


Desvendando o espectro da inteligência: Insights neurocientíficos sobre a superdotação

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.018-012>

Annibal Gouvêa Franco

Mestre em Design, UEMG

E-mail: francoartedesign@gmail.com

ORCID: <https://lattes.cnpq.br/1388138609353813>

LATTES: <https://orcid.org/0009-0006-9134-300X>

Melissa Marcilio Batista

MBA Executivo em Processos Gerenciais, Faculdade Iguaçu

E-mail: m.lissa.marcilio@gmail.com

LATTES: <https://lattes.cnpq.br/9733995262422995>

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3556-8479>

RESUMO

Este trabalho acadêmico abrange as neurociências, as altas habilidades e a superdotação. Tem como objetivo apresentar uma revisão que integra áreas envolvendo as neurociências do comportamento e da cognição, e sua contribuição para os bem-dotados, podendo ser útil para os educadores no campo das altas habilidades e superdotação. O presente estudo se justifica pelo fato de que, apesar do atendimento aos alunos bem-dotados ser polêmico e a identificação dos mesmos ser difícil, a Resolução nº 4 do Brasil (2009) institui diretrizes operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na educação básica, na modalidade de educação especial, que abrange alunos com altas habilidades e superdotação. A metodologia utilizada para a realização deste trabalho foi a revisão narrativa. Enfatiza-se que um educador que se aventure pelas neurociências e conheça o funcionamento cerebral passa a exercer seu trabalho de forma mais significativa e eficiente, considerando que é possível relacionar determinadas evidências neurocientíficas com as bases teórico-pedagógicas.

Palavras-chave: Altas habilidades, Educação, Espectro da Inteligência, Neurociência, Superdotação.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Lent (2004, p.6), o que se nomeia simplificarmente como neurociência, na verdade, são neurociências devido à multiplicidade de abordagens. Um modo mais simples e esquemático de classificá-las é por meio da categorização em cinco grandes áreas: neurociência molecular, neurociência celular, neurociência sistêmica, neurociência comportamental e neurociência cognitiva.

O referido autor adverte que o limite entre essas disciplinas não é nítido devido à interdisciplinaridade entre as áreas das neurociências, o que implica alternar de uma disciplina a outra sempre que se pretende compreender o funcionamento do sistema nervoso. O autor também afirma que os profissionais que lidam com esse sistema normalmente são de duas categorias: os neurocientistas, cuja atividade é a de elaboração de pesquisas científicas nas áreas das neurociências e, os profissionais das áreas da saúde, cuja atuação envolve a preservação e a restauração do desempenho funcional do sistema nervoso.

Considerando o exposto e ainda segundo o supracitado autor, os profissionais que lidam com as neurociências, normalmente, têm a sua formação em faculdades de biologia, ciências biomédicas ou ciências da saúde. Depois, estes profissionais cursam um programa de pós-graduação já voltado, especificamente, para o sistema nervoso e, finalmente, são admitidos como professores universitários ou pesquisadores de instituições científicas não universitárias, tendo seu trabalho financiado por recursos governamentais ou privados, e os resultados que obtêm são publicados em revistas científicas especializadas.

Entretanto, contemporaneamente, Lent (2004, p.6) afirma que outros profissionais têm demonstrado interesse no estudo do sistema nervoso: é o caso dos engenheiros, especialmente aqueles voltados para a informática, já que os computadores e alguns robôs têm a arquitetura projetada aos moldes dos conceitos originados das Neurociências. Na tentativa de dominar, dentre estes conceitos, temáticas como a percepção visual das cores e do movimento, artistas gráficos e programadores visuais também tem se aproximado das Neurociências. No tocante aos profissionais que buscam as neurociências, cita-se também os educadores e pedagogos desejosos em entender como o sistema nervoso exerce a capacidade de selecionar e armazenar informações, atributo importante dos processos de aprendizagem.

O supracitado autor destaca a relevância da atuação multidisciplinar no âmbito das neurociências, que se torna progressivamente indispensável, levando em conta a realidade de que o sistema nervoso possui diversas camadas de existência e a sua completa compreensão exige múltiplas abordagens. Observa-se que as equipes de saúde dos hospitais são geralmente multiespecializadas e, as atuais pesquisas neurocientíficas envolvem a colaboração de diferentes especialistas.

A última fronteira das ciências biológicas, de acordo com Kandell (2014, p.5), envolve a compreensão da base biológica da consciência e os processos encefálicos pelos quais o ser humano

sente, age, aprende e lembra. Em sua obra, o autor busca unir o estudo do comportamento (a ciência da mente) e as neurociências (a ciência do encéfalo). Em uma abordagem unificada, na qual mente e corpo não são vistos como entidades separadas, apoia-se na visão de que todo o comportamento é resultado da função encefálica. O que costuma ser chamado de “mente” consiste em diversas operações executadas pelo encéfalo, cujos processos formam a base não apenas dos comportamentos motores, mas também de atos e comportamentos cognitivos complexos. Logo, todos os transtornos do comportamento, afetivos e cognitivos, que caracterizam as doenças psiquiátricas, resultam de distúrbios da função encefálica.

Ainda segundo Kandell (2014, p.5), integra-se às neurociências a tarefa de explicar o comportamento em termos de atividade encefálica e, os progressos na tentativa de explicar o comportamento humano. Segundo Kandell (2014, p.6), emergiu durante o século XX a maneira como as células nervosas, o encéfalo e o comportamento são vistos. Esta visão surgiu a partir da síntese de cinco tradições experimentais: anatomia, embriologia, fisiologia, farmacologia e psicologia. Sabe-se que, no século II, foi proposto pelo médico grego Galeno que os nervos conduziriam um fluido secretado pelo encéfalo e pela medula espinal para os tecidos na periferia; tal visão dominou a medicina ocidental até que o microscópio revelou a verdadeira estrutura das células no tecido nervoso. Conforme relata o autor, o tecido nervoso não se tornou tema de uma ciência especial até o final do século XIX, quando foram produzidas descrições detalhadas e exatas das células nervosas pelo italiano Camillo Golgi e o espanhol Santiago Ramón y Cajal.

