

---

## Ensaio

---

# Treino cerebral para adultos

*Adult brain training*

Igor Reszka Pinheiro<sup>e</sup> e Simone Maidel<sup>e</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Santa Catarina, Brasil

## Resumo

Este ensaio defende a prática do treino cerebral, exercício cognitivo que visa reforçar diretamente a configuração neuronal. No caso dos adultos, cujo cérebro já se encontra relativamente estável, as duas principais diretrizes cerebrais estão voltadas para a tomada de decisão e a tomada de consciência das emoções, práticas que, simultaneamente, potencializam as funções e impedem as disfunções durante a maioridade. Sugere-se, portanto, a utilização da aposta probabilística como meio de otimizar o equacionamento de possíveis recompensas e a livre explanação do estado presente para controlar a impulsividade, o que, quando atuando em conjunto, promove o equilíbrio entre as camadas cerebrais e as funções intelectuais. © Cien. Cogn. 2009; Vol. 14 (3): 160-167.

**Palavras-chave:** treino; cérebro; adulto; plasticidade; resiliência.

## Abstract

*This essay stands for brain training, the cognitive exercise to strength neuronal configuration directly. During the adult period, when brain is relatively stable, the two main cerebral guidelines focus both decision-making and awareness of emotions, practices that at the same time leverage its functions and prevent most of its disorders. It is suggested, therefore, the use of probabilistic betting as a mean to optimize reward equating and the feelings free expressing to control impulsiveness, activities which together balance the layers of the brain, and as well their intellectual functions. © Cien. Cogn. 2009; Vol. 14 (3): 160-167.*

**Keywords:** training; brain; adult; plasticity; resilience.

## Introdução

Há mais de 2000 anos já se dizia *mens sana in corpore sano*<sup>1</sup>. O que para alguns sugere o clássico erro de Descartes, suscitando as discussões ontológicas e antropológicas a respeito da separação de fato entre corpo e mente, para outros, ao contrário, representa apenas uma bela metáfora sobre a indissociabilidade e, até, a dependência do pensamento para com o cérebro. Se essa segunda interpretação estiver correta, uma educação eficaz, então, em vez de focalizar o comportamento, final de uma sequência causal, deveria ocupar-se do desenvolvimento e da manutenção do próprio cérebro, origem da conduta individual. Muito além da mera estimulação mental, portanto, defende-se a idéia do treino cerebral, prática

regular que visa adaptar, cada vez melhor, os indivíduos ao seu meio através do exercício desse órgão corporal.

Tal exercício, contudo, deve ser devidamente direcionado, pois, diferentemente da adaptação filogenética que se aproveita da fartura e da escassez ambiental no decorrer de milhares de anos para promover mudanças estruturais em todo sistema nervoso central, as interferências educacionais são sempre circunscritas em um proporcionalmente breve limite temporal. Para cada indivíduo, ou faixa etária de maneira mais genérica, há uma forma específica de se proporcionar o ajuste ótimo das diferentes capacidades intelectuais, promovendo, assim, o equilíbrio e o alto rendimento das funções cognitivas primordiais. Dada a abundância de alternativas já existentes para o treinamento cognitivo de ambos jovens e idosos, tanto pela catálise de determinadas funções, quanto pela prevenção das disfunções, este ensaio visa colaborar com o preenchimento da lacuna de informações a respeito da fase adulta, discorrendo sobre as principais diretrizes educacionais para a sua configuração cerebral.

