

O Cérebro e as Emoções

A Neurociência das Relações Humanas



Prof. Dr. Leandro Freitas Oliveira

Prof. Dr. Júlio C. C. Santos



Prof. Dr. Leandro Freitas Oliveira

Neurocientista

Professor de Neurocognição no Instituto Israelita Albert Einstein. Membro titular da International Neuropsychological Society. Pós-Doutorado em Neurologia e Neurociências UNIFESP/EPM. Doutor em Neurologia e Neurociências UNIFESP/EPM. Especialista em Neuropsicologia HIAE.



Prof. Dr. Júlio C. C. Santos

Neurocientista

Professor de Anatomia e Neuroanatomia do Centro Universitário Christus - UNICHRISTUS. Especialista em Neuroimunologia e Engenharia Genética – CNPEM/LCT. Departamento de Neurologia e Neurocirurgia da UNIFESP/EPM. Doutorando em Neurologia e Neurociências – UNIFESP/EPM. Membro da Associação Americana de Anatomia – AAA.

O Cérebro e as Emoções

A Neurociência das Relações Humanas

Prof. Dr. Leandro Freitas Oliveira

Prof. Dr. Júlio C. C. Santos

Copyright©2021 dos autores
Todos os direitos desta edição reservados à VIVA Editora

Design Gráfico
Maylena Clécia

Editoração
Didier Max

Revisão
Consuelo Martins César Cordeiro

www.vivaeditora.com.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

O48c Oliveira, Leandro Freitas
O cérebro e as emoções : a Neurociência das Relações Humanas / Prof. Dr.
Leandro Freitas Oliveira, prof. Dr. Júlio C. C. Santos — Brasília: Viva Editora, 2021.
124 p. ; il. color.

ISBN: 978-65-87064-11-6

1. Neurociência. 2. Relações humanas. 3. Cérebro. 4. Emoções. I. Santos,
Júlio C. C. II. Título

CDU 612.8:159.942

O Cérebro e as Emoções

A Neurociência das Relações Humanas

Prof. Dr. Leandro Freitas Oliveira

Prof. Dr. Júlio C. C. Santos



1ª Edição
Brasília, 2021

Dedicamos esta obra a todos os nossos alunos e alunas, aos nossos pacientes e a todos os cientistas que lançaram luz a essa literatura retirando-a das sombras do senso comum.

Prefácio

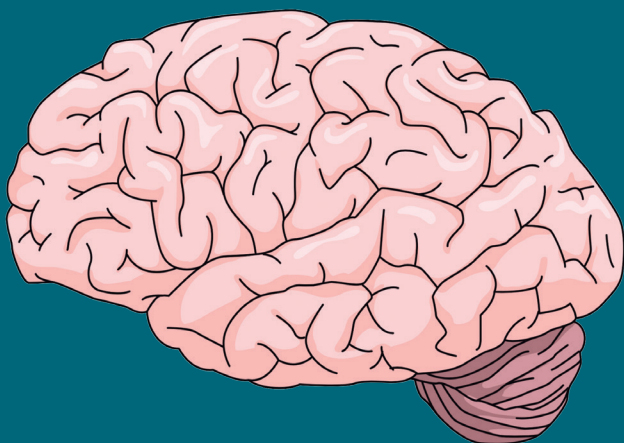
A reflexão sobre o processamento inconsciente do cérebro humano é um tema candente em Neurociências e, por mais que sejam vastas as descrições acerca das emoções, pouco sabemos dos seus correlatos neurais subjacentes. Por outro lado, refletir sobre as faculdades e os substratos da paixão, da inveja, da raiva é refletir sobre o imaterial e dar as mãos à abstração. O livro *O Cérebro e as Emoções* aborda com maestria temas extremamente importantes nas relações interpessoais que influenciam diretamente a forma como nos percebemos e a forma como observamos o outro, ofertando-nos munição intelectual na busca do autoconhecimento. Desde que nascemos, aprendemos acerca da composição dos ossos, dos órgãos, as suas funções, assim como das demais partes do corpo humano, mas nunca soubemos do que são feitos nossos sentimentos. Ninguém nos ensinou a lidar com as emoções, como mudá-las ou senti-las. Será que nossas emoções estariam tão distantes de nós assim? Será que o conhecimento anatômico

e biológico é capaz de lançar luz a essas questões tidas como subjetivas? Nesta obra, o Dr. Leandro e o Dr. Júlio, exímios neurocientistas e conhecedores das interfaces cerebrais, abordam essa temática através de crônicas do dia a dia e nos mostram como as emoções determinam a forma como nos relacionamos com o mundo. Nesse sentido, ao conhecermos nossa composição imaterial, podemos atenuar o sofrimento psíquico e lidar melhor com questões do dia a dia. Afinal, como consta no aforismo mais famoso da história da humanidade atribuído a Sócrates: “Conhece a ti mesmo e, assim, conhecerá o mundo”. Tenham todos e todas uma ótima leitura!

Prof^a. Dr^a. Laís Damasceno Rodrigues
Neurocientista

Sumário

1. Prazer, sou o cérebro.....	13
2. Neurônios: o que são, tipos, função e estrutura.....	23
3. A zona de conforto de cada dia nos dai hoje!.....	33
4. O cérebro adolescente: o que de fato precisamos saber?.....	41
5. O cérebro apaixonado: razão ou emoção?.....	53
6. O cérebro frustrado: por que precisamos administrar?.....	65
7. O cérebro invejoso: o pecado que transformou um anjo.....	73
8. O cérebro espiritual: nascemos ou nos tornamos assim?.....	81
9. O cérebro depressivo: será falta de Deus?.....	89
10. O cérebro empático: se não exercemos, perdemos.....	97
11. O cérebro e o <i>déjà-vu</i> : seriam experiências de outras vidas?.....	105
12. O cérebro e o livre arbítrio: você pensa ou algo pensa em você?....	113
13. O cérebro dos procrastinadores: imagem e semelhança de Deus?.....	121



Prazer, sou o Cérebro!

Que grande desafio falarmos desse órgão, não é verdade? Confesso que, enquanto neurocientista,¹ não escondo a fascinação que tenho pelo cérebro. Neste momento, se vocês conseguem enxergar as letras que estão à sua frente, se o clima está quente ou frio, se vocês podem sentir a roupa que toca a sua epiderme,² se conseguem escutar o ruído à sua volta ou mesmo a ausência dele, se no momento da leitura deste livro sentem fome ou, ao contrário, sentem-se saciados(as), tudo é atribuído a esse grande processador que compõe o nosso sistema nervoso parte central. Mas antes de dar continuidade e atribuição às atividades desse órgão, permitam-me apresentá-lo para vocês de forma mais detalhada.

¹ Área da ciência responsável pelo estudo do sistema nervoso.

² Camada da pele mais superficial, formada basicamente por tecido epitelial.

Evolução Humana

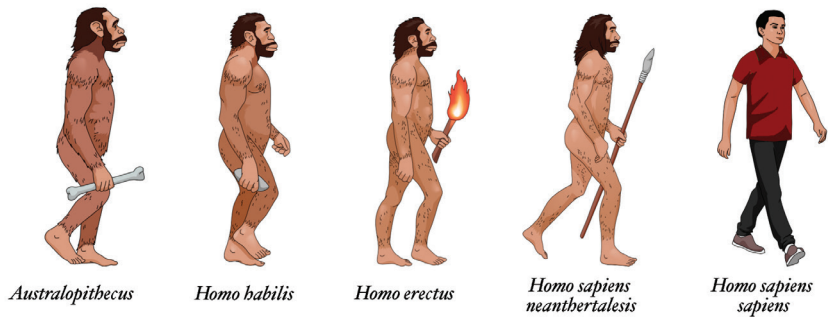


Figura 1. Evolução humana

Dentro da calota craniana³ existe um órgão denominado cérebro, palavra originária do latim *cerebrum*.⁴ O cérebro humano pesa em torno de 1 quilo e 400 gramas (+/- 100 gramas) e possui cerca de 86 bilhões⁵ de células nervosas chamadas de neurônios, das quais falaremos mais adiante. Nosso cérebro é tão fantástico que, das 2.000 kcal que consumimos diariamente, esse órgão, que constitui cerca de 2% do nosso peso corporal, consome aproximadamente 500 kcal/dia, o que quer dizer que $\frac{1}{4}$ de toda a energia do nosso corpo é recrutada para o nosso cérebro. Mas afinal, será que possuímos o maior cérebro dentre os mamíferos? A resposta é clara, não!

³ Estrutura óssea da cabeça dos mamíferos dividida em neurocrânio e esplacnocrânio.

⁴ MICHAELIS: Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. São Paulo: Melhoramentos, 2012 .

⁵ LENT, R. Cem Bilhões de Neurônios? Conceitos fundamentais de neurociência. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

Então possuímos uma maior quantidade de células nervosas no nosso encéfalo, pois é notório que nós, os *homo sapiens sapiens*⁶ (figura 1), dispomos de habilidades cognitivas que outras espécies simplesmente não possuem, correto? A resposta também está errada!

Neste momento acredito que uma confusão possa estar emergindo no cérebro de vocês, não é verdade? Se não temos o maior cérebro, se não possuímos uma maior quantidade de células nervosas, o que nos diferencia⁷ e faz com que possamos executar determinados tipos de tarefas que outras espécies não são capazes? A resposta chama-se córtex⁸ cerebral. O córtex cerebral é a parte mais externa dessa estrutura anatômica; quando pensamos em cérebro, formamos, em nossos pensamentos, uma imagem semelhante a “miolos”, é exatamente essa representação que nos vem à cabeça que corresponde ao córtex cerebral e é essa porção mais externa que lançará luz sobre algumas respostas para nossas perguntas.

Vimos, no início do livro, que nós, *homo sapiens sapiens*, possuímos em torno de 86 bilhões de neurônios em todo o encéfalo.⁹

⁶ Denominação científica do homem moderno.

⁷ Reparem que utilizei a palavra diferente, não “melhor”. Essa visão antropocêntrica é muito perigosa.

⁸ Palavra de origem latina. Quer dizer casca.

⁹ Encéfalo não é o cérebro! Encéfalo é a junção de três estruturas: cérebro, cerebelo e tronco encefálico.

Desses, aproximadamente 16 bilhões estão localizados no córtex cerebral. Se comparamos nosso cérebro com o de outros mamíferos, por exemplo os elefantes, dos 256 bilhões de neurônios no cérebro do elefante – praticamente três vezes mais neurônios que nossa espécie – aproximadamente 5 bilhões estão distribuídos no córtex cerebral. Agora as coisas estão começando a clarear, não é mesmo? Mas afinal, o que esse tal córtex possui de tão interessante para nos tornarmos tão diferentes? Antes de tudo, é importante dizer que o córtex cerebral é a região do cérebro que mais consome energia,¹⁰ além de ser a região mais evoluída que possuímos.

Se comparamos o cérebro de um roedor (figura 2), por exemplo, de um camundongo, e o observarmos detalhadamente, perceberemos que ele (o cérebro) possui, dentre diversas alterações, características corticais distintas às de nossa espécie. Visualizando o córtex cerebral podemos identificar os sulcos¹¹ e giros¹² (ou circunvoluções) (figura 3). Nossa espécie¹³ possui muito mais sulcos e giros, além de uma maior quantidade de neurônios corticalizados, quando comparados a outras espécies. Ou seja, é devido a essas diferenças que podemos desempenhar tarefas motoras e habilidades cognitivas que outras espécies simplesmente não possuem.

¹⁰ Grande parte das nossas células se comunicam por potenciais elétricos, denominados potenciais de ação.

¹¹ Diversas depressões presentes no córtex cerebral.

¹² Estruturas anatômicas delimitadas pelos sulcos.

¹³ *Homo sapiens sapiens*.

