# Violência na perspectiva neurocientífica dos afetos e das decisões: por que não devemos simplificar os determinantes do comportamento humano

## Violence in the neuroscientific perspective of affections and decisions: Why we should not simplify the determinants of human behaviour

*André Palmini*[*]

**Resumo**

O processo de tomada de decisões depende de interações entre circuitos cerebrais que geram respostas emocionais ao ambiente e aqueles que regulam a forma como reagimos a estas emoções, com base nas expectativas sociais, culturais e históricas em que estamos inseridos. O cérebro humano flexibiliza o comportamento, gerando uma ampla gama de interações entre o que sentimos, as vontades que temos e as formas de controle para adequar as nossas reações a estes estímulos. Esta equação depende tanto de razão quanto de emoção e os circuitos cerebrais que organizam o comportamento humano estão equipados para sintetizar as contribuições de ambas na geração de respostas adequadas. Lesões ou interferências com estes circuitos, notadamente envolvendo as regiões pré-frontais, interferem com este controle comportamental, gerando respostas socialmente inadequadas – impulsivas ou premeditadas. Estes e outros conceitos são discutidos neste ensaio, a partir da descrição do caso de um paciente com comportamento fortemente anti-social e que sofreu sério traumatismo craneano anos antes, com extensas lesões de lobos frontais. Em especial, são integrados conceitos de alteração de comportamento social decorrentes de lesões estruturais com

[*] Professor Adjunto de Neurologia, Faculdade de Medicina, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS); Chefe do Serviço de Neurologia, Hospital São Lucas da PUCRS; Coordenador Neurocientífico, Instituto do Cérebro do Rio Grande do Sul (InsCer, PUCRS).

interferências nestes circuitos que podem ocorrer a partir de modificações genéticas e de experiências psico-sociais traumatizantes.

**Descritores**: emoção; razão; controle comportamental; comportamento anti-social; lesões pré-frontais.

## Abstract

Decision-making depends upon interactions between brain circuits involved in basic emotional responses to environmental stimuli with those regulating our reactions to these emotions, based on social, cultural and historical expectations. The human brain allows a large array of behavioral repertoires in line with the interactions between what we feel and what we want, on the one hand, and the necessary control to promote adequate responses to these stimuli. Such equation equally depends upon emotion and reason, and brain circuits involved with behavioral regulation are equipped to synthesize the contributions of both to generate the best adaptive responses. Lesions and functional interferences with these brain circuits, notably those involving the pre-frontal regions, affect such behavioral control, leading to socially unacceptable responses – impulsive or premeditated. These and other related concepts are discussed here, from the perspective of a patient with overtly antisocial behavior who, years before, suffered a severe traumatic lesion to the frontal lobes. Particularly, I try to integrate the concepts of behavioral dyscontrol following structural lesions with those caused by genetic or psychosocial traumatizing experiences.

**Keywords**: emotion; reason; behavioral control; antisocial behavior; prefrontal lesions.

## *"Bottom-up/top-down":* O embate *emoção versus razão* na modulação do comportamento humano deixou de fazer sentido

A histórica discussão sobre a modulação do comportamento humano, simplificada nas visões distintas sobre a primazia de mecanismos racionais ou emocionais na tomada de decisões, tem deixado de fazer sentido. Os avanços na neurologia, na neuropsicologia e na neuroimagem observados nas últimas 3 décadas finalmente iluminaram esta questão e têm mostrado que a discussão era, em verdade, superficial e filosófica, muito mais do que médico-científica[1,2]. Assim, voltam os filósofos a ocupar-se dela [3] enquanto aos neurocientistas cabe integrar o conhecimento alcançado e alçar a discussão a um patamar mais elevado – como, por exemplo, formas de intervir positivamente no processo de tomada de decisões.

