

## **Reflexões sobre precoces, prodígios, gênios e as altas habilidades, com base na neurociência cognitiva**

Miguel Cláudio Moriel Chacon\*  
Carlos Eduardo Paulino\*\*

### **Resumo**

Em Educação Especial, altas habilidades designam pessoas que demonstram capacidades, potenciais ou desempenho, em atividades humanas, bem acima da média. Objetivamos, utilizando-se da neurociência, entender os precoces, prodígios, gênios e altas habilidades como resultantes de um processo único das formações da memória. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, em que as obras foram identificadas, localizadas, compiladas, fichadas e analisadas. O material foi localizado a partir de palavras-chave em bases de dados. Para a compilação, foram utilizados, como critério de inclusão, a intersecção dos unitermos adotados, bem como os trabalhos de pesquisadores da educação, psicologia e neurociência, publicados entre 1966 e 2009. Analisamos qualitativamente 40 referências, sendo 18 artigos e 22 outros textos. A trajetória de análise foi desenvolvida tendo a questão norteadora: há necessidade de se explicar diferentemente os precoces, prodígios, gênios e as AH? Chegamos a três proposições lógicas. Procuramos demonstrar, por meio desse exercício lógico, que não haveria necessidade de se explicar diferentemente os precoces, prodígios, gênios e as AH, mas concluímos que há necessidade de tais diferenciações, mesmo dentro da área da neurociência, no entanto, a demonstração acima aponta para a teoria de Renzulli como válida para gênios e AH, com ressalvas para precoces e prodígios, que merecem um olhar mais aprofundado.

**Palavras-chave:** Altas habilidades. Memória. Neurociência cognitiva. Neurotransmissores.

## **Reflections on early, prodigy, genius and gifted based on cognitive neuroscience**

### **Abstract**

In special education, high skills designate people who demonstrate the capability, potential or performance in human activities, well above average. Our objective, using neuroscience to understand the early, prodigies, geniuses and high abilities as a result of a unique process of memory formation. It is a literature search, in which the works were identified, located, compiled, analyzed and blacklisted. The material was located from keywords in databases. For the compilation were used as inclusion criteria, adopted the intersection of the keywords as well as

\* Professor Assistente Doutor do Departamento de Educação Especial e Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP, campus de Marília.

\*\* Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP, campus de Marília.

the work of researchers from education, psychology and neuroscience, published between 1966 and 2009; qualitatively analyzed 40 references, 18 articles and 22 other texts. The trajectory analysis was developed with the question: no need to explain differently the precocious prodigies, geniuses, and AH? We reached three logical propositions. We demonstrate through this exercise of course, that there would be no need to explain differently the precocious prodigies, geniuses, and AH, but conclude that there is need for such differentiation, even within the field of neuroscience, however, the statement above points to Renzulli's theory as valid for geniuses and AH, with exceptions for early and wonders that deserve a closer look.

**Keywords:** Gifted. Memory. Cognitive neuroscience. Neurotransmitters.

## Introdução

Em Educação Especial, há pesquisadores que se dedicam ao estudo e atenção às pessoas que demonstram capacidades, potenciais ou desempenho em quaisquer áreas das atividades humanas bem acima da média, denominadas Pessoas com Altas Habilidades (PAH).

Na literatura sobre Altas Habilidades, há diferentes enfoques teóricos na consideração dos parâmetros para identificá-las. Há pesquisadores que adotam como critério de identificação o *desempenho* (WINNER, 1998; GARDNER, 2003, 2005, 2007; RENZULLI, 1977, 1985, 1986), outros apontam para o *potencial* (FLEITH;ALENCAR, 2001; FREITAS, 2006; GUENTHER, 2006; CUPERTINO, 2008), independente da identificação pelo *desempenho* ou pelo *potencial*, identificamos, na literatura, gradações desse fenômeno como precoce, prodígio e gênio, porém, com base nos estudos dos processos cerebrais, pela neurociência, essas gradações podem ser explicadas enquanto fenômeno único.

Este trabalho se propõe, utilizando-se da neurociência, sobretudo das bases neuroquímicas ou neurotransmissores, bem como utilizando os mecanismos das memórias, tendo como linguagem a lógica formal, refletir sobre esse fenômeno único.