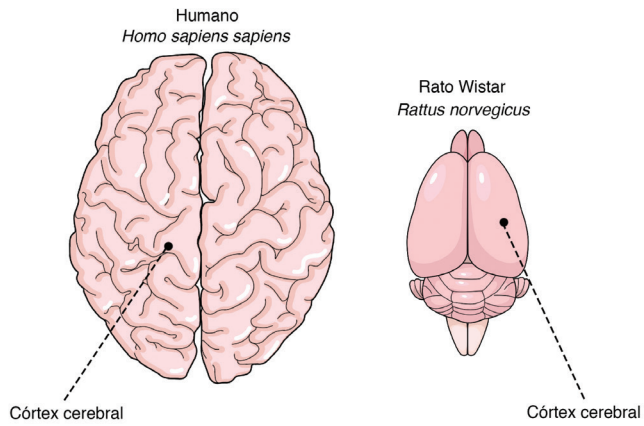


Figura 2. Córtex cerebral de um ser humano e de um rato Wistar

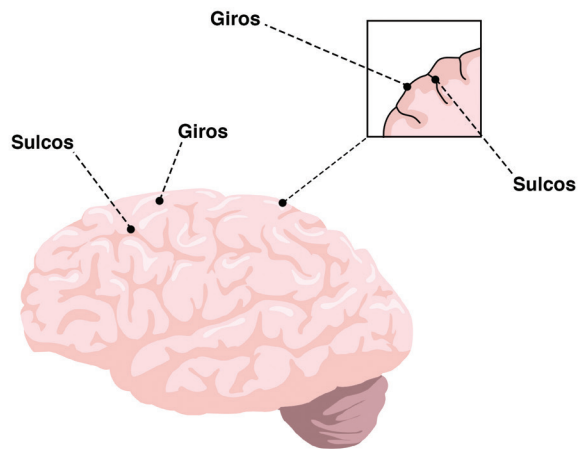


Figura 3. Vista dorsolateral do cérebro evidenciando seus respectivos sulcos e giros.

Quando pensamos na ideia do que é a consciência, dificilmente conseguimos defini-la, embora esse termo seja estudado desde vários séculos atrás. Acredita-se que graças à consciência o homem tenha adquirido a capacidade de raciocinar e pensar a respeito do mundo que o cerca. O grande filósofo, físico e matemático René Descartes,¹⁴ denominado um dos fundadores da filosofia moderna, ao dizer "*cogito ergo sum*",¹⁵ provavelmente atribui a consciência como um fundamento e modelo para se alcançar o conhecimento. Mas do ponto de vista neurocientífico, a qual/quais estrutura(s) podemos atribuir essa capacidade de raciocinar? Mais uma vez, voltamos ao córtex cerebral. Os trabalhos mostram¹⁶ que toda vez que relatamos algo conscientemente, por exemplo, neste momento, enquanto escrevo este livro, estou enxergando uma tela de computador à minha frente, estou escutando o canto dos pássaros, estou sentindo a brisa que atravessa a janela e toca a minha pele, e todas essas capacidades perceptivas/sensitivas mencionadas acima só podem ser descritas devido à ativação do meu córtex cerebral.

¹⁴ Filósofo francês, nascido em 31 de março de 1596 e falecido em 1660.

¹⁵ Traduzido como "penso, logo existo".

¹⁶ Sem dúvida, um dos livros mais importantes em neurociências: KANDEL, E. R. *Princípios de Neurociências*. 5. ed. Porto Alegre: Ed. MC HILL, 2014.

Com o intuito de poupar energia, nem todo trabalho exercido pelo nosso cérebro está associado à nossa percepção consciente, ou seja, foge ao nosso controle. Abaixo do córtex cerebral, possuímos diversas estruturas, denominadas de estruturas subcorticais (figura 4). Dentre várias características, essas regiões são intimamente associadas à parte autonômica do nosso corpo, por exemplo, não precisamos, conscientemente, pensar em fazer a sístole e a diástole¹⁷ do miocárdio¹⁸ para que o sangue seja distribuído pelo nosso organismo, não é mesmo? Já imaginou se precisássemos ficar atentos(as) a todo momento à nossa temperatura corporal para que a deixássemos regulada em torno dos 36° C? E se precisássemos prestar atenção na intensidade da luz para que liberássemos melatonina¹⁹ com o intuito de regularmos nosso ritmo circadiano?²⁰ São inúmeras tarefas que nosso cérebro desempenha sem que tenhamos a percepção consciente dessas atividades. Mas falaremos mais sobre esses assuntos adiante.

¹⁷ Sístole é a fase de contração do coração, e diástole é a fase de relaxamento da musculatura.

¹⁸ É um músculo cardíaco, a parede do coração.

¹⁹ Principal hormônio indutor do sono secretado pela glândula pineal.

²⁰ Ritmo circadiano é um período em torno de 24 horas sobre o qual o ciclo biológico de diversas espécies se baseia.

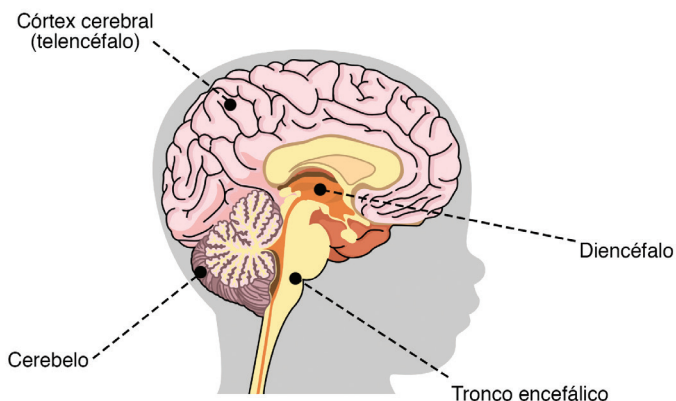


Figura 4. Vista medial evidenciando as três estruturas que compõem o encéfalo: cérebro (telencéfalo e diencéfalo), tronco encefálico e cerebelo.

Como já perceberam, o cérebro é o grande maestro do corpo, e embora diversas atividades exercidas por ele fujam ao nosso controle consciente, todas as tarefas mencionadas anteriormente são reguladas por esse órgão que, para funcionar, necessita basicamente de glicose e oxigênio.

Como professor, sempre que ministro aulas a respeito do sistema nervoso faço uma analogia do encéfalo com uma grande orquestra. Vamos pensar da seguinte forma: temos diversos músicos, cada um com seu instrumento – clarinetes, fagotes, contrafagotes, trombones, trompas – todos os músicos e musicistas²¹ sabem executar seu instrumento de trabalho, porém,

²¹ Termo comumente referido a mulheres que desenvolvem e/ou executam instrumentos musicais.

se um profissional começar a tocar uma música na tonalidade de Gm,²² dentro de um compasso de 3/4, enquanto o outro a executa na tonalidade de A,²³ em um compasso de 12/8, teremos uma grande “desarmonia”, não é mesmo? Ou seja, não basta extrair o som do instrumento musical, é preciso que cada instrumento esteja em constante harmonia quando executado.

Na metáfora acima, para que fique mais claro, o coração seria um integrante dessa grande orquestra – ele até “sabe bater”²⁴ – mas quem vai deixá-lo harmônico, em um ritmo sinusal,²⁵ é o cérebro. Em outras palavras, o cérebro seria o maestro dessa grande orquestra denominada corpo, e os órgãos que fazem conexões diretas e indiretas com ele (o cérebro) seriam os músicos e as musicistas.

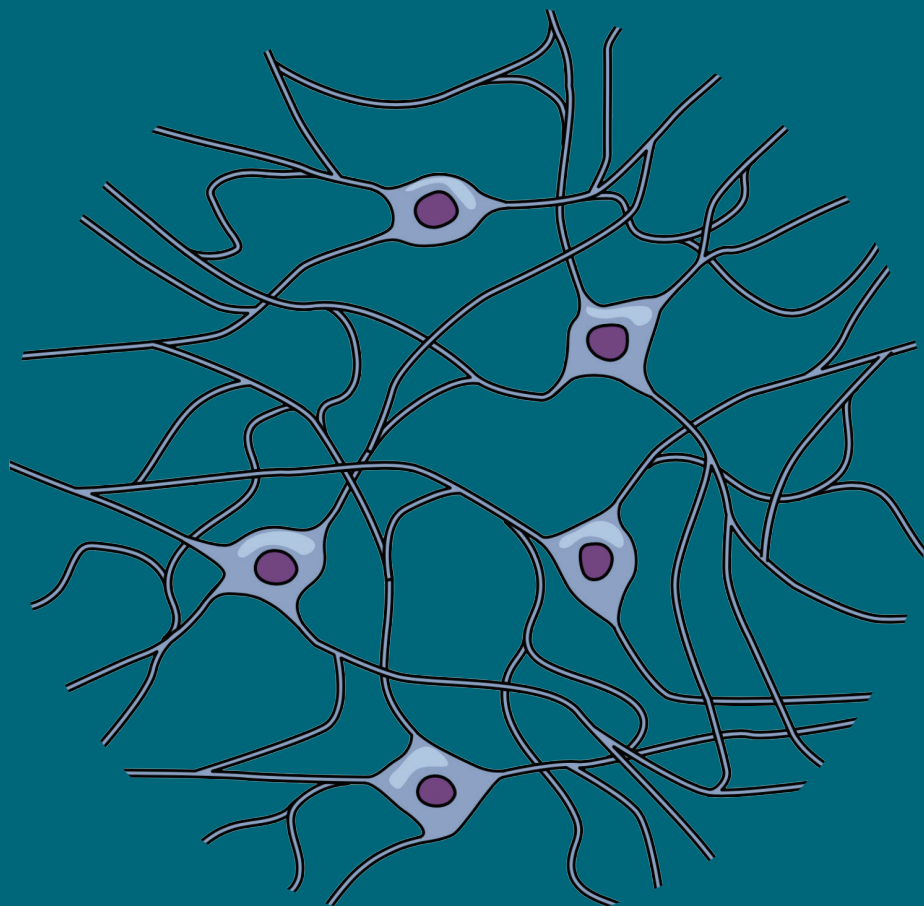
Entretanto, nada disso se tornaria possível se não tivéssemos no cérebro bilhares de células nervosas denominadas de neurônios. Falaremos no próximo capítulo sobre essas células.

²² Linguagem universal da música. O “Gm” representa a tonalidade de “sol menor”.

²³ Linguagem universal da música. O “A” representa a tonalidade de “lá maior”.

²⁴ Os trabalhos mostram que o coração não bate por muito tempo após a morte cerebral.

²⁵ O ritmo sinusal é aquele cujos impulsos elétricos são gerados de forma normal pelo nodo sinusal.



Neurônios: o que são, tipos, função e estrutura

No capítulo anterior, introduzimos alguns conceitos a respeito do cérebro, falamos sobre seu tamanho, peso, características e funções do córtex cerebral e também de estruturas que estão abaixo do córtex, ou seja, estruturas subcorticais. Neste capítulo, explicaremos a respeito de algumas células nervosas que estão presentes no nosso encéfalo e falaremos sobre suas principais funções e propriedades mais relevantes para o entendimento dos comportamentos que realizamos no nosso dia a dia.

Antes de especificarmos os principais tipos de células que compõem o encéfalo,²⁶ vamos entender o que é uma célula a partir de uma perspectiva mais abrangente. Para compreendermos a importância de uma célula, essa menor unidade estrutural e funcional de um sistema organizado denominado de matéria viva,²⁷ precisamos aprender que ela (a célula)

²⁶ Lembrem-se: encéfalo é a junção do cérebro, cerebelo e tronco encefálico.

²⁷ A matéria viva é composta de vários componentes químicos, mas, embora levem esse nome, esses componentes não possuem vida.

é o elemento básico de todos os organismos já categorizados pela ciência, ou seja, sem células não haveria vida. Que tal aproveitarmos este momento introdutório para recordarmos²⁸ aquelas aulas de biologia que achávamos que nunca mais iríamos utilizar?

