicos e neurofisiológicos, a partir de instrumentos de neuroimagem.

## 2.2 Processo neurofuncional

Os estudos da neurociência

cognitiva têm se debruçado em esclarecer o funcionamento da inteligência e seus processos neuropsicológicos como aprendizagem, memória, atenção e raciocínio (Haier & Jung, 2008; Bartoszeck 2014).

Conforme Kalbfleisch (2004), a neurociência cognitiva tem apresentado indícios da base neural da inteligência, como atividade do córtex pré-frontal, parietal, corpo estriado, cerebelo, lobo parietal e temporal. Os estudos apontam ativação neural em diferentes regiões específicas, em pessoas identificadas com QI (Quociente Intelectual) alto, de acordo com as escalas psicométricas, WISC-III ou Standford-Binet:

- o raciocínio geral envolve conexões entre o córtex pré-frontal, corpo estriado e cerebelo, os quais se empenham independentemente do domínio específico da tarefa;
- atividades com música envolvem os lobos temporais, sensorial primário, córtice auditivo motor e corpo caloso;
- em matemática há atividade do córtex pré-frontal dorsolateral, área parietal e giro fusiforme.

De acordo com Bartoszeck (2014), pessoas com AH/SD apresentam maior ativação das áreas cerebrais durante o processo de informação de entrada, assim, apresentam melhor desempenho da memória de trabalho e atenção para resolução de problemas complexos. Isso significa que esse processo repercute na modificação da descarga de neurotransmissores e na estrutura

de elementos pré e pós-sinápticos.

Nesse sentido, Jung e Haier (2007) propõem um modelo neurofuncional da inteligência. Os autores afirmam que as áreas cerebrais da inteligência estão relacionadas com as seguintes funções cognitivas: atenção, memória, linguagem e raciocínio. A partir desse conjunto, a inteligência está organizada na integração entre os lobos parietal e frontal.

Sousa (2009) explica que o processamento de informação de pessoas com AH/SD se desloca por meio da matéria branca, que está localizada abaixo da área cinzenta do córtex, ou seja, a matéria branca permite a velocidade da informação. Assim, pessoas com alto nível de inteligência apresentam os tratos neurais da matéria branca mais organizada que os demais indivíduos (Jung & Haier, 2007).

Em outras palavras, Sousa (2009) afirma que duas pessoas podem apresentar a mesma inteligência, mas o funcionamento cerebral é diferenciado. Logo, uma pessoa pode apresentar um processamento de informação rápido, mas uma menor velocidade, e outras podem apresentar o contrário. Além desta, a autora pontua outras características cerebrais de pessoas com AH/SD:

- capacidade em realizar a comunicação entre os hemisférios (direito e esquerdo) com menos tempo e precisão durante o processo de aprendizagem;
- apresentam uma eficiência neural, isto é, podem executar tarefas rápidas e com precisão. Isso ocorre porque apresentam um conjunto de neurônios que trabalham juntos

e isso exige menos energia cerebral.

Kozoil, Budding e Chidekel (2010) afirmam que o modelo centrado na hipótese filogenética – isto é, que o córtex humano evoluiu ao longo do tempo – está sendo usado como padrão para explicar certas áreas do funcionamento humano, psicopatologias, inteligência e o desenvolvimento de AH/SD.

Os lobos frontais desempenham um papel de destaque no funcionamento da inteligência, mas a inteligência se estende para além do lóbulo frontal, não está em nenhuma região particular do cérebro, é uma função de um conjunto de áreas de forma dinâmica (Newman & Malaia, 2009).

Kozoil *et al.* (2010) vão de encontro com essa ideia, pois partem do ponto de vista que a atividade cerebral de pessoas com AH/SD não estão concentradas apenas no córtex pré-frontal, mas há atividade dos gânglios basais e cerebelo. Os autores explicam que a substância branca do cérebro conecta o córtex e cerebelo para auxiliar no processo de informações; já a conexão do córtex e os gânglios basais orientam a seleção da informação.