O comportamento no âmbito do pensamento psicológico, segundo Kandell (2014, p.6), surgiu quando os antigos filósofos gregos especularam acerca das causas do comportamento e da relação da mente com o encéfalo, período que data do início da ciência ocidental. Entretanto, foi somente na metade do século XIX que Charles Darwin estabeleceu o cenário para a compreensão moderna do encéfalo como a origem de todo o comportamento. Ainda segundo o autor, Darwin considerou que os animais poderiam servir como modelos para o estudo do comportamento humano e, assim, o estudo da evolução originou a etologia, que envolve a investigação do comportamento dos animais em seu ambiente natural; mais tarde, por meio da psicologia experimental, ocorre o estudo do comportamento humano e animal em condições controladas. No início do século XX foi introduzida, por Sigmund Freud, a primeira psicologia cognitiva sistemática, a psicanálise, que estruturou os enormes problemas confrontados na tentativa de compreender a mente humana.

Na visão de Kandell (2014, p.6), ao redor de 1800, iniciaram-se as tentativas de integrar conceitos biológicos e psicológicos no estudo do comportamento, época na qual o médico e neuroanatomista vienense, Franz Joseph Gall, foi pioneiro em tentar enumerar as regiões do cérebro e as suas funções. Entretanto, como o autor aponta, a abordagem experimental de Gall foi bastante ingênua, pois desprezou todas as evidências derivadas de exames de lesões encefálicas, descobertas

clínicamente ou produzidas cirurgicamente em experimentos com animais. Erroneamente influenciado pela fisiognomia, uma crença popular na ideia de que características faciais revelam o caráter, Gall acreditava que saliências e sulcos na superfície do crânio de pessoas bem-dotadas com determinadas faculdades identificavam os centros dessas faculdades no encéfalo.

Sob a perspectiva de Kandell (2014, p.7), foi no final da década de 20 que as ideias de Gall foram submetidas à análise experimental pelo fisiologista francês Pierre Flourens, por meio da destruição sistemática, nos encéfalos de animais experimentais, dos centros funcionais delineados por Gall. Flourens tentou isolar a contribuição de cada suposto órgão encefálico para o comportamento e concluiu que regiões encefálicas específicas não são responsáveis por comportamentos específicos, mas que todas as regiões do encéfalo, especialmente os hemisférios cerebrais do prosencéfalo, participam de cada operação mental. Assim, o referido pesquisador acreditava que qualquer parte de um hemisfério cerebral seria capaz de desempenhar todas as funções deste hemisfério e que uma lesão em qualquer área dos hemisférios cerebrais deveria, portanto, afetar todas as suas funções igualmente.

Sob a perspectiva de Guerra e Cosenza (2011, p.142), dentre as áreas de estudo das neurociências, estão as funções cognitivas e o comportamento, resultantes da atividade do sistema nervoso e suas funções específicas. Ainda de acordo com os referidos autores, o conhecimento neurocientífico teve grande desenvolvimento nos últimos anos, principalmente a partir da “Década do Cérebro”, proposta pelo Congresso dos Estados Unidos para os anos de 1990 a 1999, mas afirma que os processos cognitivos ainda não estão compreendidos por completo, devido às limitações técnicas e éticas que o estudo do comportamento humano impõe.

No âmbito educacional, Guerra e Cosenza (2011, p.141) apresentam a finalidade da educação, que tem como objetivo o desenvolvimento de novos conhecimentos ou comportamentos. A constatação do aprendizado se dá quando o sujeito é capaz de exibir e expressar esses novos conhecimentos ou comportamentos adquiridos, que permitem que este transforme o mundo em que vive, realizando-o como indivíduo na sociedade. Contemporaneamente, ainda segundo Guerra e Cosenza (2011, p.141), é de conhecimento que os comportamentos humanos têm a sua origem no sistema nervoso e as funções mentais estão associadas ao cérebro em funcionamento.

Ainda em relação à educação, Guerra e Cosenza (2011, p.141) afirmam que quando o educador conhece o funcionamento cerebral, o seu trabalho torna-se mais significativo e eficiente, sendo possível relacionar algumas explicações neurobiológicas com assuntos pedagógicos. Guerra e Cosenza (2011, p.145) também afirmam que a inclusão de temas relacionados às neurociências na formação inicial dos educadores é um urgente desafio, já que a maior parte dos educadores tem uma formação fundamentalmente humanística, essencial para a compreensão da educação, mas insuficiente, neste milênio, para o atendimento das demandas da aprendizagem para a vida em sociedade.

Outro desafio proposto por Guerra e Cosenza (2011, p.145) envolve a proposição de temas relevantes a serem estudados, como o funcionamento do sistema nervoso em aprendizes com cérebros diferentes envolvendo também, neste caso, conhecimentos que poderiam integrar a formação dos professores de educação especial. Dentre os aprendizes com cérebros diferentes, Soares, de Souza Arco-Verde e Baibich (2004, p.125) indicam que a educação especial dos bem-dotados pode parecer polêmica, já que os portadores de altas habilidades e superdotação, muitas vezes, são vistos como seres geneticamente privilegiados que não necessitam de qualquer tipo de atendimento.