Do ponto de vista estrutural, toda célula é composta por um citoplasma²⁹ (figura 5), e esse fluido gelatinoso tem como principal função a produção de enzimas e atividades metabólicas, além de atuar no armazenamento de substâncias químicas necessárias para a preservação da vida. A membrana citoplasmática,³⁰ outra estrutura presente nas células, delimita os meios externo e interno desses elementos (figura 5), atuando como um filtro seletivo onde substâncias como oxigênio e distintos nutrientes são permissíveis e substâncias nocivas são “bloqueadas” pela membrana. Por último, mas não menos importante, temos o núcleo celular (figura 5), esta última estrutura que está presente apenas em células eucariontes.³¹ Importante ressaltar que uma célula eucarionte costuma ter apenas um núcleo, embora no caso da musculatura estriada esquelética³² e da musculatura cardíaca

²⁸ Palavra com conceito etimológico lindo. Recordar é trazer de volta ao coração.

²⁹ O citoplasma consiste em um líquido de apresentação gelatinosa, contendo moléculas orgânicas e organelas presentes no interior das células.

³⁰ Presente em todas as células, tanto eucariontes quanto procariontes.

³¹ São células que apresentam um núcleo delimitado onde está presente todo o material genético.

³² Musculatura que está em contato direto com os ossos, recebe essa nomenclatura por conta das estrias transversais presentes no tecido muscular.

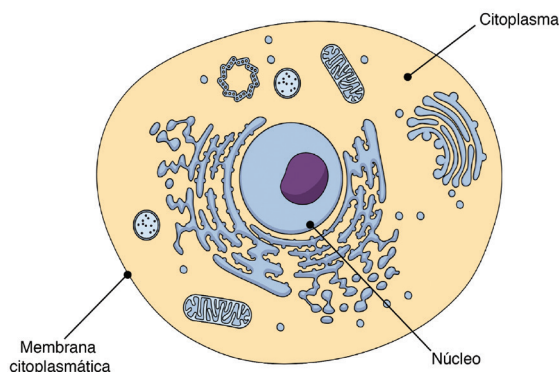


Figura 5. Algumas estruturas presentes na célula animal.

essas células possam apresentar múltiplos núcleos. Em referência ao DNA,³³ é exatamente no núcleo que esse composto fica armazenado. Agora que sabemos um pouco mais sobre as principais características estruturais e funcionais de uma célula, vamos começar a falar a respeito das células neuronais.

A capacidade de apreciarmos uma bela obra de arte e de nos deleitarmos ao som de uma sinfonia só é possível pelo fato de possuímos células nervosas. Se experienciamos a paixão, se sentimos a raiva, a ira, a inveja, o medo, o amor, a felicidade, se possuímos habilidade cognitiva para evocar memórias a respeito de uma data importante, um compromisso ou mesmo

³³ DNA (ácido desoxirribonucleico), importante no armazenamento de informações genéticas.

realizarmos um cálculo matemático, todas essas tarefas, e milhares de outras, precisam ser processadas entre neurônios por meio de uma conexão denominada sinapse,³⁴ que será melhor explicada adiante.

Do ponto de vista funcional, o nosso sistema nervoso³⁵ é composto por 3 tipos de neurônios: os sensitivos, os motores e os associativos. Os neurônios sensitivos (ou aferentes), como o próprio nome diz, recebem informações sensitivas do ambiente externo, tais como temperatura, toque, pressão, tato e outras. Por meio desse sistema, as informações que chegam no nosso corpo ascendem³⁶ até o cérebro para serem processadas em uma região denominada de área somestésica³⁷ (figura 23). Em outras palavras, só sentimos o frio, a dor, o calor, ou mesmo o toque carinhoso de outra pessoa devido a esse grupo de células.

Os neurônios motores (eferentes³⁸), como a própria nomenclatura diz, são neurônios que conduzem impulsos nervosos para a musculatura lisa,³⁹ a estriada e, também, para glândulas a fim de desencadear uma resposta motora. Temos muitos conceitos, não é verdade? Vamos trazer essas informações para a prática.

³⁴ Nome dado para a conexão entre neurônios.

³⁵ O sistema nervoso se divide em parte central e parte periférica.

³⁶ As informações que chegam na periferia do corpo sobem até o cérebro por uma via ascendente.

³⁷ Região localizada no lobo parietal do cérebro. Também conhecida como córtex sensitivo.

³⁸ Informações motoras que saem do córtex cerebral chegam até a periferia por meio de uma via eferente.

³⁹ O tecido liso está presente no trato gastrointestinal.

Neste momento, enquanto você segura este livro físico, a sensação que sente em relação à textura da página e à temperatura do livro é atribuída aos neurônios sensitivos (aférentes), enquanto a capacidade de posicionar o braço, as mãos e distender os dedos para passar para a próxima página é característica dos neurônios motores (eferentes). Por fim, os neurônios associativos, também chamados de interneurônios, têm como principal função conectar os neurônios sensitivos e motores. Agora que compreendemos as características funcionais desses três tipos de células, vamos falar um pouco a respeito da sua classificação morfológica.⁴⁰

O neurônio é a unidade fundamental do sistema nervoso e, basicamente, temos quatro tipos principais de neurônios: bipolares, unipolares, multipolares e pseudounipolares (figura 6).

Os neurônios bipolares são neurônios sensoriais especializados, compostos de duas extensões. Essas células são de suma importância para a condução de informações olfativas, gustativas, visuais, dentre outras. Já os neurônios unipolares são considerados, entre as células nervosas, os mais simples, com características também sensitivas. Os neurônios multipolares são as células mais abundantes no nosso corpo, podendo ser facilmente encontrados na parte central do sistema nervoso.

⁴⁰ Morfologia é o estudo da forma, da estrutura, da aparência.

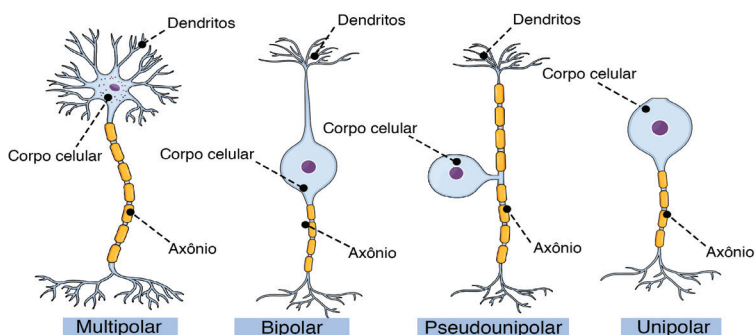


Figura 6. Classificação das células neuronais levando em consideração sua morfologia.

Por fim, temos os neurônios pseudounipolares, e esse grupo de células é comumente encontrado na medula espinal,⁴¹ atuando na transmissão dos impulsos de dor, calor, tato, dentre outros, até o nosso cérebro.

Se fizermos um corte em um tecido cerebral, com a ajuda de um microscópio, notaremos que as células neuronais possuem características morfológicas importantes que nos ajudam a compreender as funções estudadas no início deste capítulo. O neurônio apresenta várias projeções chamadas dendritos, esses prolongamentos que possuem um aspecto semelhante

⁴¹ Extensão do sistema nervoso parte central. A medula espinal fica armazenada dentro da coluna vertebral e atua conectando a parte central do sistema nervoso à porção periférica.

a galhos de árvore (figura 6), e sua principal função é receber estímulos advindos de outras células nervosas. Os dendritos são oriundos de outra parte do neurônio, o corpo celular (figura 6); essa região é considerada o centro metabólico da célula, afinal, é no corpo celular que ocorre a síntese de toda proteína. Por fim, a última parte a ser estudada é o axônio (figura 6) e esse prolongamento, que pode variar de milímetros a mais de um metro, tem como principal função conduzir os impulsos para outras células nervosas.

Depois dessa grande revisão a respeito das células neuronais, vamos compreender as características que todas as células nervosas partilham em comum: a capacidade de se comunicarem entre si, o que denominamos de sinapse. Por meio de agentes químicos (sinapses químicas) chamados de neurotransmissores, ou mesmo por influxo e efluxo⁴² diretos de íons⁴³ entre as células (sinapses elétricas) (figura 7), podemos nos movimentar, sentir odores, armazenar lembranças ou mesmo sentir inveja pelo carro novo do vizinho, e tudo isso depende do cérebro.

⁴² Influxo é a entrada de determinada substância química, e efluxo a saída dessa substância.

⁴³ São espécies químicas (átomos) eletricamente carregadas.

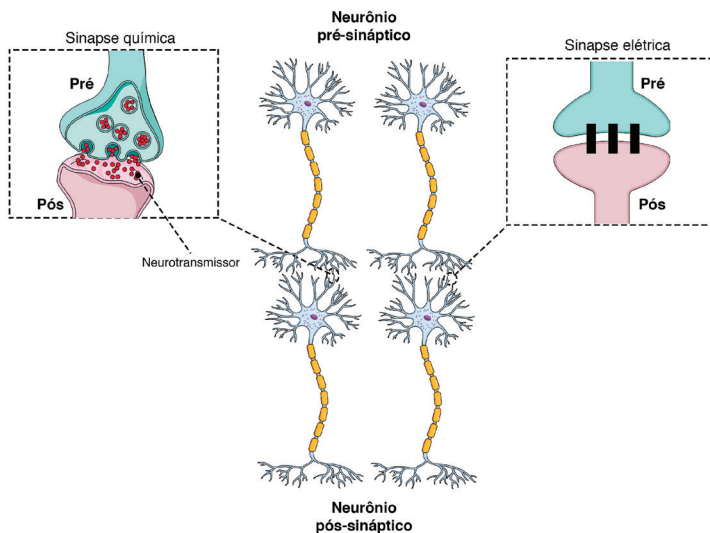


Figura 7. Células nervosas e suas respectivas sinapses: químicas e elétricas.

De forma prática, durante a leitura deste livro, na nossa retina,⁴⁴ aos que enxergam⁴⁵ com os olhos, um estímulo físico (a luz) chega até essa camada de células localizadas no segmento posterior do globo ocular (figura 8) e provoca diversas alterações no potencial de membrana,⁴⁶ fazendo com que essas células conduzam esse impulso elétrico (por meio das sinapses) até a área visual primária do cérebro.

⁴⁴ Camada fina de células nervosas sensíveis à luz, localizadas no interior dos olhos.

⁴⁵ Essa informação, embora pareça um pleonismo, não é. Existem pessoas que enxergam pelo tato e, neste momento, podem estar lendo este livro em braile.

⁴⁶ O potencial de membrana (repouso) de uma célula é por volta de -70mV . Com a mudança de potencial, essas células podem chegar a $+35\text{mV}$.

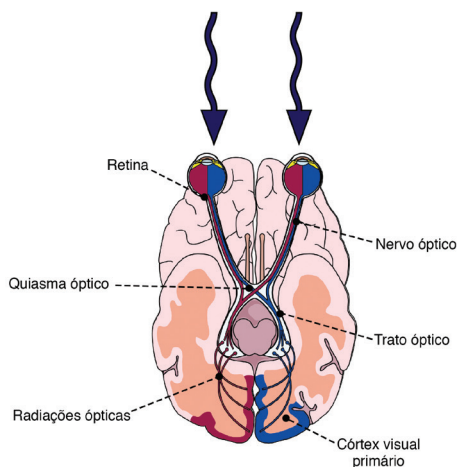


Figura 8. Via primária da visão.

Em outras palavras, somos um conjunto de sinapses que foram se formando ao longo de uma vida, e nossas crenças, valores, verdades são consequências de milhares de conexões que se formaram e se fortaleceram no nosso cérebro.

Saibam que, toda vez que repetimos um comportamento, reforçamos essas conexões sinápticas e toda vez que deixamos de exercê-lo as fragilizamos, porém toda sinapse exige gasto energético e esse órgão tão magnífico chamado cérebro luta constantemente para “poupar energia”, e qual é o problema? Caminhamos em direção à zona de conforto que, por incrível que pareça, é muito prazerosa para nosso cérebro, mas não inócua, e sobre isso falaremos no próximo capítulo.



A zona de conforto de cada dia nos dai hoje!