## 1. Diretrizes para o cérebro adulto

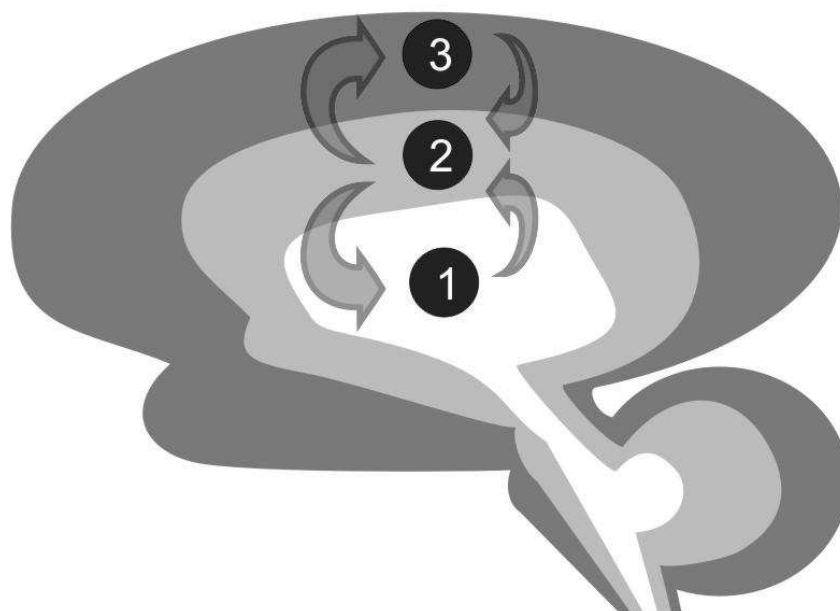
A fase adulta de qualquer espécie, por definição, é aquela que corresponde ao ápice de sua maturação biológica, conceito que se estende ao cérebro também (Smith e Jungers, 1997). Ao contrário da maioria dos demais órgãos, como o coração e os pulmões, contudo, o cérebro apresenta uma plasticidade singular, fazendo com que esse mesmo conceito de maturação não signifique, necessariamente, a sua estabilização, mas sim, o estágio no qual grande parte de suas funções já foram definidas e até mesmo especializadas. Grosso modo, o adulto, então, poderia ser definido como aquele que utiliza os conhecimentos já apreendidos mais rápido do que aquele que aprende novos conhecimentos, já que o ponto de inflexão na relação inversamente proporcional entre a matéria cinzenta (corpo celular do neurônio) e a matéria branca (axônio com bainha de mielina) deflagra a maioridade (Toga *et al.*, 2006).

Como a fase seguinte, a terceira idade, por sua vez, se caracteriza pelas limitações nas habilidades regenerativas, a primeira diretriz do treino cerebral para adultos, portanto, é a manutenção da sua plasticidade natural, o que retardaria o seu envelhecimento e o desequilíbrio intelectual. Seja através da reordenação das sinapses, seja através da gênese de novos neurônios, sabe-se, hoje, que os adultos mantêm a sua plasticidade natural (Nudo, 2006), essa compreendida como o contínuo processo de reorganização a curto, médio e longo-prazo do sistema nervoso (Duffau, 2006). Tal peculiaridade permite a aquisição de novos conhecimentos, a mudança de antigos padrões e, ainda, a recuperação de uma possível lesão.

Já o objeto da segunda diretriz para o cérebro adulto se encontra além do domínio da longevidade, tratando-se da intensificação das habilidades características da maioridade. Estando no auge na especialização cerebral, tais habilidades podem se resumir na capacidade de se adaptar e prosperar independentemente dos riscos ou das adversidades. O foco da lei geratriz que governa essas atividades torna-se, portanto, a resiliência, característica de se recobrar após a interferência de algum infortúnio ou infelicidade, processo governado pelo tripé entre a atividade dos cérebros lógico, emocional e de sobrevivência (Brendtro e Longhurst, 2005).

Sabe-se que durante a evolução do ser humano, pouco a pouco o seu cérebro foi crescendo de novas estruturas, sem com que, necessariamente, as anteriores fossem substituídas. Dessa forma, o cérebro de sobrevivência, ou reptiliano, que controla os impulsos de luta ou fuga, foi recoberto pelo cérebro emocional, catalisando os processos do primeiro e, ainda, possibilitando o vínculo social através do desenvolvimento empático. Por fim, uma

terceira camada, o cérebro lógico, foi requerida para o equacionamento de problemas complexos, assim como para o domínio da linguagem e para o controle dos demais níveis cerebrais. O cerne do relacionamento entre essas três áreas é o fato de que existem muito mais feixes de ligação eferentes do cérebro emocional para os outros dois, do que aferentes (Figura 1).