Emoção e razão são *interdependentes* na construção do comportamento humano e a ciência desta interação foi impulsionada pela teoria dos marcadores somáticos, expressa por Damasio a partir de estudos de pacientes com lesões pré-frontais[1]. Além disso, exames de neuroimagem funcional têm permitido mostrar a interação entre mecanismos *corticais* e *subcorticais* na tomada de decisões com caráter moral, incluindo atitudes altruístas[4,5]. Estes estudos, por sua vez, convergem com as bases da *neurociência dos afetos*, proposta por Panksepp e seu grupo de colaboradores, que através de experimentos em animais e humanos têm mostrado o papel da integração córtico-subcortical na gênese dos sentimentos e dos comportamentos deles decorrentes[6]. Esta 'affective neuroscience' baseia-se na perspectiva de que emoções básicas como medo, raiva, alegria e pânico de sepração, expressas por animais e seres humanos, são cruciais na regulação do comportamento e, na medida em que interagem com mecanismos 'racionais' corticais, resultam na ampla gama de sentimentos humanos como culpa, remorso, inveja, amor e tantos outros. Esta relação entre estruturas subcorticais geradoras de emoções básicas e estruturas corticais que incorporam o contexto do indivíduo e sua história tem sido exemplificada por estudos que mostram que circuitos anatômicos e neuroquímicos sejam compartilhados por sentimentos como dor física e 'dor psíquica' [7].

O conjunto mais significativo de dados científicos que têm resolvido esta discussão entre a *primazia de emoção ou da razão* no determinismo do comportamento humano envolve a demonstração de que as *mesmas estruturas cerebrais consideradas como o 'ápice' da racionalidade humana* – as regiões pré-frontais – são igualmente cruciais para a integração de mecanismos emocionais ao processo de tomada de decisões. Em outras palavras, "razão e emoção" compartilham as mesmas regiões anatômicas na integração do comportamento[1,2]. Assim, lesões em estruturas frontais, *como no paciente discutido nesta edição temática*, interferem com o uso da razão na medida em que impedem a integração entre razão e emoção que depende destas estruturas. Não é que os mecanismos racionais enfraquecem, e sim que enfraquecem porque não conseguem valer-se adequadamente de contribuições emocionais para a organização do pensamento e da tomada de decisões. A emoção deixa de impactar suficientemente a razão e é esta 'orfandade', por assim dizer, que reduz o controle racional sobre o comportamento. Não faz mais sentido discutir-se razão *versus* emoção como uma disputa entre regiões corticais *versus* estruturas subcorticais, mas sim a integração entre razão e emoção em diversas estruturas cerebrais, particularmente nas regiões pré-frontais. Na mesma linha de raciocínio, deve-se supor que alterações importantes em processos emocionais podem alterar a integração razão-emoção e isto observa-se constantemente na clínica psiquiátrica, em especial na visão cada vez mais acurada do impacto de traumas precoces

na regulação emocional e na vulnerabilização a doenças psiquiátricas ao longo do desenvolvimento do indivíduo[8,9].

Assim, me permitindo uma visão introdutória neurobiológica ao caso clínico deste menino, eu convido o leitor a considerar que a despeito de possíveis evidências de algum transtorno psiquiátrico prévio, não claramente definido, houve uma sensível vulnerabilização do processo de tomada de decisões a partir de uma lesão de lobos frontais aos 13 anos de idade.

## Traumas precoces como vulnerabilizadores para comportamentos anti-sociais: uma visão ligada ao desenvolvimento

Como me posiciono no título deste ensaio, penso que a abordagem dos determinantes do comportamento humano deva ser abrangente e não simplista. Assim, apesar do impacto muito significativo do traumatismo crânio-encefálico com lesões frontais na evolução deste menino, outros elementos devem ser considerados, especialmente à luz de achados recentes nas neurociências. O pai e o avô deste menino são /eram alcoolistas. Sabe-se que o alcoolismo funciona como um marcador de outras vulnerabilidades genéticas a doenças psiquiátricas e este fato não pode ser negligenciado. Além disto, a mãe deste menino teve uma infância bastante complicada – o que pode ter colocado questões psicológicas importantes no seu desenvolvimento – e seu pai apresentava comportamentos pouco usuais como brincar com armas de fogo junto com seu filho. Possivelmente com ainda maior relevância, houve claras intercorrências perinatais. Este menino nasceu com baixo peso para a idade gestacional, teve hipoglicemia neonatal e necessitou ficar internado por uma semana após o parto. Este contexto genético-psicológico-biológico antecede em muito o traumatismo, mas possivelmente já vulnerabilizou este menino à doença mental.