Um certo dia, um estupendo médico e escritor mineiro do século XX, chamado Guimarães Rosa,⁴⁷ disse que “o animal satisfeito dorme”. Esta frase mexeu com as minhas convicções, afinal, sempre acreditei que a satisfação fosse um local muito aconchegante e quentinho (na verdade, é). Quando criança, meu primeiro plano era ser aposentado, para mim, a aposentadoria seria o fastígio da satisfação, receber “sem trabalhar”,⁴⁸ não ter hora para dormir ou para acordar e não ser confrontado por minhas falas, no máximo escutaria “Não liga, ele já está velhinho”. Hoje, neurocientista, percebo os efeitos de um cérebro satisfeito e os perigos da notável zona de conforto de que tantos(as) falam.

⁴⁷ João Guimarães Rosa, nascido em 27 de junho de 1908 e falecido em 19 de novembro de 1967, foi um dos escritores mais importantes do séc. XX.

⁴⁸ Trabalhamos a vida inteira e pagamos por esse retorno, logo, o termo “sem trabalhar” precisa ser utilizado com cautela.

Para darmos continuidade, precisamos entender algumas características neuronais que são filogeneticamente⁴⁹ programadas. O nosso cérebro foi planejado para poupar energia,⁵⁰ é exatamente isso! De forma prática, neste momento, enquanto você lê este livro, garanto que não esteja sentindo, até eu mencionar, a roupa que toca a sua pele ou mesmo a cadeira ou sofá em que está sentado(a) e o calçado em que está pisando, porém, após esta leitura, todas essas sensações começaram a emergir, parece que os neurônios sensitivos,⁵¹ estudados no último capítulo, estavam dormindo e agora despertaram cheios de “vontade de trabalhar”, não é mesmo?

Percebe como a neurociência está presente nas nossas atividades mais simples? Trazendo um outro exemplo, sem dúvida você já comprou um perfume e teve a percepção de que a fragrância foi bem mais interessante na primeira vez que o utilizou. A sensação que temos é de que as partículas odorantes⁵² não estão mais presentes naquele produto. Qual seria a explicação para essa situação? Esse mecanismo é denominado de acomodação olfativa, mais uma vez, assim como diversas células do nosso organismo, as células olfativas também se adaptam.

⁴⁹ O termo filogenético está associado a características da evolução das espécies.

⁵⁰ Vimos, no capítulo anterior, que os neurônios utilizam potencial elétrico para se comunicarem entre si.

⁵¹ Neurônios sensitivos também podem ser chamados de neurônios eferentes.

⁵² Partículas que emanam cheiro (odor).

Repare que a todo momento a biologia nos coloca nesse lugar de acomodamento. O mesmo se aplica quando utilizamos uma roupa apertada que deixa de nos incomodar com o tempo, ou quando procuramos os óculos e eles estão na nossa face, quando buscamos a chave do carro e ela está em nossas mãos... os exemplos são distintos, mas todos nos ajudam a compreender essa capacidade adaptativa⁵³ e perigosa oriunda das nossas células nervosas.

Você já encontrou ou ouviu falar a respeito de pessoas que só se relacionam através de mentiras? Posso apostar que sim! Sabe aquela pessoa que não direciona o olhar na hora do diálogo? Que qualquer conversa nos provoca uma insegurança profunda, mesmo que tenhamos uma vontade genuína de acreditar? Por que ficamos assim?⁵⁴ O que ocorre no nosso cérebro para que nos adaptemos tão facilmente à canalhice, a inverdades, à falta de caráter, etc.? Será que nascemos assim? Confesso que esse determinismo biológico nunca me despertou interesse. Assim como mencionei a acomodação olfativa, também desenvolvemos uma adaptação a inverdades, porém, tudo demanda tempo.

⁵³ Nem toda adaptação celular é prejudicial, existem importâncias biológicas para que esse mecanismo ocorra.

⁵⁴ Somos todos *homo sapiens sapiens*, não podemos nos excluir, afinal, não estamos isentos se não nos observarmos.

Comumente, durante aulas e palestras que ministro pelo País, diversas pessoas me perguntam a respeito da alimentação, e minha resposta é sempre a mesma: "O nosso cérebro não funciona com mudanças radicais!" Mas o que pretendo dizer com tal afirmativa? O indivíduo passa o ano inteiro nutrindo-se de alimentos ricos em gorduras saturadas, embutidos, refrigerantes, carnes processadas e diversos outros mantimentos nocivos para nossa saúde, porém, com a chegada do mês de dezembro, existe uma campanha incisiva, feita pelos donos de academias, que é o "projeto *fitness*"⁵⁵ para o verão, modele seu corpo em 30 dias". Sempre que acompanho essas propagandas ou as vejo nas redes sociais, me questiono a respeito da falta de fiscalização sobre esses anúncios caluniosos. Com a chegada da pós-modernidade, acompanhada dos recursos tecnológicos, estamos sempre em busca do imediatismo, nossas comidas agora são *fast food*,⁵⁶ os estabelecimentos são feitos para não permanecermos por muito tempo – assentos pequenos e desconfortáveis –; na educação, nos oferecem cursos de leitura dinâmica – leia seis livros em uma semana – e o mesmo vem sendo aplicado em relação ao nosso corpo.

⁵⁵ Palavra de origem inglesa comumente associada a pessoas que estão com a saúde em dia.

⁵⁶ Palavra de origem inglesa atribuída a refeições produzidas em massa que podem ser servidas em um período de tempo reduzido.

Na alimentação, não será o exagero de um dia que lhe tornará obeso(a), nem mesmo a dieta de uma semana que lhe deixará mais magro(a). Ir para a academia sem nunca ter praticado atividade física, malhar do calcanhar até o músculo trapézio compulsivamente só provocará dores pelo corpo, inflamação e, em alguns casos, um grande trauma para nosso cérebro. O que funciona muito bem nesse órgão é a rotina, o dia a dia, o passo a passo, as sinapses precisam de tempo para serem consolidadas, o corpo precisa de tempo e a biologia também necessita dele.

Por que estou trazendo esse exemplo? Porque até para se tornar canalha é preciso tempo, o cérebro não aprende a mentir “da noite para o dia”, é necessário anos nutrindo essas conexões sinápticas. Um trabalho⁵⁷ publicado pelo grupo de pesquisadores da *University of Denver, Psychology* avaliou o risco de infidelidade em 484 indivíduos adultos (homens e mulheres) que experienciaram, durante um período de tempo, ao menos dois relacionamentos românticos. Os pesquisadores estavam interessados em saber quem, dos participantes avaliados, vivenciou uma relação extraconjugal.

⁵⁷ KNOPP, K.; SCOTT, S.; RITCHIE, L.; RHOADES, G. K.; MARKMAN, H. J.; STANLEY, S. M. Once a Cheater, Always a Cheater? Serial Infidelity Across Subsequent Relationships. *Archives of sexual behavior*, v. 46, n. 8, p. 2301-2311, 2017.

Os resultados mostraram que pessoas que tiveram uma relação sexual fora do relacionamento apresentaram uma chance três vezes maior de trair no próximo relacionamento, quando comparados com os participantes que nunca haviam traído.

Outro artigo científico⁵⁸ publicado por pesquisadores da *University College London, London, UK*, na renomada revista científica *Nature Neuroscience*, levantou uma grande polêmica, a começar pelo título do trabalho: “O cérebro se adapta à desonestidade.”⁵⁹ Por meio de um aparelho de ressonância magnética funcional (RMF), comumente utilizado para avaliar quais regiões do cérebro estão mais ou menos ativas a partir da captação da oxihemoglobina (hemoglobina transportadora de oxigênio), o grupo mostrou que a desonestidade pode ser sustentada por uma redução na ativação de diversas estruturas do nosso cérebro que estão intimamente associadas às nossas emoções, sendo as amígdalas⁶⁰ as regiões mais evidentes nesse trabalho. Interessante, mas não insólito, os autores dessa pesquisa mostraram que a extensão em que os participantes do trabalho se envolvem em comportamentos desonestos aumenta de forma gradual quando os repetem.

⁵⁸ GARRETT, N.; LAZZARO, S. C.; ARIELY, D.; SHAROT, T. The brain adapts to dishonesty. *Nature neuroscience*, v. 19, n. 12, p. 1727-1732, 2016.

⁵⁹ Nome traduzido do inglês: *The brain adapts to dishonesty*.

⁶⁰ Sim, as amígdalas estão no nosso cérebro, na garganta temos as tonsilas.

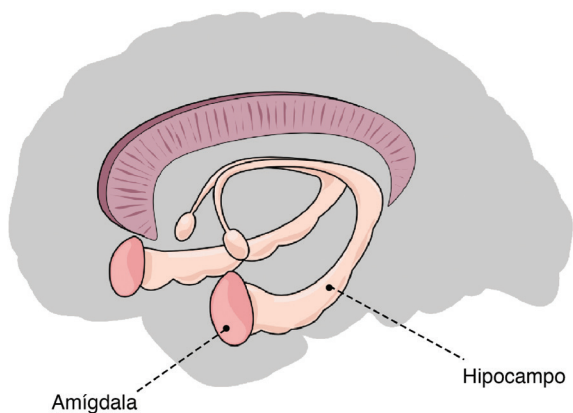


Figura 9. Algumas estruturas que compõem o sistema límbico.

Uma criança que chega em casa com o lápis do(a) coleguinha precisa ser educada de que aquele instrumento de escrita não pertence a ela e, por isso, tem que ser devolvido, porque as conexões sinápticas, embora muito imaturas, precisam começar a criar representações do que é ser ético e moral desde cedo. A realidade é que quem rouba pela primeira vez dificilmente iniciará roubando o Banco Central, quem trai pela primeira vez dificilmente trairá inicialmente pelo ato sexual, quem mente comumente começa com pequenas "mentirinhas". O processo de dessensibilização de grande parte das nossas células nervosas demanda tempo e requer repetição, por isso precisamos ficar atentos(as) aos nossos comportamentos e de que possuímos a tarefa árdua, mas encantadora, de educar. Afinal, pequenos gestos, aparentemente inofensivos, podem ser o princípio de um cérebro desonesto.



O Cérebro Adolescente: o que de fato precisamos saber?

Embora a adolescência seja uma fase extraordinária, conviver com os jovens que passam por esse momento de transição entre a infância e a vida adulta não costuma ser uma tarefa muito fácil, não é verdade? Alterações comportamentais, tais como: irritabilidade, impulsividade e até mesmo ações inconsequentes são marcadas por essa fase e podem elevar o risco de morte em 200%, de acordo com pesquisas científicas.⁶¹ Mudanças hormonais, neurobiológicas, corporais, menarca,⁶² aparecimento de pelos na face e genitália, oscilações no timbre vocal e aumento dos seios começam a aparecer ou se intensificar durante esse período que, para a lei brasileira, vai dos 12 aos 18 anos de idade. Uma das alterações neuroendócrinas significativas que ocorrem durante a adolescência é a mudança na reatividade do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA),⁶³

⁶¹ DAHL, R. E. Affect regulation, brain development, and behavioral/emotional health in adolescence. *CNS Spectrums*, v. 6, p. 60–72, 2001.

⁶² Menarca é o nome dado para a primeira menstruação.

⁶³ O HPA tem papel primordial a respostas de estímulos externos e internos, tal como o estresse.

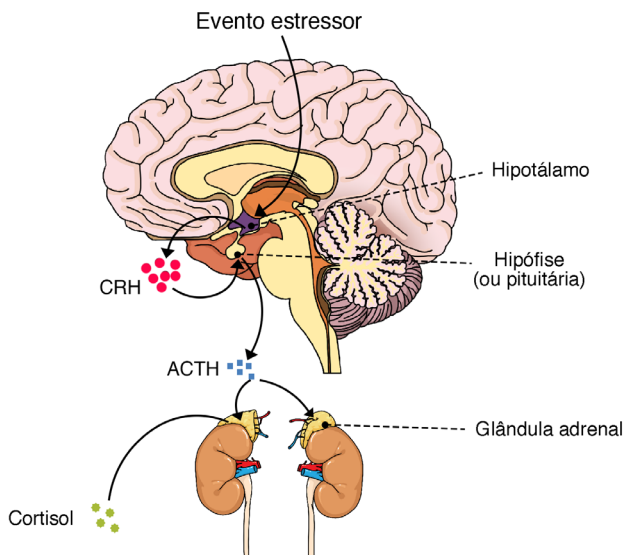


Figura 10. Eixo hipotálamo-pituitária-adrenal.

e tais transformações podem levar a um aumento das respostas hormonais ocasionadas pelo estresse (figura 10). Para que possamos compreender essa sentença, explicarei de forma mais detalhada os mecanismos neuroendócrinos que estão envolvidos durante uma situação estressante.