Por outro lado, Soares et al. (2004, p.125) avaliam que o papel do educador é fundamental para o aluno portador de altas habilidades e superdotação, para que este possa perceber seus talentos e não se imagine apenas como um aluno diferente. Soares et al. (2004, p.126-127) também indicam que, além da supracitada polêmica em relação a um atendimento especial para estes alunos, a sua identificação também é complexa, envolvendo mais do que a mera mensuração da inteligência por meio testes. Em relação ao comportamento, os supracitados autores também defendem que os traços que separam os indivíduos bem-dotados dos demais dificilmente são percebidos pelos professores ou pela equipe pedagógica da escola.

Assim, este trabalho engloba a superdotação e as neurociências, e tem como objetivo apresentar uma revisão que integra a superdotação e, as neurociências do comportamento e cognição, podendo vir a ser útil para os educadores especiais no campo das altas habilidades e superdotação. Segundo Lent (2004, p.6), a neurociência comportamental: “...dedica-se a estudar as estruturas neurais que produzem comportamentos e outros fenômenos psicológicos como o sono, os comportamentos sexuais, emocionais, e muitos outros. É às vezes conhecida também como Psicofisiologia ou Psicobiologia”. Ainda segundo Lent (2004, p.6), a neurociência cognitiva: “...trata das capacidades mentais mais complexas, geralmente típicas do homem, como a linguagem, a autoconsciência, a memória etc. Pode ser também chamada de Neuropsicologia”.

Como ponto de partida, considerando-se conceitos de superdotação apresentados por diversas teorias, incluindo principalmente ideias sobre as supostas peculiaridades do indivíduo superdotado, parte-se do seguinte questionamento: “Será que a singularidade cognitiva e comportamental do indivíduo superdotado, defendida desde os primórdios da psicometria, se reflete nos resultados das atuais pesquisas neurocientíficas?”.

O presente artigo se justifica pelo fato de que apesar do supracitado atendimento aos alunos bem-dotados ser polêmico e a identificação dos mesmos ser difícil, lembrando Soares et al. (2004, p.126-127), por outro lado, a Resolução nº4 de Brasil (2009) institui diretrizes operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na educação básica, modalidade educação especial. Sendo assim, observa-se que a inclusão do aluno bem-dotado é obrigatória, pois como apontado pelo Art. 1º (Brasil, 2009, p.1), é enunciado que para a implementação do Decreto nº 6.571/2008, os sistemas de

ensino devem matricular, nas classes comuns do ensino regular e no AEE, os alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação.

2 METODOLOGIA / MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho foi a revisão narrativa, embasada na definição de Sallum, Garcia e Sanches (2012, p.151):

Revisões narrativas são publicações amplas apropriadas para descrever e discutir o desenvolvimento ou o “estado da arte” de um determinado assunto, sob o ponto de vista teórico ou contextual. Constituem, basicamente, de análise da literatura publicada em livros, artigos de revistas impressas e ou eletrônicas, na interpretação e análise crítica pessoal do autor. Essa categoria de artigos tem papel fundamental para a educação continuada, pois permitem ao leitor adquirir e atualizar o conhecimento sobre uma temática específica em curto espaço de tempo. (SALLUM, GARCIA E SANCHES, 2012, p.151)

Por meio da supracitada metodologia, mediante a uma revisão acerca de conceitos psicométricos, por intermédio de Mäder (1996), Ramos (2007), Tyler (1966), Renzulli e Reis (1997) e Antipoff (1999); o artigo apresenta um contraponto, recorrendo às neurociências, por intermédio de Lutzenberger et al. (1992), Almeida et al. (2010) e Shearer e Gaesser (2015).

3 RESULTADOS

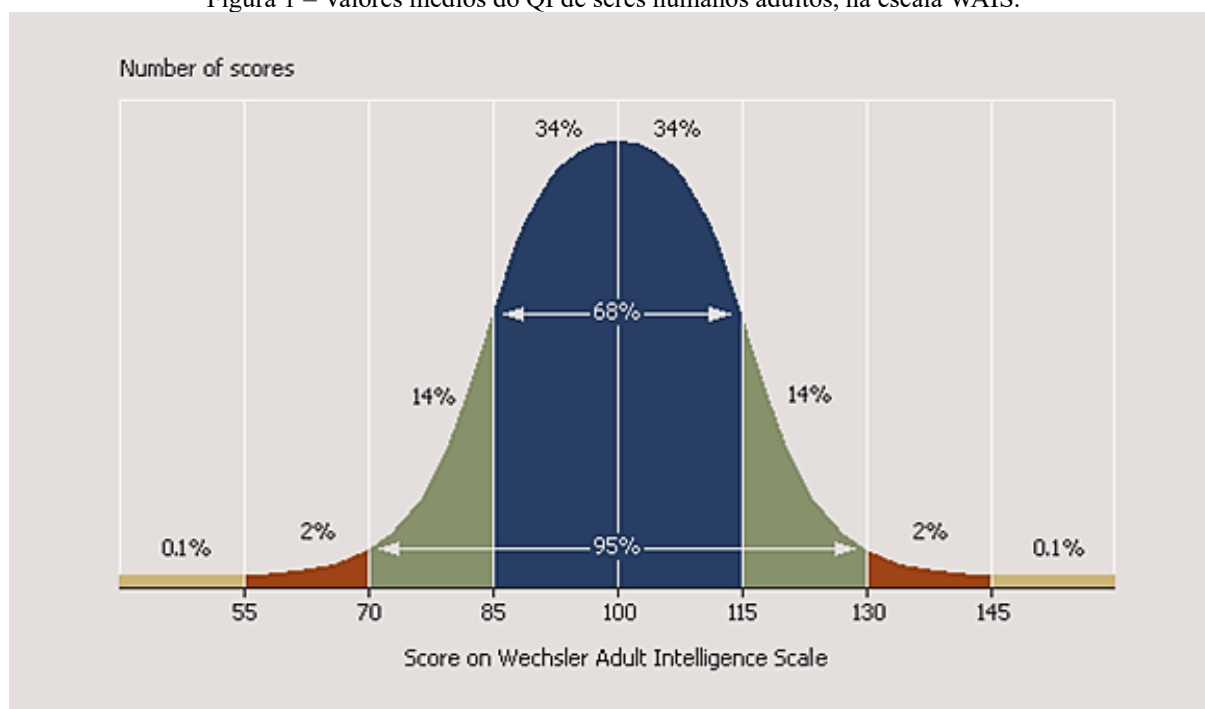
Para a compreensão do conceito de superdotação, é necessário buscar os primórdios conceituais desta teoria, relacionada aos testes de QI (quociente de inteligência) e o advento da psicometria. Segundo Mäder (1996, v.16, p.13), Ramos (2007, p.11) e Tyler (1966, p.61-p.62), os testes de QI surgiram após o advento da psicometria. A história deste ramo da psicologia teve a sua origem pouco antes do início do século XX, quando os psicólogos iniciaram os seus esforços para mensurar a inteligência humana; entretanto, faltava-lhes uma ideia precisa sobre a natureza desta qualidade. Tais esforços foram mais prolongados e intensos do que qualquer outro projeto envolvendo medição psicológica. Para tal, por meio de uma avaliação quantitativa dos traços e atributos psicológicos de um indivíduo, começou-se a desenvolver a psicometria.