**Figura 1** – Relação entre as três áreas que compõem o encéfalo: (1) Cérebro de Sobrevivência, (2) Cérebro Emocional e (3) Cérebro Lógico. As setas indicam o grau de ligações eferentes entre as subdivisões.

Se são naturalmente fartos os feixes eferentes do cérebro emocional para o cérebro lógico, encontra-se o desejado equilíbrio entre essas áreas, portanto, no reforço da atividade dos lobos frontais sobre o sistema límbico. Tal efeito se obtém através do exercício das funções executivas, dentre as quais se destacam a tomada de consciência das emoções e a tomada de decisão (Greenberg, 2006). Nisso, enquanto um primeiro exercício cognitivo, a tomada de consciência das emoções, tende regular a espessa via emotivo-lógico, um segundo, a tomada de decisão, catalisa o desenvolvimento dos escassos feixes lógico-emotivo.

Atuando sozinhas, porém, qualquer um dessas duas atividades, provavelmente, falharia no processo educacional, pois, o desequilíbrio favoreceria o cérebro de sobrevivência, programado para a luta ou fuga em caso de estresse, instabilidade. Tensões em geral, no entanto, atuam como vias de mão dupla, podendo tanto gerar traumas, perda da plasticidade, quanto oportunidades, haja vista que são os contatos sociais básicos que possibilitam o aprendizado. Brendtro e Longhurst (2005), por conseguinte, chamam a atenção para a amígdala, já que ela atua no papel de juiz da confiança humana, secretando o hormônio chamado ocitocina em resposta às atitudes amigáveis.

Sucintamente, além de atuar, necessariamente, nas funções executivas, todo trabalho de estímulo à resiliência voltado para adultos tem como pré-requisito neural a confiança do educando para com o educador. Algumas sugestões encontradas na literatura para ajudar este último são:

- 1) Jamais assumo uma postura raivosa;

- 2) Permita que o educando tenha tempo para se acalmar;
- 3) Pratique o perdão;
- 4) Evite fazer julgamentos;
- 5) Crie vínculos com o educando ao ajudá-lo em momentos difíceis nos demais aspectos de sua vida;
- 6) Procure compreender a origem do comportamento do educando;
- 7) Ajude o educando a resolver problemas excessivamente difíceis e;
- 8) Respeite as escolhas do educando (Brendtro e Longhurst, 2005).

Cumprido o indispensável de confiança e honestidade, abre-se caminho para o aprendizado prático da segunda diretriz educacional para o cérebro com mais de dezoito anos de idade. Já que os adultos aprendem ao realizarem associações entre os estímulos do mundo e a experiência prévia, quanto mais uma área do cérebro for tentada a oferecer resposta, maior a probabilidade dessa mesma área guiar as funções cognitivas desse indivíduo em uma nova oportunidade (Thompson *et al.*, 1998). Nisso, volta-se para o treino básico da tomada de decisão e da tomada de consciência das emoções, buscando tanto a resiliência e a estabilidade, quanto a plasticidade e a flexibilidade.