Quando experienciamos uma condição estressora, nosso corpo passa por diversas alterações físicas e/ou psicológicas, porém, em ambas as situações, hormônios são secretados para que possamos lidar de forma adequada com o ocorrido.

O sistema nervoso simpático⁶⁴ é o primeiro a ser ativado durante o estresse e, após acionado, esse sistema desencadeia a liberação instantânea de dois hormônios, a epinefrina e a norepinefrina.⁶⁵ Quando ativados, esses mecanismos primitivos de sobrevivência nos preparam para “lutar ou fugir”⁶⁶ do evento estressor. De maneira mais tardia, outro sistema é ativado lentamente durante o estresse, o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (HPA). Como o próprio nome já diz, essa resposta é iniciada por um grupo de neurônios no hipotálamo (figura 10) - estrutura localizada abaixo do córtex cerebral importante na homeostase corporal (estrutura subcortical). Com o intuito de sinalizar a hipófise⁶⁷ (ou pituitária), o hipotálamo secreta um hormônio denominado de corticotropina (CRH) e a hipófise, agora acionada, secreta o hormônio adrenocorticotrópico (ACTH) (figura 10). O ACTH tem o papel de estimular duas glândulas chamadas suprarrenais que estão localizadas acima dos nossos rins (figura 10), responsáveis por sintetizar e também secretar, no caso dos humanos, o hormônio cortisol.⁶⁸

⁶⁴ Parte do sistema nervoso responsável pelas respostas do nosso organismo durante eventos estressores.

⁶⁵ Epinefrina e norepinefrina são hormônios sintetizados pela glândula suprarrenal e juntos desempenham resposta rápida do organismo a um evento estressor.

⁶⁶ O sistema nervoso simpático é responsável pelo mecanismo de “luta e fuga”.

⁶⁷ A hipófise é uma glândula que fica localizada na base do cérebro.

⁶⁸ Vários roedores secretam a corticosterona ao invés do cortisol.

Agora que percorremos todo o trajeto dos mecanismos do estresse, fica mais fácil perceber algumas características da adolescência, afinal, durante esse período, uma maior reatividade do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal ocorre no cérebro desses jovens, levando a um aumento na quantidade de hormônios induzidos pelo estresse. Pesquisadores mostram que jovens entre os 15 e 17 anos apresentaram uma maior concentração de cortisol⁶⁹ quando comparados com grupos em estágios precoces e tardios da adolescência.

A exposição crônica a fatores estressantes causa alterações distintas no nosso cérebro, por exemplo, a diminuição (tamanho) de neurônios na região hipocampal – área responsável pela consolidação das nossas memórias de curto para longo prazo – e região pré-frontal. É sobre essa região pré-frontal que vamos encontrar várias respostas a respeito da adolescência.

No nosso cérebro, na região do córtex cerebral,⁷⁰ existem divisões às quais chamamos de lobos cerebrais. Basicamente, temos cinco lobos: o frontal, o parietal, o temporal, o occipital e a ínsula⁷¹ (figura 12). Vou me atentar, neste momento, apenas ao lobo frontal e, no decorrer deste livro, comentaremos a respeito dos outros lobos e suas respectivas funções.

⁶⁹ GUNNAR, M. R.; WEWERKA, S.; FRENN, K.; LONG, J. D.; GRIGGS, C. Developmental changes in hypothalamus-pituitary-adrenal activity over the transition to adolescence: Normative changes and associations with puberty. *Development and Psychopathology*, v. 21, p. 69–85, 2009.

⁷⁰ Com exceção da ínsula.

⁷¹ Existe uma grande discussão na literatura a respeito da ínsula ser ou não um lobo cerebral. De qualquer forma, vários autores a consideram com sendo um dos cinco.

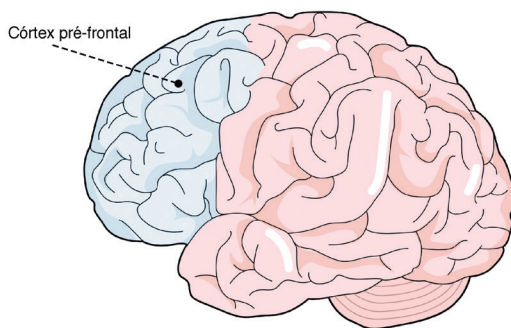


Figura 11. Vista dorsolateral. Na porção anterior, cor mais escura, está a região pré-frontal.

O lobo frontal inicia-se na porção anterior do cérebro (polo frontal)⁷² e tem seu limite no sulco central, também chamado de sulco de Rolando (figura 12). É no lobo frontal que temos o córtex motor, ou seja, todo comportamento motor que exercemos precisa ser planejado e posteriormente executado, e essas tarefas ficam a cargo dessa região. Nossa linguagem também está localizada no lobo frontal, em uma região chamada de área de Broca (figura 12). Essa estrutura é crucial para que possamos articular a parte motora da nossa fala, e lesões nessa região podem trazer consequências graves para o paciente, levando, por exemplo, a uma afasia⁷³ de Broca.⁷⁴

⁷² Essa região fica localizada próxima à nossa testa.

⁷³ Disfunção associada a uma dificuldade ou perda da articulação e/ou compreensão da fala.

⁷⁴ Área descoberta pelo cientista francês Pierre Paul Broca.

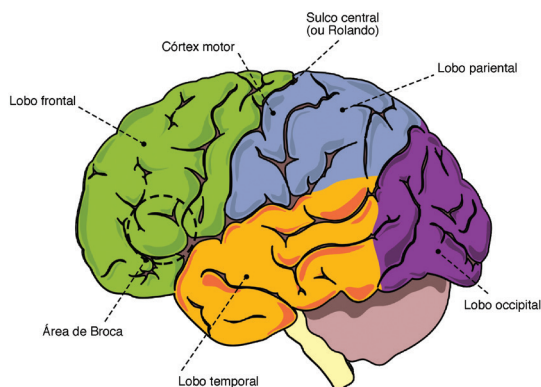


Figura 12. Vista lateral do cérebro.

Na porção mais anterior do nosso cérebro, ainda no lobo frontal, temos o córtex pré-frontal. Esta região tem papel importante nas nossas tomadas de decisões, planejamentos, inibição seletiva do comportamento, flexibilidade cognitiva, funções executivas,⁷⁵ dentre várias outras funções. A parte orbitofrontal é onde ficam os nossos filtros sociais, o conceito do que é "certo e errado". Pacientes com perda das funções orbitais do cérebro em decorrência de um AVC, doenças neurodegenerativas, traumatismo cranioencefálico, tumores, podem apresentar características de impulsividade, inconsequência, irritabilidade, hipersexualidade e outros.

⁷⁵ Termo utilizado para processamentos cognitivos. Nestes podemos destacar o raciocínio, a resolução de problemas, a memória de trabalho, etc.

Para tornar mais fácil a compreensão das funções atribuídas a essa região, vou mencionar um exemplo prático. Eu, Leandro, quero oferecer uma festa de final de ano. Porém, para que essa festa ocorra, é preciso que várias etapas que antecedem o evento sejam executadas, por exemplo: quantas pessoas convidarei para a festa? O que será servido para comer e beber? Onde ocorrerá o evento? O espaço comporta todos e todas? Que hora a festa terá início e terminará? Quais músicas serão tocadas? Chamarei apenas familiares ou convidarei os amigos? Percebe quantas etapas precedem uma simples festa? Tudo que foi mencionado acima fica a cargo do córtex pré-frontal, essa capacidade de anteciparmos um evento, planejarmos uma tarefa e avaliarmos quais consequências poderão emergir, tudo isso é responsabilidade dessa região.

Durante o desenvolvimento normal do cérebro, a última estrutura a se formar é a região pré-frontal; alguns trabalhos divergem em relação ao seu tempo de maturação, mas acredita-se que esteja por volta dos vinte e um anos de idade.⁷⁶ Pesquisadores observaram, por meio da técnica neuroimagem estrutural, um desenvolvimento mais lento do córtex pré-frontal quando comparado com outras estruturas do cérebro.^{77 78}

⁷⁶ GIEDD, J. N. Structural magnetic resonance imaging of the adolescent brain. *Ann N Y Acad Sci*, v. 1021, p. 77-85, 2004.

⁷⁷ GOGTAY, N.; GIEDD, J. N.; LUSK, L.; HAYASHI, K. M.; GREENSTEIN, D.; VAITUZIS, A. C.; NUGENT, T. F.; HERMAN, D. H.; CLASEN, L. S.; TOGA, A. W. *et al.* Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proc Natl Acad Sci, USA*, v. 101, p. 8174-8179, 2004.

⁷⁸ CASEY, B.J.; GALVAN, A.; HARE, T. A. Changes in cerebral functional organization during cognitive development. *Curr Opin Neurobiol*, v. 15, p. 239-244, 2005.

Acredito que agora as informações começarão a fazer mais sentido. Você já foi a uma festa organizada unicamente por adolescentes? Os jovens estão preocupados com o que será servido, horário de início e término, onde ocorrerá a festa, quais músicas serão tocadas e qual a quantidade de pessoas que estarão presentes? Normalmente, não! Não é verdade? Agora sabemos que existe uma explicação biológica para esses comportamentos mais impulsivos. Como podemos exigir de um cérebro algo que ele não possui como referência?⁷⁹ Não estou propondo que toda conduta inconsequente deva ser atribuída a uma imaturidade pré-frontal, mas que existe uma dificuldade aumentada em ponderar os resultados de determinados comportamentos, quando comparados (os jovens) a pessoas adultas.

No Brasil, com apenas 17 anos de idade, no final do ensino médio, confiamos aos nossos jovens a tarefa árdua de decidirem qual profissão terão quando finalizarem a faculdade. Qual o reflexo dessas escolhas cada vez mais precoces? Jovens frustrados em seus empregos e mudanças constantes de profissão. Existe no mercado uma indústria pedagógica massiva que quer acelerar, a qualquer custo, os processos de ensino e aprendizagem, mesmo que, para isso, nem a própria biologia seja respeitada.

⁷⁹ O córtex pré-frontal ainda não está formado, logo, não existe referência sobre tais funções.

Agora que compreendemos os porquês de algumas características comportamentais dos nossos adolescentes, falaremos sobre as oscilações de humor enfrentadas por esse grupo. Afinal, por que atividades que antes eram tão prazerosas, agora, durante esse período do desenvolvimento, já não ocasionam tanto prazer?

Para entendermos os motivos pelos quais os adolescentes são tão “aborrecidos”,⁸⁰ precisamos contextualizar a respeito de como o nosso cérebro experiencia o prazer. Localizado na porção central do cérebro, na parte inferior, está o núcleo accumbens, uma das estruturas mais importantes do sistema límbico⁸¹ (figura 13). Essa região, considerada o centro do prazer do cérebro dos mamíferos, compõe parte do estriado ventral⁸² e executa atividades que estão intimamente associadas ao nosso sistema de recompensa, à sensação de prazer e à manutenção dos nossos vícios.

⁸⁰ Palavra empregada no sentido de dizer que atividades que antes proporcionavam prazer agora já não o proporcionam.

⁸¹ Agrupamento de estruturas localizadas abaixo do córtex cerebral dos mamíferos. Essa região também é conhecida como “o cérebro emocional”.

⁸² Faz conexões com regiões do córtex cerebral e sistema límbico. Importante na regulação das nossas emoções.