Nesse sentido, Vandervet (2007) propõe as funções cognitivas do cerebelo presente em crianças com AH/SD. O autor explica que sua ideia, em parceria com Hesheng Liu, está baseada na memória de trabalho e nas funções cognitivas do cerebelo. Eles explicam que o trabalho repetitivo da memória de trabalho, processado no córtex cerebral, é modelado no cerebelo. O resultado torna a memória de trabalho mais rápida e com alto controle de atenção.

A cognição cerebelar, em colaboração

com a memória de trabalho, constrói um controle atencional. Essa arquitetura é conhecida como Seleção Modular Hierárquica e Identificação por Controle (Hierarchical Modular Selection and Identification for Control – HMOSAIC). Esse processo pode acelerar o alto controle de atenção no início da infância presente em crianças com AH/SD (Vandervet, 2007).

Newman e Malaia (2009) afirmam que pessoas com alta pontuação nos testes de inteligência apresentam mais densidade de matéria cinza no cerebelo, o qual está correlacionado com habilidade espacial e capacidade de processamento.

Assim, a inteligência consiste na interação com estruturas cerebrais: córtex, gânglio basais, prosencéfalo basal e tálamo dorsal. O número de neurônios, principalmente os neurônios corticais, apresenta uma eficácia em sua rede e velocidade de processamento (Dicke & Roth, 2016).

Seguindo essa ideia de atividade cerebral dinâmica, Kalbfleisch e Gillmarten (2013) realizaram uma revisão bibliográfica sobre as habilidades visuoespaciais em pessoas com AH/SD. Os autores esclarecem que essa habilidade está associada com o hemisfério direito do cérebro, mas os estudos recentes apontam maior conectividade de regiões do cérebro e maior cooperação hemisférica (ativações bilaterais).

Assim, O'Boyle (2008) afirma que crianças com AH/SD, com foco nas habilidades matemáticas, apresentam um maior desenvolvimento do hemisfério direito, além de maior comunicação inter-hemisférica –

isto é, conectividade neural entre o hemisfério direito e esquerdo – e ativação neural, aproximando-se, ou superior, ao cérebro de um adulto. Desse modo, essas características refletem em atividades cognitivas altamente desenvolvidas, como as funções executivas e de atenção.

Segundo Geake (2009), pessoas com AH/SD apresentam densidade intracortical da matéria branca (permite o processo rápido da informação); densidade cortical da matéria cinza (possibilita maior armazenamento de conhecimento); eficácia pré-frontal (propicia o pensamento criativo e alto nível de abstração); e maturação precoce do córtex frontal (proporciona o desempenho acima da idade e alto QI).

Sousa (2009) tenta correlacionar os aspectos neurofuncionais entre as teorias de Renzulli e de Howard Gardner, principais teorias discutidas sobre AH/SD. Para relembrar, o modelo de Renzulli propõe que as AH/SD são compostas por três anéis: capacidade acima da média, compromisso com a tarefa e criatividade.

Em relação ao primeiro anel (capacidade acima de média), o processamento de informação envolve experiências e raciocínio abstrato, ou seja, há atividade do lobo frontal, sistema límbico e outras regiões; sobre o segundo anel, estudos confirmam que pessoas motivadas dependem do sistema límbico para sustentar o interesse, atenção; por fim, sobre a criatividade, áreas do cérebro são ativadas quando alguém está envolvido em alguma atividade (Sousa, 2009).

Em relação ao modelo de Gardner,

Sousa (2009) explica que há poucas evidências neurocientíficas. Assim, o autor esclarece que diferentes áreas do cérebro executam determinadas tarefas associadas com as inteligências múltiplas. Por exemplo, processamento de linguagem é dedicado ao lobo frontal esquerdo, enquanto as operações visuo-espaciais são localizadas no lobo parietal direito; criatividade e música envolvem os lobos temporais; e as atividades corporais são controladas pelo córtex motor e cerebelo.