Estudos bem recentes têm mostrado que a predisposição a atos anti-sociais pode ser detectada já desde muito cedo. O grupo do professor Adrian Raine, da Universidade da Pensilvânia, tem-se dedicado a aprofundar estas questões[10]. Em uma série de publicações nos últimos anos estes autores mostraram que alterações no padrão de respostas autonômicas podem ser detectadas desde os 3 anos de idade em crianças que, mais tarde, mostram comportamentos violentos, anti-sociais, incluindo a participação em diversos tipos de crimes[11-14]. Mais especificamente, seguindo uma coorte por mais de 20 anos, o grupo do professor Raine mostrou que crianças com diminuição nas respostas autonômicas a estímulos aversivos aos 3 anos de idade cresciam com um padrão de insensibilidade ao medo que aumentava, significativamente, a probabilidade de cometerem atos violentos aos 8 anos e crimes aos 20 anos de idade[12]. Além disso, o grupo da Dra. Ellen Leibenluft e do Dr. Daniel Pine, do NIH, mostrou recentemente que adolescentes com funciona-

mento psicopático, que cometiam atos antisociais sem remorso apresentavam alterações nas conexões entre a amígdala e os lobos frontais, quando comparados a populações controle[15,16]. Estudos como este, utilizando-se da novíssima técnica conhecida como 'resting state functional MRI' (ou ressonância magnética funcional obtida com o indivíduo em repouso), têm avançado a concepção de que redes neurais vão sendo desenvolvidas ao longo da infância com o objetivo de modular o comportamento social. Pontos nodais destas redes – como os lobos frontais e a amígdala do lobo temporal – são claramente modificados por traumas precoces (biológicos e psicológicos) e contextos genéticos ao longo do desenvolvimento, vulnerabilizando os indivíduos a atos antisociais. Como estes circuitos amígdalo-frontais são cruciais para a integração *entre emoção e razão*, controlando as respostas autonômicas ligadas a sensação de medo – absolutamente necessárias para o desenvolvimento do respeito a regras e padrões sociais –, as alterações descritas nestes circuitos ajudam a entender o posicionamento expresso acima sobre o novo patamar ao qual deve ser alçada esta discussão. Até que ponto estas redes neurais já estavam vulnerabilizadas no paciente discutido aqui pelo seu *background* genético-psicológico-biológico é uma questão interessante.

## Impacto de lesões frontais na organização do comportamento humano

Os lobos frontais, em especial as regiões órbito-frontais e o cíngulo anterior, são áreas onde convergem (i) os estímulos que recebemos constantemente do ambiente, do nosso corpo e da nossa consciência (vontade), (ii) as noções de regras sociais incorporadas na nossa cultura e (iii) os elementos marcantes da história de cada indivíduo. Assim, estas estruturas "calibram" o nosso comportamento de acordo com regras e sinais sociais, na medida em que predizem as consequências positivas ou negativas dos nossos atos[17]. Em relação ao caso do menino discutido nesta edição, pode-se dizer que estas estruturas pré-frontais lançam mão das 'informações de que dispõem' para modular ou suprimir comportamentos agressivos que têm ou teriam consequências negativas. Além disto, estas regiões frontais contrapõem-se aos 'drives' muitas vezes excessivos desencadeados por estruturas límbicas profundas, arraigadas nas emoções, como a amígdala temporal e a insula. Visto de uma forma mais simples, este cenário anátomo-funcional envolve um sistema de "proteção" contra atos que podem levar a consequências sociais negativas – atos estes gerados seja por impulsos de responder a situações de frustração, seja por elaborações mentais que permitem-se burlar normas sociais para atingir objetivos específicos, como vingar-se de alguém causando-lhe danos físicos. Nesta perspectiva, as regiões frontais protegem o indivíduo contra as consequências negativas de atos

impulsivos e/ou de atos francamente psicopáticos, antisociais, cuja motivação atende a anseios distorcidos da realidade social – como tentar matar a própria mãe.