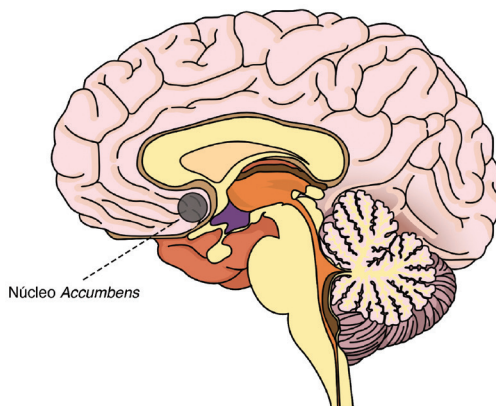


Figura 13. Vista medial do cérebro evidenciando o núcleo accumbens.

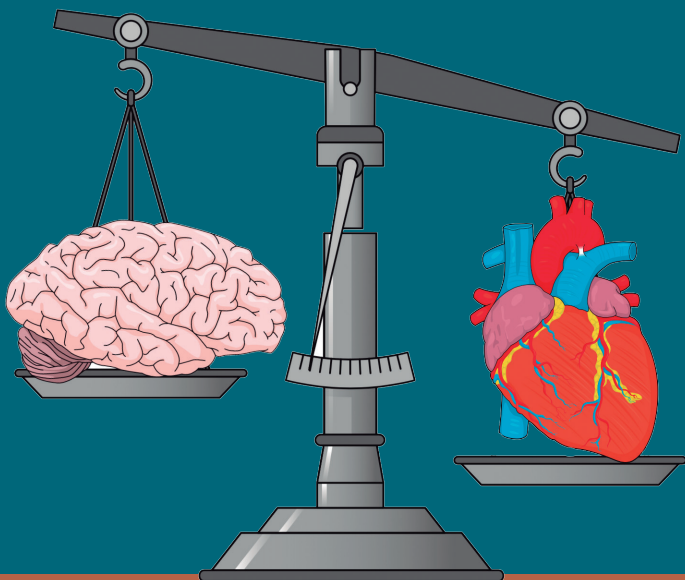
Quando jovens, sempre que exercíamos uma atividade divertida, nosso sistema de recompensa nos retribuía com uma sensação muito prazerosa; conseqüentemente, tínhamos o desejo de repetir aquele comportamento. O mesmo se aplica, hoje, em relação ao ato sexual que, quando prazeroso, também tendemos a repetir.

De acordo com a importante neurocientista Suzana Herculano-Houzel,⁸³ com a chegada da adolescência, o sistema de recompensa do cérebro reduz de tamanho, fazendo com que a capacidade de vivenciarmos situações prazerosas também seja diminuída. Para a neurocientista,⁸⁴ essas alterações biologicamente programadas têm um papel importante nessa

⁸³ Livro "O cérebro adolescente: A neurociência da transformação da criança em adulto".

⁸⁴ Suzana Herculano-Houzel.

fase da vida, afinal, é devido a essa redução do sistema límbico que os jovens rompem com a infância e começam a iniciar a fase adulta e agora os estágios, trabalhos e relacionamentos serão mais prazerosos do que os brinquedos da infância. De qualquer maneira, nada do que foi explicado neste capítulo ofusca a beleza desse período em nossas vidas, pelo contrário, o torna ainda mais belo, afinal, conhecer todo o trabalho da biologia para nos fazer ser quem realmente somos é também nos conhecer ainda melhor. Acredito que grande parte das pessoas vivenciaram sua primeira paixão durante o período da adolescência, não é verdade? E é sobre esse sentimento, até há pouco tempo desconhecido do ponto de vista biológico, que falaremos no nosso próximo capítulo.



O Cérebro Apaixonado: razão ou emoção?

Antes de dar início a este capítulo, gostaria de agradecer à Prof^a Dr^a. Laís Damasceno Rodrigues⁸⁵ por ter aceitado o convite para escrevermos este tópico em conjunto. Desde já, antecipamos que a ideia deste capítulo é trazer uma visão inteiramente bioquímica e neuroendócrina da paixão, afinal, vários outros trabalhos, presentes na literatura, já resgataram os aspectos comportamentais e psicológicos desse sentimento. Portanto, não se assombrem com os termos, leiam com calma, e, sempre que fizerem pesquisas complementares, utilizem *sítes* de confiança.

Desde os primórdios, o amor tem sido objeto de interesse de estudo e compreensão humana tanto no campo da filosofia quanto na religião. Afinal, esse nobre sentimento torna-se fonte de inspiração para poetas, músicos, literatos, pintores e artistas em todo o mundo. Por tratar-se de um sentimento que perpassa a nossa espécie, o amor tornou-se um tema de interesse também para os neurocientistas.⁸⁶

⁸⁵ Professora de Neuroanatomia e Neurofisiologia.

⁸⁶ Área da ciência dedicada ao estudo do sistema nervoso.

Hoje, pesquisadores estão focados em compreender, do ponto de vista biológico, os mecanismos cerebrais envolvidos na experiência do amor e como os indivíduos escolhem seus parceiros.

Sabe-se que todo sentimento tem seu correlato neural, o amor não poderia ser exceção já que, curiosamente, compartilha semelhanças bioquímicas com diversos transtornos psiquiátricos,⁸⁷ tendo características de demência temporária, estresse, obsessão e compulsão. Interessante, não? Com os avanços tecnológicos, novos recursos possibilitaram pesquisas realizadas por meio de técnicas de neuroimagem como a Ressonância Magnética Funcional (fMRI) e a Tomografia por Emissão de Póstron (PET),⁸⁸ o que tornou possível compreendemos o padrão de atividade cerebral de indivíduos apaixonados.

Como a paixão se trata de um complexo sentimento, o cérebro também reage da mesma forma, sendo regulado por fatores neuroendócrinos, ou seja, por neurotransmissores⁸⁹ e hormônios, a saber: a ocitocina, a vasopressina, a dopamina, a serotonina, o cortisol e o fator de crescimento neural que juntos orquestram a gama de comportamentos dos indivíduos apaixonados.

⁸⁷ Psiquiatria é uma área médica responsável pelo diagnóstico e manejo dos transtornos mentais.

⁸⁸ Exame de imagem que utiliza radionuclídeos que emitem um pósitron durante a sua desintegração, aplicada para formação das imagens do exame.

⁸⁹ Mensageiros químicos presentes no encéfalo.

Diversas estruturas estão diretamente implicadas no cérebro das pessoas apaixonadas, como o córtex pré-frontal - estudado no capítulo anterior -, o córtex pré-límbico, a área tegmentar ventral (ATV) (figura 14), os núcleos supraópticos do hipotálamo, assim como vias que conectam algumas das áreas retrocitadas, como as vias mesolímbica e mesocortical (figura 15) participando do sistema de recompensa do cérebro, tornando-se importante para a formação do casal e, especialmente, para fazer do amor uma experiência única e gratificante.

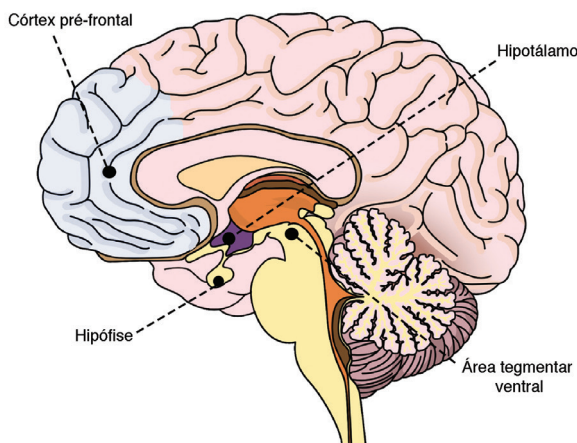


Figura 14. Vista medial do cérebro.

Pesquisas mostram que os hormônios ocitocina e vasopressina atuam também como pequenos compostos denominados neuropeptídeos,⁹⁰ atuando localmente no cérebro, consistentemente envolvidos no apego e no amor. Os dois hormônios são produzidos pelo núcleo paraventricular e supraóptico do hipotálamo e são conduzidos até a neuro-hipófise por neurônios neurosecretores que atravessam o infundíbulo dessa glândula alcançando a sua porção posterior. Ainda relacionada à anatomia do cérebro, pesquisadores demonstraram que há uma maior quantidade de ocitocina no córtex pré-límbico e no núcleo accumbens, partes do sistema de recompensa do cérebro, bem como no núcleo basolateral da amígdala,⁹¹ que está envolvido na formação de memória relacionada à emoção.

No que diz respeito ao estímulo recompensador, dois elementos estão envolvidos: a motivação e o prazer. Como vimos no último capítulo, a recompensa vai envolver, em primeiro lugar, a motivação que nos compele a fazer mais daquilo que estamos fazendo. Esse é um importante elemento da recompensa. Porém, há outro elemento que é o prazer, sendo a sensação subjetiva associada ao estímulo recompensador. Esse sistema envolve, em grande medida, a ação de um neurotransmissor

⁹⁰ Substâncias químicas produzidas e secretadas pelas células com importante função na química das emoções.

⁹¹ Estrutura que compõe o nosso sistema límbico.

denominado dopamina⁹². Este neurotransmissor, durante a paixão, está associado à motivação, ao prazer e, portanto, à recompensa.

A paixão é um estado de hiperestimulação das vias dopaminérgicas,⁹³ o quer dizer que, durante a paixão, temos uma maior sensação de motivação e de prazer. Já perceberam que quando estamos apaixonados possuímos muito mais energia e vontade? Além disso, temos vontade de viajar, fazer coisas diferentes, agradar a pessoa desejada de maneiras diferentes. Todo esse investimento energético do nosso cérebro está associado a uma maior ativação dos nossos circuitos de recompensa.

Devido à liberação dos hormônios ocitocina⁹⁴ e vasopressina no cérebro, cria-se a preferência em relação ao parceiro e, assim, institui-se a união do casal. De fato, os efeitos desses dois hormônios no apego são, em parte, dependentes da dopamina. Além de atuar reduzindo os níveis de estresse, a ocitocina também é conhecida como o hormônio da fidelidade e, combinada à vasopressina, esse neuropeptídeo interage com o tão falado sistema de recompensa induzindo mais liberação de dopamina, fazendo do amor uma experiência extremamente recompensadora.

⁹² Importante neurotransmissor envolvido nas sensações de prazer.

⁹³ Vias mesolímbica e mesocortical.

⁹⁴ Considerado por muitos(as) o hormônio da confiança.

Quer dizer que, durante a paixão, estamos extremamente ligados, conectados à pessoa por quem estamos apaixonados, inclusive depositando maior atenção e foco ao nosso “sujeito desejante”. A pessoa amada é mais interessante para nós do que todas as outras pessoas ao nosso redor, o que explica a sensação de que ela é insubstituível.

O sistema dopaminérgico e regiões inervadas pela dopamina contêm uma alta densidade de receptores de ocitocina e vasopressina, especialmente o núcleo accumbens, abordado no último capítulo, e a área tegmentar ventral (ATV),⁹⁵ bem como o núcleo hipotalâmico paraventricular e o córtex pré-frontal, tornando essas regiões altamente responsivas a mudanças nos níveis centrais desses neuropeptídeos. De muitas maneiras, o amor pode parecer um vício, e as vias dopaminérgicas que estão envolvidas nesse sentimento são, em grande parte, semelhantes às que estão envolvidas em comportamentos aditivos, como o LSD (dietilamida do ácido lisérgico), envolvendo os mesmos mecanismos de ação, curioso não?

⁹⁵ Estrutura localizada na região do mesencéfalo. Assim como o núcleo accumbens, a ATV participa nos nossos circuitos de recompensa.