Em nosso entender, as contribuições da neurociência podem auxiliar, significativamente, para as reflexões teóricas acerca de um fenômeno que, embora de grande relevância social, não tem sido contemplado pelas contribuições desta área. Propomo-nos a utilizar a neurociência como referência para entender as altas habilidades e as demais gradações como *um único mecanismo resultante da manifestação da memória*, que, em última análise, resulta da atuação dos neurotransmissores, portanto, utilizamos um fato físico para explicar um fato sócio-ambiental.

Para dar suporte à nossa compreensão do fenômeno, recorreremos à Lógica Formal, definida por Buchholz (2008) como a teoria do pensar e argumentar logicamente. Ela se ocupa em saber que outras verdades se deixam inferir de uma proposição aceita como verdadeira. O objetivo da Lógica é, por isso, conseguir diferenciar, sem margem à dúvida, entre inferências válidas e inválidas. Nesse caso, a Lógica Formal não leva em conta o conteúdo das proposições a serem apreciadas e se ocupa só das possibilidades de dedução que resultam tão somente com base na forma das proposições.

Esta pesquisa tem objetivos exploratórios, considerando que proporciona maiores familiaridades com o problema e investiga diferentes pontos de vista acerca das altas habilidades. Assim sendo, o trabalho em questão será guiado pelos seguintes objetivos:

- identificar, especificamente, os estudos neurocientíficos que interpretam esse fenômeno e que esclarecem sua manifestação de forma unificada, como uma manifestação química eficiente do cérebro humano;
- apontar os mecanismos cerebrais ligados à memória e aos neurotransmissores que justificam o desenvolvimento da criatividade, do compromisso com a tarefa e da habilidade acima da média.

### **Método**

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, em que, definido o tema, foi elaborado um plano de trabalho, cujos passos foram: identificação das obras, localização, compilação, fichamento, análise interpretativa e redação final.

Segundo Gomes (1993) e Marconi e Lakatos (2001), esse tipo de estudo é desenvolvido a partir de fontes secundárias, ou seja, de bibliografias publicadas sobre a temática. Não é mera repetição do que foi dito ou escrito, pois permite, por meio de reflexões críticas, alcançar novo enfoque ou abordagem e chegar a conclusões inovadoras. Esses autores relatam, ainda, que constitui um caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais e subsidiar os demais tipos de pesquisas.

A localização do material analisado se deu a partir das palavras-chave: educação especial, altas habilidades, memória, neurotransmissores, ciência cognitiva, neurociência, neurociência cognitiva, superdotação, talentos, crianças precoces, prodígios e gênios, nas seguintes bases de dados: Base de Dados Internacional da UNESP (ALEPH), Base de Dados Nacional e Catálogo Coletivo da UNESP (ATHENA), Base de Dados Internacional e Catálogo Coletivo da USP (DAEDALUS), Base de Dados da Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Sistema *Online* de Busca e Análise de Literatura Médica ou *Medical Literature Analysis and Retrieval System* (MEDLINE) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Desenvolveu-se em sete momentos de busca em um período de três semanas.

Para a compilação, foram utilizados, como critério de inclusão, a intersecção dos unitermos adotados e dos pesquisadores das áreas de educação, psicologia e neurociência, tanto em literatura nacional quanto internacional, publicados entre 1966 e 2009. Nossos resultados da análise apontaram 18 artigos, sendo sete do periódico *Science* e 11 artigos de outros periódicos, registrados no quadro 1, e 22 outros textos (livros, capítulos de livros, dissertações e teses), totalizando 40 referências.

Esses artigos foram analisados com fundamentação na abordagem qualitativa, por uma leitura sistemática e aprofundada, que proporcionou subsídios para fichamentos, tendo em vista a compreensão das principais ideias dos autores, em busca de elementos que se relacionavam com os objetivos do estudo. Dessa maneira, desenvolvemos reflexões críticas e análises interpretativas.

### Resultados e discussão

Para uma melhor visualização do leitor, compilamos, no Quadro 1, os artigos de periódicos levantados no período definido para o estudo.