## 2. Tomada de decisão

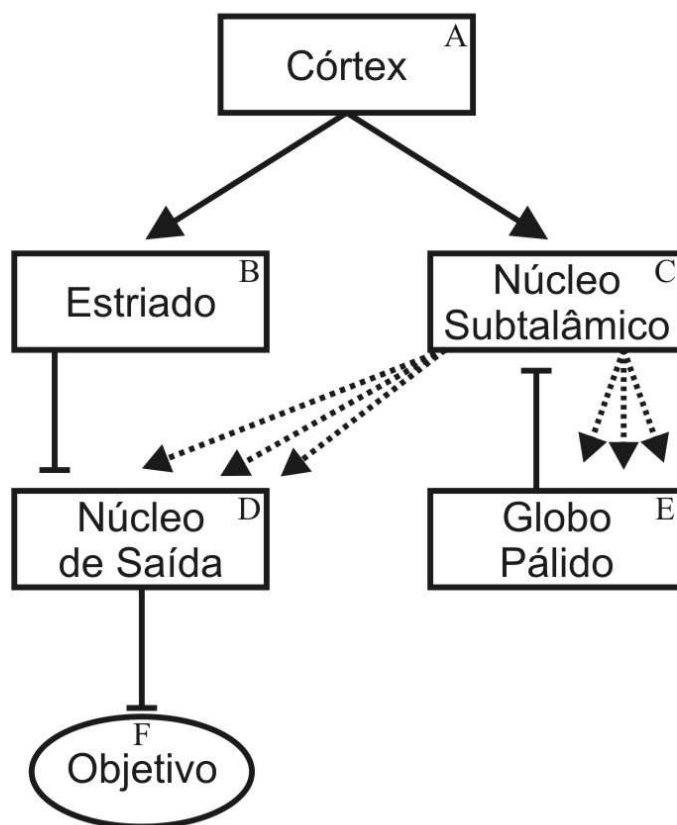
Com o passar do tempo, a mielinização dos lobos frontais e a poda sináptica das demais áreas do cérebro fazem com que o processo de aprendizagem torne-se cada vez mais difícil em detrimento da facilidade em processar as informações já armazenadas (Toga *et al.*, 2006). A fase adulta, por definição, consiste, exatamente, do momento em que a capacidade de processamento supera a capacidade de aprendizado, tornando, por conseguinte, o pensamento dedutivo – *top-down*<sup>2</sup> – mais típico que o indutivo.

Se, enquanto criança, a experiência empírica possui papel de destaque, conferindo à previsão – indução – um maior peso na tomada de decisão, quando adulto, os conceitos preexistentes em sua memória assumem a função de guiar as escolhas, baseando as opções prioritariamente na prevenção – dedução (Coricelli *et al.*, 2007). Nesse caso, incentiva-se o seu complemento, o processamento *bottom-up*<sup>3</sup>, pois, além do estado de equilíbrio precaver o comportamento estereotipado – pouco resiliente – ele promove o bom funcionamento de funções executivas como a categorização, a variação e a elaboração de estratégias, construtos da tomada de decisão e da adaptação, conceitos-chave desta educação (Brand *et al.*, 2007).

Existem inúmeros modelos de tomada de decisão na neurociência, alguns dos quais foram revisados por Bogacz (2006). Para esse autor, aquele que oferece a melhor representatividade tanto dos fenômenos biológicos do cérebro quanto do comportamento humano é o modelo que incorpora o funcionamento dos gânglios basais (Figura 2). A tomada de decisão, nesse caso, é vista como o resultado de uma equação que envolve o tamanho de uma possível recompensa e o tempo envolvido no trajeto para obtê-la, tendo os gânglios basais como juiz que determina a precisão exigida. Na figura 2, por exemplo, uma contingência sensorial qualquer é recebida pelo córtex (a), que estimula o estriado (b) e o núcleo subtalâmico (c). Ao mesmo tempo em que o estriado passa a inibir a atividade geneticamente programada do núcleo de saída (d), composto pela substância negra e pelo núcleo interpeduncular, o núcleo subtalâmico inicia a estimulação difusa de ambos o núcleo de saída e do globo pálido (e), na intenção de superar a inibição causada por eles. Tal efeito se obtém quando um dos termos de conflito atinge uma medida exponencial das informações de entrada do córtex no núcleo subtalâmico, cessando a inibição causada pelo globo pálido que,

em interação com a estrutura anterior, também cessa a inibição do núcleo de saída, chegando a um objetivo (f), o que caracteriza a tomada de decisão.

O ponto de partida desse modelo, contudo, é o córtex, no qual, conforme visto anteriormente, concorrem os dois principais meios de aprendizagem da tomada de decisão: a previsão e a prevenção. Sakagami e Pan (2007) conferem ao córtex pré-frontal ventrolateral a função de intérprete das informações sensoriais, as quais, uma vez integradas, sinalizam fisicamente os possíveis resultados de uma escolha, caracterizando a previsão. Já a prevenção, rotineiramente referida como impulso contrário ao arrependimento, está vinculada aos neurônios dopaminérgicos da área tegmental ventral e da substância negra (Lee, 2006).