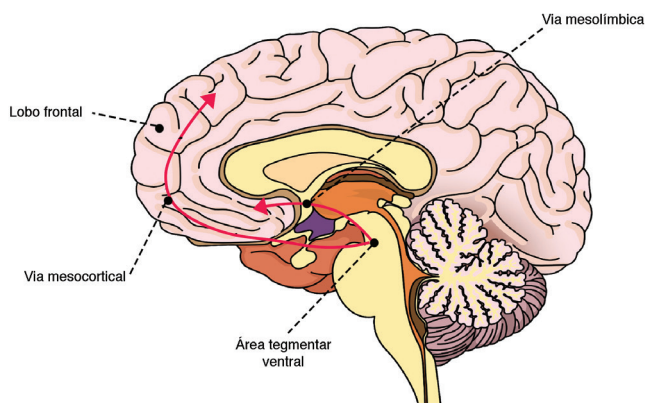


Figura 15. Vista medial do cérebro evidenciando as vias mesolímbica e mesocortical.

Outra substância implicada no amor é o neurotransmissor serotonina. Não é surpreendente que nos estágios iniciais do amor haja um esgotamento dos níveis desse neurotransmissor. A depleção da serotonina central também é encontrada em vários transtornos psiquiátricos, incluindo transtorno obsessivo-compulsivo (TOC), depressão e transtorno de ansiedade. Portanto, a paixão também possui características bioquímicas de obsessão e compulsão.

Quantas vezes, quanto apaixonados(as), não dissemos, cheios de certeza: “Não vou ligar”, “Não vou mandar mensagem” e o que fazemos? Ligamos e mandamos mensagem! Os aspectos obsessivos durante a paixão são caracterizados pelas ideias

invasivas, por exemplo, a imagem da pessoa pela qual se está apaixonado(a) constantemente vem em nossos pensamentos mesmo quando não temos nenhuma pretensão. Isso é muito característico da obsessão. Outro atributo que se assemelha aos aspectos compulsivos⁹⁶ é o fato de que, quando estamos próximos da pessoa amada, não existe tempo que cesse a vontade de querermos ficar “juntinhos”, não é mesmo? Queremos sempre mais! É esse “querer mais” daquilo que está à sua frente que se assemelha às compulsões.

Todos os aspectos compulsórios que foram mencionados são atribuídos a uma menor redução dos níveis de serotonina no nosso cérebro durante a paixão. Interessantemente, estudos⁹⁷ mostram que pacientes que fazem uso de medicamentos⁹⁸ que atuam aumentando os níveis de serotonina tendem a apresentar menor intensidade nos sintomas da paixão e maior dificuldade para iniciá-la. Por fim, a função do eixo hipotálamo-pituitária-adrenal (figura 10), estudado no último capítulo, está aumentada durante a paixão, e esse sistema tem como produto final a liberação do cortisol, hormônio associado às respostas de estresse.

⁹⁶ A compulsão é caracterizada por uma atividade repetitiva e excessiva. Esse comportamento costuma estar associado à redução do desconforto.

⁹⁷ PRICE, J.; COLE, V.; GOODWIN, G. Emotional side-effects of selective serotonin reuptake inhibitors: Qualitative study. *British Journal of Psychiatry*, v. 195, n. 3, p. 211-217, 2009. doi:10.1192/bjp.bp.108.051110

⁹⁸ Medicamentos que possuem como princípio ativo inibidores seletivos de receptação de serotonina.

Durante a paixão os nossos níveis de cortisol se elevam, surgindo sintomas de euforia, ansiedade e insegurança, sintomas tipicamente associados ao estresse. Durante a paixão ficamos taquicárdicos,⁹⁹ há alteração, inclusive, da motilidade intestinal. Quando estamos apaixonados e próximos da pessoa amada, tendemos a sentir menos fome.

Uma outra característica de quando estamos apaixonados é ficarmos hipervigilantes, ou seja, tendemos a perder o sono devido a uma maior estimulação do sistema ativador ascendente¹⁰⁰ e núcleos intralaminares do tálamo.¹⁰¹ Essas alterações são atributos de respostas a estímulos estressantes. Logo, embora prazerosa quando correspondida, a paixão envolve aspectos semelhantes ao estresse.

Devido à estimulação aumentada da via mesocortical (figura 15), a região do córtex pré-frontal também passa por algumas mudanças durante a paixão. Como visto no capítulo anterior, dentre as várias funções da área terciária pré-frontal, essa região nos torna capazes de frear nossos desejos e instintos, sendo o substrato do que Freud¹⁰² denominou de “superego”.

⁹⁹ Termo utilizado para denominar o aumento da frequência cardíaca.

¹⁰⁰ Região responsável pela ativação do córtex cerebral, importante para nos manter em um estado de vigília.

¹⁰¹ Estrutura localizada abaixo do córtex cerebral.

¹⁰² Sigmund Schlomo Freud foi um importante médico e fundador da teoria psicanalítica.

É função dessa estrutura segurar nossos impulsos e, também, nos tornar capazes de enxergar as consequências das nossas ações. Curiosamente, durante a paixão, também ocorre uma inibição do córtex pré-frontal, o que significa que os apaixonados têm uma menor capacidade de frear seus desejos e impulsos e também uma menor capacidade de enxergar as consequências das ações no futuro. Por isso, tomar decisões durante a paixão não costuma ser uma boa ideia. De forma muito constante, apaixonados tatuam o nome uns dos outros pelo corpo e, quase sempre, quando o relacionamento acaba, o arrependimento aparece. Essas atitudes incoerentes são justificáveis pela inibição da região pré-frontal, e essa característica de tomada de decisão prejudicada se assemelha ao que encontramos em quadros demenciais.

É por todas essas questões que a paixão, do ponto de vista das neurociências, se assemelha a um estado hipermotivacional de demência temporária com características de estresse, obsessão e compulsão.

Por fim, a última característica da paixão é a de ser passageira e, portanto, temporária. Pesquisas evidenciam que as alterações funcionais e químicas no cérebro derivadas da paixão

tendem a durar até, no máximo, 24 meses, tendo base no evolucionismo, cujo tempo citado serve para que a prole, produto dessa paixão, torne-se independente. Porém, nada disso tira a beleza de vivenciar uma paixão. Ademais, Vinícius de Moraes¹⁰³ estava certo no excerto de um dos seus clássicos sonetos:¹⁰⁴ “que não seja eterno, posto que é chama; mas que seja infinito enquanto dure”.

¹⁰³ Importante cantor, poeta, jornalista e dramaturgo brasileiro.

¹⁰⁴ O Soneto de Fidelidade é um dos sonetos mais importantes do poeta Vinícius de Moraes.



O Cérebro Frustrado: Por que precisamos administrar?

Um estupendo filósofo francês do século XX, Jean-Paul Sartre, afirma, por meio do personagem Garcin, em uma das suas peças teatrais,¹⁰⁵ que “o inferno são os outros”. Primeiramente, essa frase só fará sentido verdadeiro se admitirmos que nós também somos o inferno de outras pessoas, afinal, assim como nos frustramos, outras pessoas também se frustram constantemente conosco. Quando falamos em frustração, estamos trazendo para nossa companhia um outro sentimento, a conhecida expectativa. Será que o filósofo, ao afirmar que “o inferno são os outros”, estaria preocupado simplesmente em referenciar nossas expectativas não correspondidas? Ou será que nesse percurso existencial a busca pela nossa identidade perpassa intimamente pelo outro, porém sobre “esse outro” não temos nenhum controle? Claro que são perguntas que não possuem respostas prontas, mas a grande verdade é que, quer seja pela frustração ou

¹⁰⁵ *Huis Clos* (1.944). Em português seria “Entre quatro paredes”.

pela expectativa, um órgão precisa processar todo esse emaranhado de sentimentos tão complexos, o cérebro.

Para que você possa entender como o cérebro reage quando nossas expectativas não são correspondidas, vamos falar primeiramente sobre a forma pela qual esse sentimento é retribuído por esse órgão. Atualmente, no Brasil, a maior parte dos jovens sonham em ser aprovados em um concurso público. Dessa forma, a primeira etapa a ser feita é estudar bastante e, para tal, algumas pessoas abandonam o atual emprego e se dedicam de forma integral aos estudos. Durante essa trajetória de aprendizagem, nosso cérebro¹⁰⁶ cria uma certa expectativa, a aprovação. Um sentimento reforçador emerge nesse órgão para que possamos continuar estudando, seria uma forma de recompensar esse sistema e fazer com que possamos permanecer firmes em nossos objetivos.

Uma região denominada de área tegmentar ventral (ATV) participa diretamente nesse processamento de recompensa. A ATV é uma região que compõe parte do mesencéfalo¹⁰⁷ e atua enviando projeções dopaminérgicas¹⁰⁸ para as regiões do

¹⁰⁶ O intuito de falar "nosso cérebro" e não "a gente" é simplesmente pelo fato de não termos controle sobre tudo que está sendo processado nesse órgão. Ou seja, existem sentimentos que emergem e o "eu" não possui qualquer domínio sobre eles.

¹⁰⁷ Estrutura que compõe parte do tronco encefálico. Localizada superiormente à ponte e inferiormente ao diencéfalo.

¹⁰⁸ Utiliza o neurotransmissor dopamina.

nosso sistema límbico e córtex cerebral por meio de duas vias: mesolímbica e mesocortical (figura 15). Em outras palavras, durante os momentos de estudo, com o intuito de sermos aprovados no concurso público, a ATV libera o neurotransmissor dopamina para essas duas vias, conseqüentemente, permanecemos motivados para alcançar nossos objetivos.

É chegado o tão esperado dia da prova, estamos um pouco nervosos, porém, ao começarmos a ler os enunciados, percebemos que tudo que a prova contém é exatamente o que estudamos e, nesse momento, aumenta ainda mais a sensação de prazer no nosso cérebro. Por fim, quando recebemos o resultado do concurso e percebemos que fomos aprovados, ou seja, que tivemos nossas expectativas correspondidas, uma profusão de dopamina é liberada no nosso cérebro, sinalizando que todo o esforço e o trabalho valeram a pena. Mas agora faremos o caminho contrário, vamos compreender, com outro exemplo, o que ocorre nesse órgão quando nossas expectativas não são correspondidas, quando a frustração assume o papel central.

Vamos supor que eu, Leandro, estou vivenciando uma paixão incontrolável. Nesse momento, experiencio todos os sentimentos característicos da paixão, as alterações hormonais e químicas que foram apresentadas no capítulo anterior.

Porém, essa paixão, por ser muito grande, precisa ser dita e evidenciada para o mundo, não podendo ficar apenas comigo. Então, tenho uma grande ideia, contratar um carro de mensagens¹⁰⁹ desses cheios de luzes piscando e “coraçãozinho” para homenagear a minha pessoa amada. Reparem que a expectativa já surgiu, ou seja, já tenho no meu cérebro dopamina sendo liberada pela ATV. Acreditando que somente o carro de mensagem não seja suficiente, vou a uma floricultura e compro também um buquê de flores, afinal, a minha paixão é muito intensa e precisa transparecer, em outras palavras, mais expectativa sendo criada.

É chegado o grande dia, sexta-feira, final de tarde, na Avenida Paulista vejo a minha amante¹¹⁰ saindo do trabalho. Como combinado, fogos de artifício começam a troar pelo céu de São Paulo, embalados pela melodia de “É o amor” de Zezé Di Camargo e Luciano, vem o carro de mensagem com suas luzes piscando ao ritmo da canção, uma voz grave de locutor de rádio FM começa a declarar palavras românticas lentamente por toda a avenida. Mais distante, com minha ATV¹¹¹ disparando dopamina constantemente, observo a Avenida Paulista¹¹² parando, o trânsito reduzindo, as pessoas desacelerando os passos, todos curiosos em descobrir quem era essa pessoa homenageada.

¹⁰⁹ Acreditem, esses carros já foram moda nos anos 90.

¹¹⁰ A palavra amante foi empregada à pessoa amada, não a uma relação extraconjugal.

¹¹¹ Área tegmentar ventral (ATV)

¹¹² Importante avenida localizada na capital de São Paulo.