**Quadro 1** – Referências das periódicas eletivas para esta pesquisa, no período de 1966 a 2009

ANO	TÍTULOS	1º AUTOR	FONTE
1966	Time-dependent processes in memory storage	McCAUCH, J.L.	Science
1974	Cerebral dominance in musicians and non-musicians	BEVER, T.	Science
1982	The role of gifts and markers in the development of talents	BLOOM, B.	Exceptional Children
1984	Musical perception and cerebral function: A critical review	ZATORRE, R.	Music Perception
1986	Mathematics achievement of Chinese, Japanese, and American children	STEVENSON, H. W.	Science
1988	Dendrites correlates of human cortical function	SCHEIBEL, A. B.	Archives Italiennes de Biologie
1989	Different forms of posttraining memory processing	IZQUIERDO, I.	Behavioral and Natural Biology
1992	Lateralization of phonetic and pitch discrimination in speech processing	ZATORRE, R. J.	Science

*Continuação Quadro 1*

ANO	TÍTULOS	1º AUTOR	FONTE
1993	The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance	ERICSON, K. A.	Psychological Review
1995	In vivo evidence of structural brain asymmetry in musicians	SCHALAU, G.	Science
1995	A neurologist's notebook: Prodigies	SACKS, O.	New Yorker
1996	Regional and cellular fractionation of working memory	GOLDMAN-RAKIC, P.	Proceedings of National Academy of Sciences USA
1997	Environment and genes: determinants of behavior	PLOMIN, R.	American Psychologist
1997	Memory formation, the sequence of biochemical events in the hippocampus and its connection to activity in other brain structures	IZQUIERDO, I.	Neurobiology of Learning and Memory
1998	Human brain: left right asymmetries in temporal speech region	GESCHWIND, N.	Science
2000	Memory – A century of consolidation	McCAUCH, J. L.	Science
2000	Behavioural pharmacology and its contribution to the molecular basis of memory consolidation	IZQUIERDO, I.	Behavioural Pharmacology
2000	Learning-associated activation of nuclear MAPK, CREB and Elk-1, along with Fos production, in the rat hippocampus after one-trial avoidance, abolition by NMDA receptor blockade	CAMAROTTA, M.	Molecular Brain Research

As Altas Habilidades (AH) são definidas na política Nacional de Educação Especial (2008, p. 9) como se referindo àquelas pessoas que “demonstram potencial elevado em qualquer uma das seguintes áreas, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotricidade e artes, além de apresentar grande criatividade, envolvimento na aprendizagem e realização de tarefas em áreas de seu interesse”. O pioneiro norte-americano nessa área, Joseph Renzulli (1977, 1986), identifica uma pessoa com AH, por meio da Teoria dos Três Anéis, como sendo aquela que tem compromisso com uma ou mais tarefas de sua preferência, apresenta habilidades acima da média e realização criativa. Como em educação se trabalha com níveis de ensino, em função da capacidade cognitiva e da maturação, utilizam-se gradações diferenciais para esse fenômeno, de onde se emprega termos como precoce, prodígio e gênio, termos estes definidos por Cupertino (2008). O termo precoce emprega-se a crianças que apresentam alguma habilidade específica muito desenvolvida, podendo aparecer em qualquer área do conhecimento, ou seja, na música, em disciplinas escolares, na linguagem, esporte ou leitura; já o termo prodígio sugere algo extremamente raro e único, ou seja, fora do curso normal da natureza, e se tais indivíduos promoverem contribuições extraordinárias à humanidade, revolucionando suas áreas de conhecimento, passam a ser denominados gênios. Winner (1998) chama a atenção para o fato de que os precoces começam a dar os primeiros passos no domínio de alguma área em uma idade menor que a média, progredem mais rapidamente, porque sua aprendizagem, na área escolhida, ocorre com grande facilidade. A autora refere-se ao conhecimento como uma área de reconhecido domínio humano, tais como a linguagem, a matemática, a música, as artes, o xadrez, o bridge, o balé, a ginástica, o tênis ou a patinação.

Com base nas referências acima elencadas, é possível constatar a existência de gradações não-sequenciais, denominadas: precoce, prodígio e gênio. No entanto, a partir do referencial da neurociência cognitiva, tais gradações são explicadas por meio de processos neuroquímicos que a unificam, fato este, foco principal deste trabalho.

Em vista do que foi acima exposto, levantamos a questão: Há necessidade de se explicar diferentemente os precoces, prodígios, gênios e as AH?

Neste trabalho, propomo-nos a refletir sobre essa questão. Primeiramente, se por um lado há autores que concebem essas gradações relacionadas a *fatores ambientais* (BLOOM, 1982, 1985; ERICSSON, 1988, 1993); por outro há os que a concebem relacionadas a *fatores culturais* (DAMON, 1995; STEVENSON; LEE, STIGLER, 1986; STEVENSON; STIGLER, 1992; WHITING; WHITING, 1975) ou, ainda, outros que a identificam a *fatores genéticos* (PLOMIN, 1997; WINNER, 1998).