**Figura 2** - Modelo de tomada de decisão por intermédio dos gânglios basais. Setas simples, estímulo; setas múltiplas e pontilhadas, estímulo difuso; traços, inibição.

Cientes dessa conformidade, uma opção prática para uma possível intervenção é a utilização dos próprios meios empregados na testagem desse processo como ferramenta pedagógica. Um grande número de estudos faz referência, nesse caso, aos jogos de azar (Brand *et al.*, 2007; Coricelli *et al.*, 2007; Lee, 2006). Todo jogo, independentemente do comprometimento de recursos financeiros, que envolve a aposta em uma determinada probabilidade cujo retorno varia da recompensa ao prejuízo, pode ser considerado um jogo de azar, desde um simples par-ou-ímpar até os complexos simuladores de ações bancárias. Entende-se recompensa como um ganho relativo, da mesma maneira que prejuízo como uma perda simetricamente relativa, ou seja, se uma determinada aposta oferece duas possibilidades de ganhos absolutos, só é considerada recompensa aquela que possibilita o maior retorno comparado com a outra, ocorrendo fenômeno paralelo no caso de perda.

Bogacz (2006) descreve a relação ótima entre o tempo de decisão e a taxa de erro aceitável em pessoas saudáveis como uma hipérbole. Isso significa que tanto as escolhas muito fáceis – beirando os 100% de certeza – quanto as muito difíceis – beirando os 50% de certeza – devem exigir baixo tempo de reflexão, uma vez que a melhor estratégia ou já é conhecida ou é o simples palpite. Por outro lado, opções medianas precisam de todo o aparato do córtex pré-frontal e dos gânglios basais, requerendo maior tempo de decisão. Sucintamente, os jogos de azar, especialmente aqueles coletivos, demandam uma freqüente oscilação entre decisões rápidas e lentas para a obtenção de resultados ótimos, o que promove a flexibilidade, desde que um único padrão de resposta não seja constantemente empregado.

Finalizando essa seção, aconselha-se o uso de uma variada gama de jogos em ordem de evitar, justamente, o reforço de apenas um padrão de resposta. Mesmo que em fria análise qualquer jogo de azar se resuma a uma aposta probabilística, o paradoxo de Allais (Lee, 2006) demonstra que a percepção humana a respeito dessas atividades não o faz automaticamente. Assim, ao variar os jogos entre cartas, dados, roletas, moedas, animais e até pessoas, promove-se um constante exercício em equilíbrio da tomada de decisão.

### 3. Tomada de consciência das emoções

Emoções podem ser definidas como estados derivados de recompensas ou punições, incluindo a alteração de uma possível recompensa ou punição. Intimamente ligada ao processo de tomada de decisão, nesse caso, devido ao conceito recompensa, a emoção, por sua vez, refere-se mais ao resultado que ao meio cognitivo empregado para o seu desencadeamento. As duas estruturas neurológicas, contudo, mais envolvidas na manifestação desses estados são a amígdala e o córtex orbital frontal, esse último responsável pelo reforço dos estímulos sensoriais primários (Rolls, 2006).

Prosseguindo a heurística do equilíbrio entre os cérebros lógico e emocional, percebe-se que, enquanto o trabalho junto à tomada de decisão age no sentido de evitar o comportamento estereotipado, o exercício de tomada de consciência das emoções possibilita um melhor controle da impulsividade (Sakagami *et al.*, 2006). Ser incapaz de aguardar o momento de recompensa ótima é tão patológico quanto executar indefinidamente a mesma rotina. Impulsividade, logo, é a preferência por uma recompensa pequena e imediata se comparada com uma grande que demandaria mais tempo (Kalenscher *et al.*, 2006).

Ao contrário da maioria dos demais animais, bem como das crianças, o típico comportamento adulto dos humanos é comedido com exceção, porém, do trato com as emoções. Os únicos indivíduos que não apresentam tal susceptibilidade são aqueles que possuem dano ou déficit no córtex pré-frontal, o que também acarreta em disfunções cognitivas (Sakagami *et al.*, 2006). Assim sendo, trabalhar com a tomada de consciência das emoções visa o controle desses estados mentais e não a sua ausência.