No período supracitado, segundo Mäder (1996, v.16, p.14), foi na França que se estabeleceram os princípios básicos para uma bateria de avaliação psicométrica. A Escala de Inteligência Binet-Simon foi publicada em 1905 e foi considerada o primeiro teste de inteligência prática. Para a concepção da escala, que tinha como objetivo graduar retardo mental, foi considerada a idade mental e o desenvolvimento cognitivo em relação à idade biológica do indivíduo testado. Mäder (1996, v.16, p.14-p.15) afirma que os americanos tiveram grande interesse pelo trabalho dos franceses e em 1908, Goddard padronizou a Escala Binet-Simon para 2000 crianças estadunidenses. Em 1916, a supracitada escala foi revisada por Terman, que adotou o conceito “Quociente Intelectual”.

Segundo Mäder (1996, v.16, p.15), em 1936, David Wechsler publica a Wechsler Bellevue Scale, marcando o início de uma série de baterias de avaliação de inteligência, estruturadas em dois grandes grupos de testes, verbais e não verbais, chamados de performance ou execução; esta estrutura permanece em todas as baterias, para todas as idades, que ainda são utilizadas nos dias de hoje. Dentre as escalas Wechsler, a Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS), publicada em 1955 e revisada (WAIS R) em 1981, abrange a faixa etária de 16 a 74 anos.

O website *Specialedonthebellcurve* apresenta valores numéricos de QI obtidos na escala Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS), que compara os valores obtidos entre seres humanos adultos (Figura 1). Observa-se que a pontuação média se situa entre 85 e 115; isso significa que a maioria das pessoas é classificada neste intervalo correspondente e, é por isso que o topo da curva do sino está sobre essas pontuações. Na escala WAIS, enquanto uma pontuação superior a 130 indica alta habilidade cognitiva (superdotação), uma pontuação inferior a 70 indica baixa habilidade cognitiva (leve deficiência intelectual). No entanto, o website informa que os critérios reais para a identificação da superdotação dependem do referencial utilizado.

Figura 1 – Valores médios do QI de seres humanos adultos, na escala WAIS.



Fonte: *Specialedonthebellcurve*, 2024.

Contrapondo o valor dos testes de quociente de inteligência como preditores do sucesso, em 1996 Tyler (1966, p.75-p.76) já afirmava que há diversas qualidades não mensuráveis por meio dos testes de QI. Segundo a autora observa-se, por exemplo, crianças consideradas “bem-dotadas” que não alcançam talentos especiais para a arte, música, mecânica, ou relações humanas. Assim, os resultados



obtidos nos supracitados testes de QI não preveem, com êxito, a possível adaptabilidade (ou não) de um indivíduo para novas situações.

Em relação ao desenvolvimento intelectual, no quesito superdotação, cabe citar Renzulli e Reis (1997, p.73) apud Brasil (2007, p.1); os autores fazem uma distinção entre ser superdotado e em poder desenvolver comportamentos de superdotação, que podem ser desenvolvidos por algumas pessoas, em certo tempo e sob certas circunstâncias. Estes comportamentos e características são apresentados por Antipoff (1999, p.155-p.157).

As características que envolvem a conduta social do bem-dotado, na visão de Antipoff (1999, p.155), envolvem o fato de que estes indivíduos são empreendedores das atividades sociais e construtivas, suportando situações difíceis com inteligência e bom humor. Estes indivíduos são regidos pelos seguintes comportamentos: na infância, criam um maior número de amigos imaginários; quando jovens, tendem a ser brincalhões e aproximam-se dos mais velhos; são sensíveis, corteses e cooperadores; embora pouco dispostos, tem facilidade de se relacionarem; aspiram à liberdade para a realização das suas tarefas; distraem-se sozinhos; preferem jogos regidos por regras ou sistemas.

No ambiente escolar, segundo Antipoff (1999, p.156), o aluno bem-dotado rejeita a repetição, prefere atividades intelectuais e o trabalho individual, mostra independência e iniciativa, aproxima-se dos mais velhos, prefere professores cultos, e evita seguir ordens.

Até mesmo em relação ao funcionamento cerebral, observa-se um comportamento diferenciado em relação ao cérebro dos bem-dotados para os cérebros dos ditos indivíduos com QI mediano, tanto em atividade quanto em repouso. Tal fato pode ser observado em Lutzenberger et al. (1992, p.10-14), onde os autores apresentam um estudo cujo objetivo foi determinar a complexidade dimensional do eletroencefalograma (EEG) em relação ao nível de inteligência em humanos. Em dois experimentos, 34 indivíduos do sexo masculino foram divididos em dois grupos, sendo estes com altos e baixos níveis de inteligência (medidos pelo quociente de inteligência - QI). Durante uma fase de repouso e várias condições de imagens mentais, o EEG foi registrado em vários locais do couro cabeludo.