Para Winner (1998), existem consideráveis evidências de forte componente cerebral para as altas habilidades, conforme trabalhos amplamente divulgados pela revista *Science* desde 1995. A partir do uso da imaginologia, apa-

receram vários estudos que demonstram o fator cerebral como muito importante na caracterização dos precoces, prodígios, gênios e AH, dentre inúmeros estudos sobre a base cerebral dos mesmos atenderam à nossa busca bibliográfica, os de Schlaug, Janke, Huang e Steinmetz (1995), Scheibel (1988), Geschwind e Levitsky (1968), Sacks (1995), Zatorre, Evans, Meyer e Gjedde (1992), Bever e Chiarello (1974), Zatorre (1984), que deram suporte à afirmação de Plomin (1997), quando diz que fatores genéticos chegam a ser responsáveis por até metade das características da inteligência em um indivíduo, fundamentando os pesquisadores que aceitam essa variável como fortemente responsável por esses fenômenos.

Estudos recentes em comunidades mais carentes (presídios e comunidades periféricas), menos suscetíveis às influências sócio-ambientais favoráveis ao desabrochamento de indivíduos com essas características, explicam que a base genética parece ser o fator fundamental (SOUZA, 2005, PERIN, 2008; MORAES, 2009). A facilidade para aprender pode estar relacionada ao funcionamento dos neurotransmissores, que ativam a memória e aceleram o processo de pensar, como encontramos em Izquierdo (2006), Gazzaniga e Heatherton (2005) e Gazzaniga, Ivry e Mangun (2006). Com base nessas pesquisas, levantamos a questão: o que ocorre no cérebro para que uma pessoa possa ser categorizada em algumas das denominações em estudo?

Uma das células mais importantes do sistema nervoso central são as células gliais, que são dez vezes mais numerosas que os neurônios e podem ser responsáveis por mais da metade do volume encefálico. Entre tantas funções importantes que as células gliais desempenham está o funcionamento dos neurônios, presentes nos sistemas nervoso central e periférico, sendo fundamentais na determinação de agentes neuroativos, como a dopamina e a noradrenalina (neurotransmissores). Sabe-se, inclusive, que a falta de atuação dessas células pode provocar o Mal de Parkinson, levar a distúrbios neuromotores graves ou mesmo afetar os neurônios localizados na substância nigra do cérebro, que produz a dopamina. Essas células têm, ainda, a função de remover as células danificadas do cérebro, mas sua função mais importante é a formação da mielina, substância lipídica que circunda os axônios de muitos neurônios. Sem a mielina, uma das doenças neuromusculares que podem ocorrer é a esclerose múltipla. Assim sendo, é possível deduzir que não há aprendizado sem uma base cerebral, física e quimicamente adequada.

A literatura é rica em anedotas acerca de cérebros mais possantes entre os gênios, tanto que o cérebro de Albert Einstein (1879-1955), após sua morte, foi retirado com a função de estudo anatômico para entender sua maior inteligência. De fato, percebeu-se que havia somente no número de células gliais, sendo estas muito maior que a média existente no cérebro dos demais seres humanos. Desta constatação, foi possível inferir que a capacidade de raciocínio de Albert Einstein tinha relação direta com o número de substâncias que interconectavam seus neurônios, como citam Bloom, Nelson e Lazerson (2001).

As substâncias que fazem a conexão entre os neurônios na fenda sináptica são os neurotransmissores, que são basicamente, segundo Izquierdo (2006), os seguintes: o glutamato, o ácido gama amino butírico (GABA), a dopamina, a noradrenalina, a serotonina e a acetilcolina; intimamente relacionadas com os processos de formação das memórias. Assim, temos a memória de trabalho, que serve para gerenciar a realidade, e, por isso, intimamente ligada aos *processos criativos*, ambos dependentes da produção de serotonina, de onde se pode deduzir que a criatividade é bastante presente em cérebros com produção equilibrada de serotonina, e avançar em nossas deduções ao afirmar que uma pessoa com desenvolvimento diferenciado (precoce, prodígio, gênio e AH) tem como um de seus pontos fortes sua memória de trabalho, por isso a mesma é bastante *criativa*, o que nos leva a afirmar que precoces, prodígios, gênios e AH são reconhecidos por sua criatividade aguçada [Proposição 1]. Para fazer essa afirmação, baseamo-nos em dados sobre a concepção moderna de memória de trabalho e suas consequências nos processos criativos, bem como na ligação daquela com a produção de serotonina nas explicações de Goldman-Rakic (1996) e Baddeley (1997).