Esses apontamentos, a partir das ideias de Renzulli e Gardner, indicam que os estudos neuropsicológicos em pessoas com AH/SD, ainda, focam em habilidades cognitivas, sendo necessário investigar a atividade cerebral das demais habilidades, como criatividade, liderança, motivação e os tipos de inteligências (linguístico, musical, lógico-matemático, corporal-cinestésico, interpessoal, intrapessoal, espacial e naturalista), e suas relações neuroanatômicas e funcionais, a fim de compreender melhor a integração da atividade cognitiva nas demais habilidades e vice-versa.

Kalbfleisch (2009) nos alerta sobre a falta de compreensão da neuroplasticidade em AH/SD. Esta envolve aspectos cognitivos, emocionais, motivacionais, inspirações que permitem inovação, criatividade e alto desempenho.

Em suma, é possível compreender que o funcionamento neuronal de pessoas com AH/SD não apresentam um consenso na literatura, pois há ideias que focam em habilidades cognitivas, localizadas no córtex pré-frontal, responsável pelo pensamento, raciocínio, atenção e flexibilidade cognitiva. Por

outro lado, há uma tentativa de compreender os substratos neurofuncionais de outras habilidades, motivação e criatividade, mas ainda é incipiente.

A partir do que foi exposto, é possível considerar que não há uma rigidez ou uma área específica do cérebro que define o potencial de pessoas com AH/SD, pois a atividade cerebral é dinâmica. Aceitamos esses resultados como uma possibilidade de compreensão sobre AH/SD, que poderão ou não ser refutados, pois há a necessidade de mais estudos para compreender o processamento neurofisiológico, anatômico e funcional desse público.

### Considerações finais

O estudo teve como objetivo abordar os mecanismos neuropsicológicos de pessoas identificadas com Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD). Inicialmente, o estudo identificou que não há um consenso na comunidade científica sobre AH/SD, visto que há, ainda, confusão com os termos talento, criança prodígio, entre outros. Mas novas teorias, como a de Renzulli (1978, 2004, 2011) e a de Gardner (1999, 2010, 2011), têm se esforçado para superar a visão da inteligência associada apenas aos aspectos cognitivos. Assim, habilidades artísticas, criatividade, compromisso e motivação são alguns elementos que são levados em consideração em pessoas com AH/SD.

Nesse caminho, novos estudos psicométricos (Milani & Nakano, 2013; Gomes & Nakano, 2013; Ribeiro, Nakano & Primi, 2014) estão buscando padrões

fidedignos para a população brasileira, a fim de incluir estas e outras habilidades. Esses recursos psicométricos contribuem para identificar o desempenho integral de pessoas com AH/SD, e não apenas para elaboração de um documento diagnóstico.

Os estudos da neurociência se apropriam dos testes psicométricos, mas, também, de recursos de neuroimagem para compreender os substratos neurais dessa população. A literatura sobre esse tema é divergente, pois há estudos que focam nas áreas cerebrais específicas de pessoas com AH/SD, enquanto outros apontam para uma organização dinâmica, o que exige não apenas certas áreas cerebrais, mas o seu funcionamento integral.

Acredita-se que a Neuropsicologia pode contribuir para esse público, avaliando as funções cognitivas e socioafetivas, além da elaboração de modelos de reabilitação, a fim de permitir o pleno desenvolvimento de pessoas com AH/SD. Mas é preciso ressaltar a importância de estudos nesse campo de conhecimento, oferecendo novas soluções e possibilidades para crianças, adolescentes e adultos com AH/SD.

### Referências

- Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom* (3rd ed.). Alexandria, VA: ASCD.
- Bartoszeck, A. B. (2014, September/December). Neurociências, altas habilidades e implicações no currículo. *Revista Educação Especial*, 27(50), Recuperado em 11 novembro, 2015, de <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/>

view/14284Bates, J., & Munday, S. (2007). *Trabalhando com alunos superdotados, talentosos e com altas habilidades*. São Paulo: Editora Galpão.