Ainda segundo Lutzenberger et al. (1992, p.10-14), por meio de uma análise não-linear, embasada na teoria do caos determinístico, foi revelado que indivíduos com alto QI demonstram maior complexidade dimensional dos EEG attractors do que os indivíduos com baixo QI, mas apenas durante as condições de repouso; durante o desempenho de tarefas de imagens, os indivíduos menos inteligentes aumentam a complexidade elétrica cerebral de tal forma que, neste experimento, as diferenças entre baixos e altos valores de QI desaparece.

Em relação à terminologia superdotado, em Antipoff (1999), observa-se que o autor se utiliza de diversas expressões para se referir ao superdotado, como “bem-dotado” ou “talentoso”. Segundo Antipoff (1999, p.111), como conferencista do 1º seminário nacional em Brasília, em 1971, Helena

Antipoff preferiu adotar a nomenclatura “bem-dotado” para se referir ao superdotado; este termo era melhor aceito, inclusive pelo indivíduo talentoso, que se sentia menos cobrado pela sociedade.

Quanto ao conceito de bem-dotado, ainda segundo Antipoff (1999, p.111), na conceituação fornecida pelo CENESP, embasada nos estudos de J. Gallagher, eram consideradas crianças superdotadas as que apresentassem notável desempenho e/ou potencialidade, de forma isolada ou combinada, nos seguintes aspectos: capacidade intelectual geral, aptidão acadêmica específica, pensamento criativo ou produtivo, capacidade de liderança, talento especial para artes e, capacidade psicomotora. Cabe citar que a conceituação fornecida pelo CENESP, criado em 1971, ainda é praticamente a mesma utilizada hoje, como visto em Brasil (2007, p.1) e Brasil (2009, p.1).

Retomando a concepção dos três anéis, de acordo com Renzulli e Reis (1997, p.73) apud Brasil (2007, p.1), apresenta-se a criatividade como uma habilidade que não está, exclusivamente, relacionada à área artística, mas a qualquer área de interesse do aluno. Sendo assim, acredita-se que o desenvolvimento da criatividade e motivação, dentro das áreas de interesse e/ou habilidades do estudante, vem a estender as perspectivas acerca do sucesso e satisfação do aluno.

A Concepção de Três Anéis, (Figura 2), proposta por Renzulli e Reis (1997) foi projetada propositadamente para um modelo de programação que proporcione um desenvolvimento tanto acadêmico, quanto no âmbito da alta realização e da criatividade. Neste modelo, a interseção de três itens leva à superdotação, e são eles: a capacidade acima da média, mas não necessariamente superior, conforme medido pela capacidade cognitiva e testes de realização; o comprometimento com a tarefa (motivação); a criatividade e o seu relacionamento com áreas gerais e específicas do desempenho humano.

Figura 2 – Concepção dos 3 anéis.



Fonte: Autoria própria, 2024.



Entretanto, na visão do MEC, apresentada por Brasil (2001, p.39), os alunos com altas habilidades/superdotação são aqueles que possuem:

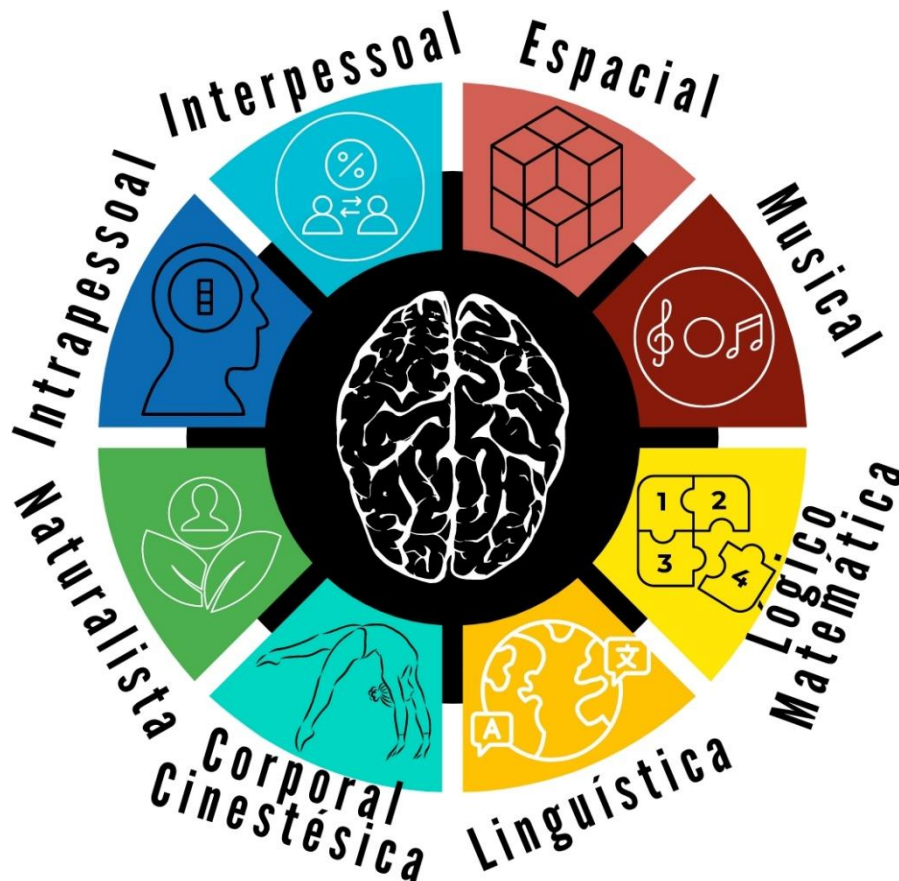
... grande facilidade de aprendizagem que os leve a dominar rapidamente os conceitos, os procedimentos e as atitudes e que, por terem condições de aprofundar e enriquecer esses conteúdos, devem receber desafios suplementares em classe comum, em sala de recursos ou em outros espaços definidos pelos sistemas de ensino, inclusive para concluir, em menor tempo, a série ou a etapa escolar. (BRASIL, 2001, p.39)