Para entender os mecanismos sobre a memória de curta duração e nos fundamentar na afirmação, consultamos os textos de McCaugh (1966, 2000) e Izquierdo (1989). A memória de curta duração dura de uma a três horas e é utilizada em sala de aula pela maioria das pessoas. No entanto, existem as que a utilizam como memória de espera, para que se transforme em memória de longa duração, como menciona Izquierdo (2006). A memória de curta duração está associada, principalmente, aos neurotransmissores glutamato e GABA, estimula uma região do cérebro chamada hipocampo. Indivíduos que a utilizam como memória de espera a “esvaziam” a cada 90 minutos para formar novas memórias de curta duração, o conteúdo esvaziado torna-se, na maioria das vezes, memórias de longa duração, logo, para cérebros ricos em glutamato e GABA, há uma ativação cerebral intensa que pode se manifestar como habilidade acima da média, assim, se isso ocorre para os precoces, prodígios, gênios e AH, ficamos surpresos com as habilidades que se manifestam em diferentes domínios, como tocar um instrumento, desenvolvimento da fala, da leitura e escrita, aprendizagem de jogos como xadrez. Uma vez mais deduzimos que neurotransmissores ligados a um tipo de memória podem diferenciar um indivíduo do outro. Concluímos, então, que precoces, prodígios, gênios e AH são reconhecidos por sua habilidade acima da média por terem uma memória de curta duração mais eficiente [Proposição 2].

Avançando em nossas considerações acerca da memória, temos a memória de longa duração, ligada aos nossos mecanismos mnemônicos da vida. Esse tipo de memória é responsável pelo registro de quem somos, o que fizemos, reconhecimento de pessoas, dentre outras funções. Logo, em termos de formação e funcionamento, é bastante complexa, como descreveram Izquierdo e Medina (1997), Izquierdo e McCaugh (2000), Routtenberg (2001) e, especialmente, Cammarota et al. (2000). A memória de longa duração possui ao menos dez mecanismos de formação e está ligada a vários neurotransmissores, porém



os que a consolida são a dopamina e a noradrenalina, ligadas aos nossos gostos pessoais, paixões e emoções.

Voltando ao nosso estudo sobre os precoces, prodígios, gênios e AH, a memória de longa duração está ligada ao compromisso com a tarefa, daí podermos anunciar que um cérebro com mecanismos dopaminérgico e noradrenérgico mais ativos possui uma ótima produção de memória de longa duração, permitindo a um precoce, prodígio, gênio e AH uma forte identificação com uma área específica e compromisso com a mesma, normalmente duradouro, de onde anunciamos que precoces, prodígios, gênios e AH são reconhecidos, longitudinalmente, pelo seu envolvimento com a tarefa [Proposição 3], com ressalva para os precoces e prodígios que exigem um acompanhamento de um adulto, que os auxilie e estimule permanentemente, pois não conseguem vencer os desafios por si sós.

### **Considerações finais**

Do material pesquisado, buscamos explicações neurocientíficas para o fenômeno, como único e resultante do funcionamento do cérebro. Assim sendo, extraímos três proposições: precoces, prodígios, gênios e AH são reconhecidos por sua criatividade aguçada [Proposição 1]; precoces, prodígios, gênios e AH são reconhecidos por sua habilidade acima da média por ter uma memória de curta duração mais eficiente [Proposição 2]; precoces, prodígios, gênios e AH são reconhecidos, longitudinalmente, por seu envolvimento com a tarefa [Proposição 3], com ressalva para os precoces e prodígios.

Do Teorema resultante das Proposições 1, 2 e 3, devidamente deduzidas da neurociência cognitiva, como demonstrado acima, ou seja, *gênios e AH = criatividade, habilidade acima da média e envolvimento com a tarefa*.