A compreensão da discussão acima permite, então, que se compreenda os dois tipos de comportamento violento, um impulsivo, reativo, agudo e outro premeditado, predatório, sem remorso. Ambos levam a consequências negativas e para evitá-los entram em cena as regiões frontais, modulando a tomada de decisões[18]. Assim, fica mais clara a compreensão do impacto comportamental altamente negativo de lesões destas regiões frontais, como no paciente examinado aqui[19]. A perda da modulação comportamental orquestrada por estas regiões *retira do indivíduo* uma "gestalt" interior de *certo ou errado*, "gestalt" esta derivada justamente das emoções negativas que associam-se às possíveis consequências dos atos antisociais. Não é que o indivíduo perca a noção *intelectual* de certo ou errado, mas sim que perde a intensa força moduladora ou frenadora comportamental que a antecipação de emoções negativas têm sobre condutas "socialmente erradas" ou condenáveis. Desta forma, o acesso a estas emoções negativas ou a suas representações cerebrais baseadas em experiências prévias ou culturais fica de certa forma bloqueado, levando à vulnerabilidade de atos antissociais sérios, com muito pouco remorso.

Assim, mesmo levando-se em conta outros elementos de insultos perinatais e contextos psicossociais pré-mórbidos na história deste menino, provavelmente sua lesão traumática grave nos lobos frontais é a principal responsável por seu comportamento psicopático e o principal determinante de seu prognóstico.

## Manejo dos efeitos das disfunções frontais: o que se pode fazer e que prognóstico esperar para Raul

Phineas Gage inaugurou a lista hoje longa de relatos na literatura sobre modificações drásticas de personalidade e comportamento em indivíduos que sofreram lesões frontais[20,21]. A maioria destes indivíduos sofreu as consequências destas mudanças de personalidade sem que fosse possível uma modificação efetiva através de estratégias terapêuticas. Este cenário, entretanto, pode estar mudando, por avanços no entendimento do problema, nas técnicas de manejo psico-social e da farmacologia. De certa maneira, os bons resultados obtidos até agora com a reintegração social de Raul têm sido um exemplo destes avanços.

Sem dúvidas, o entendimento neurocientífico do por quê comportamentos psicopáticos seguem-se a traumatismos graves nos lobos frontais avançou muito mais do que as estratégias para mitigá-los. Entretanto, abordagens cognitivo-comportamentais aplicadas em 'settings' institucionais têm

iluminado esta questão e mostrado alguns resultados animadores, tanto em adolescentes quanto em adultos[22]. Os autores são unânimes no longo caminho a ser percorrido, mas já existem algumas linhas de investigação a ser encaminhadas. Da mesma forma, a aplicação de fármacos com ação no sistema nervoso central tem-se tornado menos aleatória e mais voltada ao entendimento neuroquímico das disfunções frontais[23]. Possivelmente, o paciente discutido aqui poderá beneficiar-se de algumas destas estratégias, em especial o uso de fármaco pró-dopaminérgico amantadine, para vencer uma certa inércia comportamental e doses adequadas de fármaco anti-impulsividade, seja a própria carbamazepina ou o ácido valpróico. Ao menos um estudo sugere que a venlafaxina seja uma melhor escolha antidepressiva para estes pacientes[23].

## Conclusão

Embora a lesão grave de lobos frontais neste paciente provavelmente seja o principal fator relacionado ao seu funcionamento antisocial e seus atos psicopáticos – envolvendo mentiras e a séria agressão a sua mãe – acho importante levar-se em conta o conjunto de evidências na sua história clínica que sugerem, por assim dizer, distintas camadas de vulnerabilização. O entendimento cada vez maior da neuropsiquiatria do desenvolvimento é chave nesta questão e coloca em pauta estas distintas camadas, convidando-nos a uma reflexão no sentido de evitar uma simplificação dos determinantes do comportamento humano. Esta perspectiva, provavelmente, tem maiores chances de reduzir o impacto de cada um dos fatores biológicos e psicossociais no comportamento, aumentando as chances de uma melhora no prognóstico com o desenvolvimento de tratamentos mais específicos para cada “camada”.