Ainda segundo Brasil (2007, p.1), as crianças superdotadas e talentosas são as que apresentam extraordinário desempenho, de forma isolada ou combinada, em relação aos seguintes aspectos: capacidade intelectual geral, aptidão acadêmica específica, pensamento criador ou produtivo, capacidade de liderança, talento especial para as artes e capacidade psicomotora. Os aspectos supracitados assemelham-se à teoria das inteligências múltiplas propostas por Gardner (1995).

Gardner (1995, p.22-p.29) apresenta o que ele denomina de “as sete inteligências”, e são elas: musical, corporal-cinestésica, lógico-matemática, linguística, espacial, interpessoal e intrapessoal. Gardner (1995, p.46) ainda cita uma razoável candidata à oitava inteligência: a inteligência moral ou espiritual. Entretanto, o referido autor afirma que esta inteligência poderia ser considerada uma amálgama das inteligências interpessoal e intrapessoal.

Alguns anos mais tarde, segundo Sodré (2006), apresentado por Gama (2014, v.27, p.668), Gardner identificou e reconheceu a inteligência naturalista. Esta inteligência pode ser sintetizada da seguinte maneira, de acordo com Gama (2014, v.27, p.669): “...habilidade para reconhecer flora e fauna, para fazer distinções e para agir produtivamente no mundo natural. Esta inteligência caracteriza pessoas como Darwin”. Entretanto, de acordo com Gardner (1995, p.45-p.46), se cada capacidade encontrada no ser humano fosse considerada uma inteligência, poderiam haver até mesmo “setecentas” inteligências. Logo, foi deliberada a busca por um menor número de inteligências (Figura 3).

Figura 3 – Oito inteligências identificadas por Gardner.



Fonte: Autoria própria, 2024.

Ainda no âmbito das múltiplas inteligências, segundo Almeida et al. (2010, p.225-230), novos e mais contextualizados testes cognitivos são sugeridos como alternativas aos testes psicométricos mais tradicionais. O objetivo deste artigo foi o de examinar se esses dois tipos de instrumentos convergem ou não em um fator geral de desempenho cognitivo, realizado por meio da aplicação de dois testes em 294 crianças com idade de 5 à 7 anos: Bateria de Aptidões Gerais e Diferenciais (BADyG – raciocínio, memória, aptidão verbal, aptidão numérica e aptidão espacial) um teste para a avaliação de inteligências múltiplas de Gardner (integrando: linguística, lógica, visual / espacial, físico-cinestésica, naturalista e musical). Após os resultados, os autores afirmam que há uma relativa independência entre o teste das inteligências múltiplas de Gardner e os testes clássicos de inteligência, de forma que ambos não são excludentes. Os autores também sugerem que os testes convergem em um único fator, sugerindo que a dimensão geral da inteligência é uma realidade inegável e que corrobora, até certo ponto, com as teorias de Sternberg (1994), nas quais a teoria das inteligências múltiplas se assemelha.

Shearer e Gaesser (2015, p.96-131) promoveram uma investigação revisando 318 relatórios de neurociência para concluir que há fortes evidências, com relação às inteligências múltiplas, de que cada inteligência possui coerência neural. A investigação revelou uma riqueza de evidências neurocientíficas que descrevem os fundamentos neurais das habilidades associadas tanto à inteligência



geral, quanto às oito inteligências múltiplas. A descrição da incompatibilidade entre as teorias que envolvem inteligência geral e inteligências múltiplas parece advir de uma preferência cultural, incompatível com as conclusões derivadas das evidências das neurociências. Ainda segundo os autores, talvez o maior desafio seja criar uma ponte entre o QI e as múltiplas inteligências, de forma que a “arte de ensinar” também possa ser aprimorada, possibilitando a todos os alunos um desenvolvimento tanto no campo acadêmico, quanto em relação às outras habilidades.

4 DISCUSSÃO

O que se nomeia simplificadamente de neurociência, na verdade, são neurociências devido à multiplicidade de abordagens, cujo limite entre as suas disciplinas não é nítido devido à interdisciplinaridade entre as suas áreas. Os profissionais que lidam com as neurociências têm a sua formação em faculdades de biologia, ciências biomédicas ou ciências da saúde; entretanto, outros profissionais têm demonstrado interesse no estudo do sistema nervoso, como por exemplo, os educadores, que estão interessados em saber como o sistema nervoso lida com os processos de aprendizagem.

Levando em consideração que a formação da maioria dos educadores fundamentalmente humanística, compreende-se que esta é suficiente para entender as bases teóricas da educação, mas, contemporaneamente, insuficiente para o atendimento das demandas da aprendizagem para a vida em sociedade. Sugere-se então a inclusão de temas relacionados às neurociências na formação inicial dos educadores. Cabe lembrar que o educador que se aventura pelas neurociências e passa a conhecer o funcionamento cerebral, passa a exercer o seu trabalho de forma mais significativa e eficiente, já que este passa a relacionar algumas explicações neurocientíficas com assuntos pedagógicos.