Tais características, no entanto, são atribuídas a uma PAH na definição de Renzulli (1977, 1986), a teoria que anuncia essas características denomina-se Teoria dos Três Anéis, em que cada Anel é uma das características que tiramos de nossas conclusões advindas da literatura pesquisada e referenciada, tais conclusões vêm de estudos advindos da ciência psicológica moderna, da neurociência cognitiva e dos estudos da memória, acelerados nas duas últimas décadas. Voltando ao nosso Teorema, temos que: *gênios e AH = criatividade, habilidade acima da média e envolvimento com a tarefa*, mas também temos, segundo Renzulli (1977, 1986), *pessoa com altas habilidades = criatividade, habilidade acima da média e envolvimento com a tarefa*. Isso só pode ocorrer se e somente se: *gênios e AH = PAH*.

Procuramos demonstrar, por meio desse exercício lógico, que não haveria necessidade de se explicar diferentemente os precoces, prodígios, gênios e as AH, mas concluímos que há necessidade de tais diferenciações, mesmo dentro da área da neurociência, no entanto, a demonstração acima

aponta para a teoria de Renzulli como válida para gênios e AH, com ressalvas para precoces e prodígios, que merecem um olhar mais aprofundado.

Chamamos a atenção para a importância da imaginologia para investigar os mecanismos de funcionamento das memórias, bem como as concentrações de serotonina, GABA, glutamato, dopamina e noradrenalina, como investigações futuras, para contribuir com as reflexões sobre precoces, prodígios, gênios e AH.

## Referências

BADDELEY, A. **Human memory, theory and practice**. Boston: Allyn & Bacon, 1997.

BEVER, T.; CHIARELLO, R. Cerebral dominance in musicians and non-musicians. **Science**, v. 185, p. 537-539, 1974.

BLOOM, B. The role of gifts and markers in the development of talents. **Exceptional Children**, v. 48, n. 6, p. 510-521, 1982.

\_\_\_\_\_. (Org.). **Developing talent in young people**. New York: Ballantine Books, 1985.

BLOOM, F.; NELSON, C.A.; LAZERSON, A. **Brain, mind and behavior**. 3 ed. New York: Worth Publishers, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BUCHHOLZ, K. **Compreender Wittgenstein**. Tradução de Vilmar Schneider. Petrópolis: Vozes, 2008.

CAMAROTTA, M. et al. Learning-associated activation of nuclear MAPK, CREB and Elk-1, along with Fos production, in the rat hippocampus after one-trial avoidance learning, abolition by NMDA receptor blockade. **Molecular Brain Research**, v. 76, p. 36-46, 2000.

CUPERTINO, C. M. B. (Org.). **Um olhar para as altas habilidades**: construindo caminhos. São Paulo: FDE, 2008.

DAMON, W. **Greater expectations**: overcoming the culture of indulgence in America's homes and schools. New York: Free Press, 1995.

ERICSSON, K. A.; FAIVRE, I. A. What's exceptional about exceptional abilities? In.: OBLER, L. K.; FEIN, D. A. (Org.). **The exceptional brain**: neuropsychology of talent and special abilities. New York: Guilford Press, 1988. p. 436-473.

ERICSON, K.A.; KRAMPE, R.T.; TESH-ROMER, C. The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. **Psychological Review**, v. 100, n. 3, p. 363-406, 1993.

FLEITH, D. de S.; ALENCAR, E. M. L. Soriano de. **Superdotados:** determinantes, educação e ajustamento. São Paulo: EPU, 2001.

FREITAS, S.N. (Org.). **Educação e altas habilidades/superdotação:** a ousadia de rever conceitos e práticas. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2006.

GARDNER, H. **A nova ciência da mente.** São Paulo: Edusp, 2003.

GARDNER, H. **Mentes que mudam:** a arte e a ciência de mudar as nossas idéias e as dos outros. Artmed: Porto Alegre, 2005.

GARDNER, H. **Estruturas da mente:** a teoria das inteligências múltiplas. Artmed: Porto Alegre, 2007.

GAZZANIGA, M. S.; HEATHERTON, T. F. **Ciência psicológica:** mente, cérebro e comportamento. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. **Neurociência cognitiva:** a biologia da mente. Tradução de Angelica Rosat Consiglio. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

GESCHWIND, N.; LEVITSKY, W. Human brain: left right asymmetries in temporal speech region. **Science**, v. 161, p. 186-187, 1998.

GOLDMAN-RAKIC, P. Regional and cellular fractionation of working memory. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, v. 93, p. 13473-13480, 1996.

GOMES, R. Análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social.** Rio de Janeiro: Vozes, 1993. p. 67-70.