## Referências

1. Damasio A. Descartes’ Error: Emotion, Reason and the Human. Brain. Avon Books, New York, 1999.
2. Damasio A. Looking for Spinoza: Joy, Sorrow and the Feeling Brain. Harcourt, New York, 2003.
3. Giannetti E. A Ilusão da Alma: Biografia de uma Idéia Fixa. Companhia das Letras, São Paulo, 2010.
4. Moll J, Krueger F, Zahn R, Oliveira-Souza R, Grafman J. The neural basis of human moral cognition. Nat Rev Neurosci 2005; 6: 799-809.
5. Moll J, Krueger F, Zahn R, Pardini M, Oliveira-Souza R, Grafman J. Human fronto-meso-limbic networks guide decisions about charitable donations. PNAS 2006; 103: 15623 – 15628.

6. Panksepp J. Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions. Oxford, New York, 1998.
7. Panksepp J. Feeling the pain of social loss. Science 2003; 302: 237-239.
8. Baker LA, Jacobson KC, Raine A, Lozano DI, Bezdjian S. Genetic and environmental bases of childhood antisocial behavior: a multi-informant twin study. J Abnorm Psychol 2007; 116: 219- 235.
9. Kinnally EL, Huang Y, Haverly R, et al. Prenatal care moderates the influence of MAOA-uVNTR genotype and childhood stressors on trait impulsivity and aggression in adult women. Psychiatr Genet 2009; 19: 126- 133.
10. Raine A, Yang Y. Neural foundations to moral reasoning and antisocial behavior. SCAN 2006; 1: 203-213.
11. Gao Y, Glenn AL, Schug RA, Yang Y, Raine A. The neurobiology of psychopathy: A neurodevelopmental perspective. Can J Psychiatry 2009; 54: 813-823.
12. Gao Y, Raine A, Venables PH, Dawson ME, Mednick SA. Association of poor childhood fear conditioning and adult crime. Am J Psychiatry 2010a; 167: 56-60.
13. Gao Y, Raine A, Venables PH, Dawson ME, Mednick SA. Reduced electrodermal fear conditioning from 3 to 8 years is associated with aggressive behavior at age 8 years. J Child Psychol Psychiatry 2010b; 51: 550-558.
14. Gao Y, Raine A, Venables PH, Dawson ME, Mednick SA. The development of skin conductance fear conditioning in children from ages 3 to 8 years. Developmental Science 2010c; 13: 201-212.
15. Dolan M. Neurobiological disturbances in callous-unemotional youths. Am J Psychiatry 2008; 165: 668-670.
16. Marsh AA, Finger E, Mitchell DGV, et al. Reduced amygdala response to fearful expressions in children with callous-unemotional traits and disruptive behavioral disorders. Am J Psychiatry 2008; 165: 712-720.
17. Siever LJ. Neurobiology of aggression and violence. Am J Psychiatry 2008; 165:429-442.
18. Palmini A, Haase VG. “To do or not to do?” The neurobiology of decision-making in daily life. Dementia & Neuropsychologia 2007; 1: 10-17.
19. Brower MC, Price BH. Neuropsychiatry of frontal lobe dysfunction in violent and criminal behaviour: a critical review. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2001;71:720-726.

20. Damasio H, Grabowski T, Frank R, Galaburda AM, Damasio AR. The return of Phineas Gage: Clues about the brain from the skull of a famous patient. Science 1994;264: 1102-1105.
21. Eslinger PJ, Damasio AR. Severe disturbance of higher cognition after bilateral frontal lobe ablation: patient EVR. Neurology1985;35: 1731-1741.
22. Salekin RT, Worley C, Grimes RD. Treatment of psychopathy: A review and brief introduction to the mental model approach for psychopathy. Behav Sci Law 2010; 28: 235-266.
23. Sugden SG, Kile SJ, Farrimond DD, Hilty DM, Burgeois JA. Pharmacological intervention for cognitive deficits and aggression in frontal lobe injury. NeuroRehabilitation 2006; 21: 3-7.

Recebido em: 04/04/2011 Aceito em: 06/04/2011

**Endereço para correspondência**:

*André Palmini*
E-mail: apalmini@uol.com.br