Para facilitar o processo de ensino-aprendizagem de indivíduos com cérebros diferentes, é necessário que o funcionamento do seu sistema nervoso seja compreendido por seus educadores, tornando esse processo mais eficiente e eficaz. Entretanto, no caso dos portadores de altas habilidades e superdotação, há uma certa polêmica, pois acredita-se, erroneamente, que estes seres geneticamente privilegiados não necessitam de qualquer tipo de atendimento, que é fundamental para que eles possam perceber os seus talentos e não se imaginarem apenas como diferentes.

Identificar os alunos bem-dotados é uma tarefa complexa, levando-se em consideração que as altas habilidades e superdotação vão além da mensuração da inteligência por meio testes. Entretanto, os autores Soares et al. (2004) e Antipoff (1999) defendem que há traços que diferem os indivíduos tidos como normais dos bem-dotados. Dentro deste contexto, Renzulli e Reis (1997) apresentam um modelo com três variáveis que, caso atendidas, poderiam levar um indivíduo, por um certo tempo e sob certas circunstâncias, a apresentar comportamentos de superdotação, o que reforça a supracitada dificuldade de identificar estes indivíduos.

Relembrando Gardner (1995) no quesito de que os seres humanos são portadores de múltiplas inteligências, novos e mais contextualizados testes cognitivos são sugeridos como alternativas aos testes psicométricos mais tradicionais, e é neste contexto que Almeida et al. (2010) examinam se esses dois tipos de instrumentos convergem ou não em um fator geral de desempenho cognitivo. Embora não se exclua esta supracitada possibilidade de convergência na qual os autores acreditam, observa-se que há uma relativa independência entre o teste das inteligências múltiplas de Gardner e os testes clássicos de inteligência, de forma que ambos não são excludentes.

Shearer e Gaesser (2015) revisam 318 relatórios de neurociência para concluir que há fortes evidências, com relação às inteligências múltiplas, de que cada inteligência possui coerência neural. Os autores apresentam uma riqueza de evidências neurocientíficas que descrevem os fundamentos neurais das habilidades associadas tanto à inteligência geral, quanto às oito inteligências múltiplas.

A descrição da incompatibilidade entre as teorias que envolvem inteligência geral e inteligências múltiplas parece advir de uma preferência cultural, incompatível com as conclusões derivadas das evidências das neurociências, como em Almeida et al. (2010) e Shearer e Gaesser (2015). Os supracitados autores acreditam que os testes de inteligência geral e inteligências múltiplas convergem em um único fator, havendo assim, por meio de futuros estudos, a possibilidade da criação de uma ponte entre o QI e as múltiplas inteligências.

Em relação à psicobiologia do cérebro dos bem-dotados, Lutzenberger et al. (1992) revelam que indivíduos com alto QI, mediante a um experimento por meio do uso de eletroencefalograma, demonstram maior complexidade dimensional em relação ao funcionamento cerebral quando em repouso, quando comparados a indivíduos com o QI mais baixo. Entretanto, as diferenças em relação aos resultados obtidos por meio do EEG praticamente desaparecem quando os indivíduos, com baixo ou alto QI, desempenham tarefas de imagens.

A análise do artigo de Lutzenberger et al. (1992) instiga o questionamento da possibilidade de haverem diferenças biológicas entre um indivíduo superdotado e um indivíduo portador de um QI mediano. Com base no supracitado Lutzenberger et al. (1992) e, Renzulli e Reis (1997) e o seu conceito acerca da existência de indivíduos que apresentam comportamento de superdotação, este presente artigo aponta a necessidade de que o experimento de Lutzenberger seja novamente repetido com dois grupos clinicamente testados: indivíduos não superdotados que apresentam comportamento de superdotação e, indivíduos superdotados, de forma a atestar se neste caso, as diferenças biológicas irão refletir em resultados divergentes ou se os comportamentos de superdotação (entre indivíduos superdotados e não superdotados) garantirão paridade entre os resultados dos dois grupos testados.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos educacionais integrados desempenham um papel crucial na compreensão e na promoção de uma educação adequada para alunos com Altas Habilidades/Superdotação (AH/SD). Enquanto a superdotação é frequentemente associada a um elevado potencial intelectual geral, tipicamente identificado pelo valor numérico do Q.I. (Quociente Intelectual), as altas habilidades são caracterizadas por critérios de identificação mais subjetivos e complexos, referindo-se a capacidades excepcionais em áreas específicas. A combinação da neurociência com a pedagogia promete um ensino mais personalizado e aprofundado, capaz de atender às necessidades distintas desses dois grupos.

A integração do conhecimento neurocientífico na educação dos alunos com AH/SD é uma estratégia vital, reconhecendo que as capacidades excepcionais transcendem o que é mensurável pelos testes de Q.I. convencionais, abrangendo uma ampla gama de complexidades cognitivas e comportamentais. Portanto, o artigo ressalta a importância de abordagens educacionais holísticas tanto para altas habilidades quanto para a superdotação, as quais devem apoiar o desenvolvimento social e acadêmico desses indivíduos.

6 ESTUDOS FUTUROS

Com base nas análises e discussões apresentadas neste artigo, várias direções para pesquisas futuras podem ser sugeridas para aprofundar a compreensão da superdotação e das altas habilidades sob uma perspectiva neurocientífica e educacional.

6.1 REPLICAÇÃO DO EXPERIMENTO DE LUTZENBERGER

A análise de Lutzenberger et al. (1992) levanta a questão da possibilidade de diferenças biológicas entre indivíduos superdotados e aqueles com QI médio. Com base nos resultados de Lutzenberger et al. (1992) e nos conceitos de Renzulli e Reis (1997) sobre a existência de indivíduos que exibem comportamentos superdotados, este artigo aponta para a necessidade de replicar o experimento de Lutzenberger com dois grupos clinicamente testados: indivíduos não superdotados que exibem comportamentos superdotados e indivíduos superdotados. Este estudo ajudaria a determinar se, nesse caso, as diferenças biológicas se refletirão em resultados divergentes ou se os comportamentos superdotados (entre superdotados e não superdotados) garantirão a paridade entre os resultados dos dois grupos testados.