A única técnica objetiva referida nesse contexto é a explanação do estado presente (Greenberg, 2006). Falar livremente a respeito do seu estado emocional facilita a empatia alheia e possibilita a identificação e a catalogação dos sentimentos, etapas fundamentais para o seu manejo. Essa prática não requer obrigatoriamente o uso da vocalização, podendo ser utilizada na escrita, pintura, desenho, dança e todos os demais meios de expressão.

É pertinente mencionar que este ensaio consiste apenas de uma introdução ao assunto, abrindo mais portas para a pesquisa e prática do treino cerebral para adultos do que as fechando. O desenvolvimento da resiliência e da plasticidade caracteriza-se somente como um primeiro escopo dessa atividade que muda o foco do tratamento e da recuperação para a prevenção e a promoção do alto rendimento mental na maioridade.



#### 4. Considerações finais

A idéia central deste ensaio é a de que tão importante quanto uma educação física para o corpo é um treino cerebral para mente e a cognição, pois, comportamento e pensamento estão fundidos em uma mesma concepção. Assim, sugere-se a aplicação de diretrizes cerebrais às tradicionais atividades educacionais, dentre as quais “[...] uma entre outras práticas sociais cujo efeito sobre as pessoas cria condições necessárias para a realização de transformações indispensáveis” (Brandão, 1985: 82) e “[...] preparar as pessoas para o exercício de funções adultas, particularmente para seu desempenho no mercado de trabalho” (Brunner, 2004: 27). No caso dos cérebros que já se encontram na maioridade, defende-se o exercício de ambas resiliência e plasticidade.

“Se o exercício cognitivo melhora e aperfeiçoa o próprio cérebro, então é importante planejar um programa sistemático, garantindo que todas as partes importantes do cérebro, ou pelo menos a maioria delas, estejam envolvidas. Para chegar à boa forma física é importante exercitar vários grupos musculares de um modo equilibrado. O equilíbrio é conseguido por meio de seqüências de treinamento que abrangem exercícios diversificados e selecionados cuidadosamente. O conhecimento contemporâneo do cérebro torna possível planejar uma ‘seqüência de treinamento cognitivo’ que irá treinar sistematicamente várias partes do cérebro. Se o exercício mental não dirigido (na verdade, casual) tem um efeito protetor comprovado contra a demência, então um regime de exercícios cognitivos cientificamente planejados e dirigidos deve trazer ainda mais benefícios.” (Goldberg, 2002: 252)

Nisso, encerra-se este ensaio admitindo a explanação de um treino cerebral adulta voltado, apenas, para uma pequena fração do seu sistema nervoso central, mais especificamente, para os feixes de relacionamento entre os cérebros lógico, intuitivo e de sobrevivência. É válido lembrar que apesar de grande atenção ter sido atribuída à tomada de decisão e à tomada de consciência das emoções, a base e peso matemático das funções cognitivas humanas ainda é o seu cérebro mais animal, tornando a atitude encorajadora e amistosa do educando o pré-requisito de qualquer interferência educacional. Suprida essa necessidade, para essa concepção unidimensional, ao mesmo tempo em que os crescentes abusos e desusos do corpo explicariam boa parte dos emergentes problemas cognitivos presentes na sociedade industrial (Cruz, 2005), há também a concreta possibilidade de intervenções educacionais influenciarem diretamente a estrutura cerebral (Khalsa, 1997).