Brasil, Ministério da educação, Secretaria de educação especial. (2001). *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. Brasília: MEC/SEESP.

Brasil, Ministério Da Educação, Secretaria De Educação Especial. Política Nacional De Educação Especial Na Perspectiva Da Educação Inclusiva. (2008). *Inclusão: Revista da Educação Especial*, Brasília, 4(1). Recuperado em 11 novembro, 2015, de <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revinclusao5.pdf>

Brasil, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial. (2006). *Saberes e práticas da inclusão: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos com altas habilidades/superdotação*. Brasília: MEC/SEESP.

Alencar, E. M. L. S. (2007). Indivíduos com Altas Habilidades/Superdotação: clarificando conceitos, desfazendo ideias errôneas. In Fleith, D. S. (Org). *A construção de práticas educacionais para alunos com altas habilidades/superdotação: volume 1: orientação a professores* (pp.13-24).Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.

Dicke, U., & Roth, G. (2016, November). Neuronal factors determining high intelligence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 371(1685). Retrieved January 12, 2016, from <http://rstb.royalsocietypublishing.org/content/371/1685/20150180>

Fleith, D. S. (2006). Criatividade e Altas Habilidades/Superdotação. *Revista Educação Especial*, 28, Recuperado em 10 novembro, 2015, de <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/4287>

Sabatella, M. L., & Cupertino, C. M. B. (2007). Práticas Educacionais de Atendimento ao Aluno com Altas Habilidades/Superdotação. In Fleith, D. S. (Org). *A construção de práticas educacionais para alunos com altas habilidades/superdotação: volume 1: orientação a professores* (pp.13-24). Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial.

Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: multiple intelligences for the 21<sup>st</sup> century*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (2010). O nascimento e a difusão de um “meme”. In Gardner, H., Chen, Jie-Qi., Moran, S. *Inteligências múltiplas ao redor do mundo* (pp.16-30). Porto Alegre: Artmed.

Gardner, H. (2011). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

Gardner, H. (2005). *Multiple Lenses on The Mind*. Trabalho apresentado na ExpoGestion Conference, Bogotá.

Geake, J. G. (2009). *Neuropsychological characteristics of academic and creative giftedness. International handbook on giftedness*. New York, NY: Springer.

Glat, R., Pletsch, M. D., & Souza, R. F. (2007). Educação inclusiva & educação especial: propostas que se complementam no contexto da escola aberta à diversidade. *Educação*, 32(1). Recuperado em 16 novembro, 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/1171/117117241006.pdf>

Hazin, I. *et al.* (2009, August). Contribuições do WISC-III para a compreensão do perfil cognitivo de crianças com altas habilidades. *Avaliação Psicológica*, 8(2). Recuperado em 15 dezembro, 2015, de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712009000200011](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712009000200011)

Haier, R. J., & Jung, R. E. (2008, July). Brain

imaging studies of intelligence and creativity: What is the picture for education? *Roepers Review*, 30(3). Retrieved November 20, 2015, from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02783190802199347>

Jung, R. E., & Haier, R. J. (2007, April). The Parieto-Frontal Integration Theory (P-FIT) of intelligence: converging neuroimaging evidence. *Behavioral and Brain Sciences*, 30(02). Retrieved November 20, 2015, from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17655784>

Kalbfleisch, M. L. (2004, March). Functional neural anatomy of talent. *The Anatomical Record Part B: The New Anatomist*, 277(1), Retrieved November 20, 2015, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ar.b.20010/pdf>

Kalbfleisch, M. L. (2008, July). Getting to the heart of the brain: Using cognitive neuroscience to explore the nature of human ability and performance. *Roepers Review*, 30(3). Retrieved November 20, 2015, from <http://www.tandfonline.com/doi/>