GUENTHER, Z. Dotação e talento: reconhecimento e identificação. **Rev. Educ. Espec.** Santa Maria, n. 28, 2006. Disponível em: <<http://coralx.ufsm.br/revce/ceesp/2006/02/a2.htm>>. Acesso em: 23 maio 2011.

IZQUIERDO, I. Different forms of posttraining memory processing. **Behavioral and neural biology**, v. 51, p. 171-202, 1989.

\_\_\_\_\_. **Memória.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

IZQUIERDO, I.; McCAUGH, J.L. Behavioural pharmacology and its contribution to the molecular basis of memory consolidation. **Behavioural Pharmacology**, v. 11, p. 517-534, 2000.

IZQUIERDO, I.; MEDINA, J. H. Memory formation, the sequence of biochemical events in the hippocampus and its connection to activity in other brain structures. **Neurobiology of Learning and Memory**, v. 68, p. 285-316, 1997.

McGAUCH, J.L. Time-dependent processes in memory storage. **Science**, v. 153, p. 1351-1358, 1966.

McCAUCH, J.L. Memory: a century of consolidation. **Science**, v. 287, p. 248-251, 2000.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MORAES, C. L. S. S. **Altas habilidades/superdotação em crianças e adolescentes negros**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado)—Universidade Salgado Oliveira, Rio de Janeiro, 2009.

PERIN, E. D. **Investigando potencial para Altas Habilidades em jovens autores de ato infracional**. 2008. 99 f. Dissertação (Mestrado)—Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

PLOMIN, R. Environment and genes: determinants of behavior. **American Psychologist**, v. 44, p. 105-111, 1997.

RENZULLI, J. S. **The enrichment triad model**: a guide for developing defensible programs for the gifted and talent. Mansfield: Creative Learning Press, 1977.

\_\_\_\_\_. The schoolwide enrichment model. Mansfield: Creative Learning, 1985.

RENZULLI, J. S. The three-ring conception of giftedness: a developmental model for creative productivity. In: RENZULLI, J. S.; REIS, S. M. (Ed.). **The triad reader**. Mansfield Center: Creative Learning, 1986. p. 2-19.

ROUTTENBERG, A. It's about mine. In.: GOLD, P. E.; GREENOUGH, W. (Ed.) **Memory Consolidation**. Washington: American Psychological Association, 2001. p. 17-34.

SACKS, O. A neurologist's notebook: Prodigies. **New Yorker**, New York, p. 44-65, 9 jan. 1995.

SCHEIBEL, A. B. Dendritic correlates of human cortical function. **Archives Italiennes de Biologie**, n. 126, p. 347-357, 1988.

SCHLAUG, G.; JANCKE, L.; HUANG, Y.; STEINMETZ, H. *In vivo* evidence of structural brain asymmetry in musicians. **Science**, v. 267, p. 699-701, 1995.

SOUZA, M. L. L. **Indicadores de Altas Habilidades entre os reclusos de Centro de Atendimento Sócio-Educativo no Município de Santo Ângelo – RS**. 2005. 150 f. Dissertação (Mestrado)—Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

STEVENSON, H. W.; LEE, S.Y.; STIGLER, J. W. Mathematics achievement of chinese, japanese, and american children. **Science**, v. 231, p. 693-699, 1986.

STEVENSON, H. W.; STIGLER, J. W. **The learning gap**: why our schools are failing and what we can learn from Japanese and Chinese education. New York: Simon & Schuster, 1992.

WINNER, E. **Crianças superdotadas**: mitos e realidades. Tradução de Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

WHITHING, B.B.; WHITING, J.W.M. **Children of six cultures**: a psycho-cultural analysis. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1975.

ZATORRE, R. Musical perception and cerebral function: a critical review. **Music Perception**, v. 2, p. 196-221, 1984.

ZATORRE, R. J.; EVANS, A. C.; MEYER, E.; GJEDDE, A. Lateralization of phonetic and pitch discrimination in speech processing. **Science**, v. 256, p. 846-849, 1992.

**Correspondência**

**Miguel Cláudio Moriel Chacon** – Avenida Higyno Muzzy Filho, 737, CEP: 17525-900 – Marília, São Paulo, Brasil – Caixa-Postal: 420.

*E-mail*: miguelchacon@marilia.unesp.br

Recebido em 21 de março 2011

Aprovado em 17 maio de 2011