#### 5. Referências bibliográficas

- Bogacz, R. (2006). Optimal decision-making theories: linking neurobiology with behaviour. *TICS*, 11 (3), 118-125.
- Brand, M.; Grabenhorst, F.; Starcke, K.; Vandekerckhove, M. e Markowitsch, H. (2007). Role of the amygdala in decisions under ambiguity and decisions under risk: evidence from patients with Urbach-Wiethe disease. *Neuropsychologia*, 45, 1305-1317.
- Brandão, C. (1985). *O que é educação*. São Paulo: Brasiliense.
- Brendtro, L. e Longhurst, J. (2005). The resilient brain. *Reclaiming Children and Younth*, 14, 52-60.
- Brunner, J. (2004). Educação no encontro com as novas tecnologias. Em: Tedesco, J. (Org.), *Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?* (pp. 17-76). São Paulo, Buenos Aires e Brasília: Cortez, Instituto Internacional de Planeamiento de la Educacion, e UNESCO.

- Coricelli, G.; Dolan, R. e Sirigu, A. (2007). Brain, emotion and decision making: the paradigmatic example of regret. *TICS*, 11, 258-265.
- Cruz, R. (2005). Saúde, trabalho e psicopatologias. Em: Aued, B. (Org.), *Traços do trabalho coletivo* (pp. 201-236). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Duffau, H. (2006). Brain plasticity: from pathophysiological mechanisms to therapeutic applications. *J. Clin. Neurosci.*, 13, 885-897.
- Goldberg, E. (2002). *O cérebro executivo: lobos frontais e a mente civilizada*. Rio de Janeiro: Imago.
- Greenberg, M. (2006). Promoting resilience in children and youth: Preventive interventions and their interface with neuroscience [Resumo]. *Annals of N.Y. Academy of Sciences*, 1094, 139-150.
- Kalenscher, T.; Ohmann, T. e Güntürkün, O. (2006). The neuroscience of impulsive and self-controlled decisions. *Int. J. Psychophysiol.*, 62, 203-211.
- Khalsa, D. (1997). *Longevidade do cérebro*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Lee, D. (2006). Neural basis of quasi-rational decision making. *Cur. Op. Neurobiol.*, 16, 191-198.
- Matlin, M. (2004). *Psicologia cognitiva* (5ª ed.). Rio de Janeiro: LTC.
- Nudo, R. (2006). Plasticity. *J. Am. Soc. Exp. Neuro Therapeutics*, 3, 420-457.
- Rolls, E. (2006). Brain mechanisms of emotion and decision-making. *International Congress Series*, 1291, 3-13.
- Sakagami, M. e Pan, X. (2007). Functional role of the ventrolateral prefrontal cortex in decision making. *Cur. Op. Neurobiol.*, 17, 228-233.
- Sakagami, M.; Pan, X. e Uttl, B. (2006). Behavioral inhibition and prefrontal cortex in decision-making. *Neural Networks*, 19, 1255-1265.
- Smith, R. e Jungers, W. (1997). Body mass in comparative primatology. *J. Human Evol.*, 32, 523-559.
- Thompson, R.; Thompson, J.; Kim, J.; Krupa, D. e Shinkman, P. (1998). The nature of reinforcement in cerebellar learning. *Neurobiol. Learn. Memory*, 70, 150-176.
- Toga, A.; Thompson, P. e Sowell, E. (2006). Mapping brain maturation. *TINS*, 29 (3), 148-159.

## Notas

- (1) “Corpo são, mente sã”. Ditado popular de origem grega.
- (2) O processamento do tipo *top-down* se inicia nos processos cognitivos de nível superior, fazendo com que o reconhecimento externo esteja suscetível aos conceitos e expectativas já estabelecidos (Matlin, 2004).
- (3) O processamento do tipo *bottom-up* possui origem sensorial, sendo assim considerado impelido pelos estímulos (Matlin, 2004).

 - **I. Pinheiro** é Designer, Especialista em Práticas Pedagógicas Interdisciplinares e Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFSC). Endereço para correspondência: Rua Heitor Luz, 225/Apto. 205, Centro, Florianópolis, SC 88.015-500. E-mail para correspondência: [pinheiro\\_ir@yahoo.com.br](mailto:pinheiro_ir@yahoo.com.br). **S. Maidel** é Psicóloga, Especialista em Psicologia Clínica, Mestre em Neurociências e Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFSC). E-mail para correspondência: [simonemaidel@gmail.com](mailto:simonemaidel@gmail.com).