6.2 INVESTIGAÇÃO LONGITUDINAL DE COMPORTAMENTOS SUPERDOTADOS

Outra área de interesse seria a condução de estudos longitudinais que acompanhem indivíduos com comportamentos superdotados ao longo do tempo. Esses estudos poderiam fornecer insights sobre



como esses comportamentos se desenvolvem e se manifestam em diferentes estágios da vida, bem como as condições que podem favorecer ou inibir seu desenvolvimento.

6.3 INTEGRAÇÃO DE NOVOS TESTES COGNITIVOS

Conforme discutido por Almeida et al. (2010), há relativa independência entre os testes de inteligências múltiplas de Gardner e os testes de inteligência clássicos. Estudos futuros poderiam investigar a integração desses novos testes cognitivos no processo de identificação de indivíduos superdotados, examinando como essas diferentes medidas podem se complementar e fornecer uma avaliação mais holística das habilidades cognitivas.

6.4 IMPACTO DA EDUCAÇÃO PERSONALIZADA NAS ALTAS HABILIDADES

Com base nas propostas de Guerra e Cosenza (2011) e nas diretrizes do Brasil (2009), seria valioso investigar o impacto de programas educacionais personalizados que incorporam o conhecimento neurocientífico no desenvolvimento de estudantes com altas habilidades e superdotação. Estudos poderiam focar em como essas abordagens personalizadas influenciam o desempenho acadêmico e o desenvolvimento socioemocional desses alunos.

6.5 ESTUDOS COMPARATIVOS ENTRE DIFERENTES MODELOS DE SUPERDOTAÇÃO

Finalmente, seria interessante conduzir estudos comparativos entre diferentes modelos de superdotação, como a Concepção dos Três Anéis de Renzulli e outros modelos baseados no QI ou em inteligências múltiplas. Esses estudos poderiam esclarecer as vantagens e limitações de cada modelo e fornecer recomendações para práticas educacionais e políticas públicas.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. S. et al. Intelligence assessment: Gardner multiple intelligence theory as an alternative. *Learning and Individual Differences*, v. 20, n. 3, p. 225-230, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1041608009001162>. Acessado em Mar. 2024.

ANTIPOFF, D. *Excepcionais e Talentosos, os Escolhidos*. Belo Horizonte: Lastro. 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica. MEC; SEESP. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/pet/192-secretarias-112877938/seesp-esducao-especial-2091755988/12648-diretrizes-nacionais-para-a-educacao-especial-na-educacao-basica>. Acessado em Mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conceitos de Altas Habilidades/ Superdotação. Portal MEC - SEESP, 2007. Disponível em: <http://www.fcee.sc.gov.br/index.php/informacoes/biblioteca-virtual/educacao-especial/naah-s/9-conceitos-de-altas-habilidades-superdotacao>. Acessado em Mar. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução nº4, de 2 de outubro de 2009. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, DF, 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf. Acessado em Mar. 2024.

GAMA, M. C. S. S. As teorias de Gardner e de Sternberg na Educação de Superdotados. *Revista Educação Especial*, v. 27, n. 50, p. 665-673, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/14320>. Acessado em Mar. 2024.

GARDNER, H.; VERONESE, M. A. V. *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

GUERRA, L. B.; COSENZA, R. M. *Neurociência e Educação: como o cérebro aprende*. Porto Alegre: Artmed, 2011.

KANDEL, E. et al. *Princípios de Neurociências*. 5ª ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2014.

LENT, R. *Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais de neurociência*. São Paulo: Atheneu, 2004.

LUTZENBERGER, W. et al. Dimensional analysis of the human EEG and intelligence. *Neuroscience Letters*, v. 143, n. 1-2, p. 10-14, 1992. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/030439409290221R>. Acessado em Mar. 2024.

MÄDER, M. J. Avaliação neuropsicológica: aspectos históricos e situação atual. *Psicologia: Ciência e Profissão*, v. 16, n. 3, p. 1996. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/3HbDmGVsn6WbXFVgFNX3JpQ/>. Acessado em Mar. 2024.

SOARES, A. M. I.; DE SOUZA ARCO-VERDE, Y. F.; BAIBICH, T. M. Superdotação identificação e opções de atendimento. *Educar em Revista*, v. 20, n. 23, p. 125-141, 2004. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-40602004000100008&script=sci_abstract. Acessado em Mar. 2024.

RAMOS, G. P. *Psicopedagogia: aparando arestas pela história*. VIDYA, v. 27, n. 1, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/346> Acessado em Mar. 2024.



RENZULLI, J.S. & REIS, S.M. (1997). *The schoolwide enrichment model: A how-to guide for educational excellence* (2^aed.). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

SALLUM, A. M. C.; GARCIA, D. M.; SANCHES, M. Dor aguda e crônica: revisão narrativa da literatura. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 25, p. 150-154, 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307026828023>. Acessado em Mar. 2024.

SHEARER, C. B.; KARANIAN, J. M. The neuroscience of intelligence: Empirical support for the theory of multiple intelligences? *Trends in Neuroscience and Education*, v. 6, p. 211-223, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211949317300030>. Acessado em Mar. 2024.

SPECIALDONTHEBELLCURVE. *Assessment: Norms, Percentiles, Stanines, Grade Equivalents etc.* 2012 Disponível em: <https://specialedonthebellcurve.wordpress.com/2012/06/07/formal-assessment-the-wisc-intelligence-test/>. Acessado em Mar. 2024.

TYLER, L. E. *Testes e medidas*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1966.