Entretanto, quando o carro se aproxima da minha amante, percebendo que aquele veículo a tinha como destino, ela sai correndo de forma desorientada e gritando me odiar. O que ocorre no meu cérebro nesse momento? Basicamente, as minhas expectativas não foram correspondidas, dessa forma, a área tegmentar ventral deixou de ser ativada, a frustração emergiu e uma outra estrutura passou a assumir o controle da situação, a habênula (figura 16).

A habênula, uma estrutura aparentemente não muito conhecida na área da saúde, está localizada entre o pedúnculo da glândula pineal e o tálamo, e ambas as regiões compõem o diencéfalo¹¹³ (figura 4). Essa região emite projeções diretas para os neurônios dopaminérgicos e serotoninérgicos¹¹⁴ do mesencéfalo, uma estrutura localizada no tronco encefálico (figura 4). Alguns trabalhos¹¹⁵ correlacionam a ativação da habênula ao aparecimento da depressão e outras doenças psiquiátricas.

Até o momento, entendemos que toda vez que nossas expectativas são correspondidas temos ativação de um circuito de recompensas que fica a cargo da ATV, e toda vez que não temos nossas expectativas retribuídas a ATV silencia e a habênula passa a se ativar. Agora, vamos compreender quais

¹¹³ Conjunto de estruturas localizado abaixo do córtex cerebral. O diencéfalo atua, em parte, nos nossos processamentos sensoriais e controle autonômico.

¹¹⁴ Neurônios que possuem a serotonina como neurotransmissor.

¹¹⁵ BOULOS L, J.; DARCO, E.; KIEFFER, B. L. Translating the habenula: From rodents to humans. *Biol Psychiatry*, v. 81, n. 4, p. 296–305, 2017. doi: 10.1016/j.biopsych.2016.06.003.

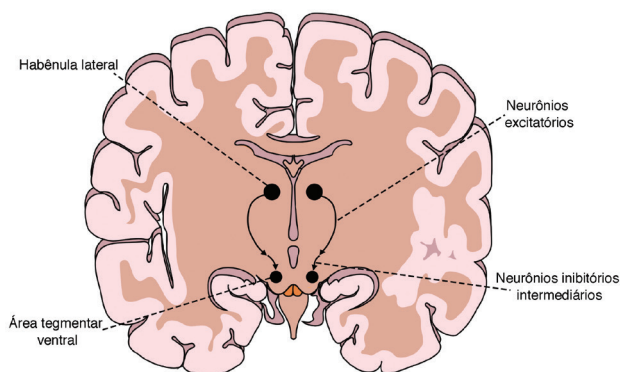


Figura 16. Plano coronal do cérebro evidenciando o circuito de inibição da habênula lateral para área tegmentar ventral.

mecanismos estão envolvidos nesse sistema e os possíveis riscos. Sempre que nossas expectativas não são correspondidas, a região da habênula lateral é sinalizada; essa região, por sua vez, ativa um grupo de neurônios inibitórios¹¹⁶ que acabam suprimindo as atividades da área tegmentar ventral (figura 16). Em outras palavras, é como se a habênula lateral “desligasse” as funções do nosso circuito de recompensas, impossibilitando essa estrutura de liberar o neurotransmissor do prazer, a dopamina. Por isso experimentamos uma sensação de desprazer contínua quando nos frustramos. Importante dizer que a habênula não é apenas o “vizinho mal

¹¹⁶ Esse grupo de neurônios, quando ativados, silencia a atividade das outras células que estão conectadas a eles (os neurônios).

humorado" que acaba com a festa da área tegmentar ventral. Pelo contrário, é graças a esse mecanismo que podemos nos adaptar ao ambiente e às mudanças necessárias à vida.

Quais os riscos de uma habênula em constante ativação? Primeiramente, podemos nos tornar incessantemente negativos. Além disso, alguns trabalhos correlacionam o surgimento da depressão à ativação da habênula lateral. Em uma dessas pesquisas,¹¹⁷ os autores relataram o caso de um indivíduo que apresentou melhoras nos sintomas depressivos quando, por meio de um procedimento cirúrgico, foi implantado um estimulador cerebral profundo para atenuar as atividades da região da habênula lateral.

Todos sabemos que expectativas sempre surgirão, quer seja no âmbito do trabalho, no relacionamento conjugal, nas amizades ou mesmo na própria família, por isso, não estamos eximidos das frustrações. O que devemos fazer é admitir que podemos errar e que as pessoas à nossa volta também falharão. Somente assim teremos, ao menos em parte, um menor impacto dessa estrutura, importante do ponto de visto adaptativo, mas prejudicial quando estimulada excessivamente, a habênula lateral.

¹¹⁷ SARTORIUS, A.; KIENING, K. L.; KIRSCH, P.; VON GALL, C. C.; HABERKORN, U.; UNTERBERG, A. W. *et al.* Remission of major depression under deep brain stimulation of the lateral habenula in a therapy-refractory patient. *Biol Psychiatry*, v. 67, n. 2, p. e9–e11, 2010. doi: 10.1016/j.biopsych.2009.08.027



O Cérebro Invejoso: o pecado que transformou um anjo

De acordo com o livro dos cristãos – a Bíblia Sagrada¹¹⁸ –, após edificar o dia e a noite, Deus criou os anjos. Uma de suas primeiras criações foi um anjo querubim da guarda, que tinha como atributo uma beleza inefável. Seu nome, Lúcifer, e seu pecado, querer erguer seu trono acima de Deus. De acordo com as escrituras,¹¹⁹ Lúcifer era primoroso, belo e formoso e tinha, até mesmo, privilégios que outros anjos não possuíam. No entanto, nada disso era suficiente, afinal, o anjo “portador de luz”¹²⁰ desejava ser cada vez mais. Motivado pelo sentimento de inveja, Lúcifer se rebela contra¹²¹ seu Criador e cobiça para si a autoridade de Deus. Após a atitude invejosa do anjo, Deus o lança para as trevas, onde permanece até hoje.¹²² Como perceberam, assim começaram os primeiros relatos de inveja da história, e, ao que parece, esse sentimento está presente desde a criação.

¹¹⁸ Para os historiadores, o Antigo Testamento foi escrito por volta dos anos 1500 a.C. e 450 a.C. Já o Novo Testamento é datado de 45 d.C e 90 d.C.

¹¹⁹ Trecho bíblico: Ez 28:15 e Ez 28:17.

¹²⁰ Lúcifer vem do latim: *lux fero* “portador de luz”.

¹²¹ Trecho bíblico: Is 14:13-14.

¹²² Trecho bíblico: Is 14:12, 15.

Para os cristãos, os pecados capitais – luxúria, ira, gula, avareza, preguiça, soberba e inveja – são as grandes desvirtudes da humanidade. Considerados vícios de conduta, para parte dos religiosos, os pecados capitais foram firmados com o intuito de educar o gênero humano. Você já se perguntou o motivo pelo qual, de todos os pecados capitais, a inveja é o único de que nos envergonhamos de admitir? Vamos começar pela luxúria; em resumo, esse pecado está associado a um prazer sexual carnal que nos faz perder o controle de toda e qualquer situação. Comumente, nas rodas de conversas, escutamos um amigo, ou nós mesmos quando solteiros(as), relatando ter ido para a cama com outra pessoa pelo simples “prazer da carne”.¹²³ É essa paixão que nos domina que constitui a luxúria. Percebam que esse pecado, comumente, não traz constrangimento algum e nem vergonha para seus declarantes, em outras palavras, o córtex pré-frontal não manifesta nenhuma reação de desconforto.

O pecado da ira é muito comum, basta conversarmos sobre o trânsito. Quando “somos fechados”,¹²⁴ ficamos agressivos, algumas vezes queremos brigar com o motorista que teve tal conduta e admitimos, sem qualquer vergonha, que se fosse preciso “partiria para a porrada mesmo”. Em relação ao pecado da gula,

¹²³ O prazer da carne é o mais questionável pelo pecado da luxúria.

¹²⁴ Quando um carro entra na nossa frente nos colocando em risco de colisão.

o identificamos prontamente quando saímos para um rodízio de churrasco ou uma pizzaria. Comumente falamos e escutamos nossos amigos dizerem “comi que passei mal”, entretanto, ninguém se sente desconfortável com tais palavras. Nesse pecado, nosso hipotálamo ventromedial, região do diencéfalo onde se localiza o centro da saciedade no cérebro, parece não ter função alguma.

A avareza, também conhecida como ganância, é quase uma virtude. As propagandas de vendas de produtos afirmam: “Fazemos qualquer negócio”. Ou seja, da forma certa ou errada, estamos aqui para negociar e acumular. Nesse pecado, a construção filosófica da partilha, fundamentada pelo cristianismo, não existe, o mais importante é ter, discurso esse empregado de forma perigosa por parte da teologia da prosperidade. O pecado da preguiça dispensa comentários, afinal, falamos e escutamos falar constantemente “estou com uma preguicinha boa hoje”. Como vimos no capítulo 3 deste livro, nosso cérebro adora uma zona de conforto, mas precisamos ser cautelosos, pois a preguiça pode ser paralisante.

O último pecado, antes de destacarmos a inveja, é a soberba, também conhecida como orgulho. Este pecado está relacionado a uma pretensão medíocre de superioridade. Quantas vezes

não deixamos de fazer algo ou manifestar determinados comportamentos pelo simples orgulho, ou mesmo por acreditar que somos melhores? Todos os seis pecados apresentados até o momento são habitualmente referidos por qualquer pessoa, e incluso nessa sentença também parte dos cristãos.

Para tratarmos o pecado da inveja, a mais social das falhas morais, introduzirei uma pergunta: quantas vezes você viu alguém “bater a mão sobre o peito” e dizer “sou invejoso(a) mesmo”? Acredito que isso nunca tenha ocorrido, sabe por quê? A gente sente vergonha da inveja, e embora esteja presente desde a criação, a inveja não nos orgulha em nenhuma circunstância, diferentemente do que ocorre com os outros pecados capitais. Algumas vezes, para nos justificarmos, afirmamos que possuímos uma “inveja branca”, atribuindo o branco¹²⁵ a algo bom. A inveja nunca é boa, inveja é me entristecer pela felicidade do outro. Inveja é me sentir mal porque meu vizinho comprou um carro importado e eu não possuo um veículo assim. Inveja é eu ficar triste porque meu cunhado executa um instrumento com maestria e eu não. Porém, não importa qual seja o pecado capital, uma coisa todos eles partilham em comum: o órgão que os processa, o cérebro.

¹²⁵ Esse conceito me soa muito mais como um racismo introjetado e subvertido.

Com o intuito de compreender como o cérebro humano reage ao sentimento de inveja, um grupo de pesquisadores¹²⁶ do “Departamento de Neuroimagem Molecular, Instituto Nacional de Ciências Radiológicas”,¹²⁷ do Japão, investigou, por meio de exames de ressonância magnética funcional (RMF), o cérebro de 19 pessoas voluntárias (10 homens e 9 mulheres). Interessantemente, os cientistas mostraram que, durante a sensação de inveja, era ativada no cérebro dos participantes uma região denominada de córtex cingulado anterior na sua porção mais dorsal (CCAD) (figura 17). Certo, e qual a função dessa estrutura? Uma das principais funções do CCAD é o reconhecimento da dor, quer seja a dor psicológica, aquela relacionada ao luto pela perda de um ente querido, o término de um relacionamento, ou mesmo a dor física, quando colidimos com o dedo mínimo, também chamado como “mindinho”, na quina de algum móvel. Ou seja, do ponto de vista cerebral, a inveja é reconhecida, pelo nosso cérebro, como uma dor, um sofrimento. Mais uma vez a ciência reforça a ideia de que não existe “inveja boa”.

¹²⁶ TAKAHASHI, H.; KATO, M.; MATSUURA, M.; MOBBS, D.; SUHARA, T.; OKUBO, Y. When Your Gain Is My Pain and Your Pain Is My Gain: Neural Correlates of Envy and Schadenfreude. *Science*, v. 323, n. 5916, p. 937–939, 2009. doi:10.1126/science.1165604

¹²⁷ Traduzido de “*Department of Molecular Neuroimaging, National Institute of Radiological Sciences*”.

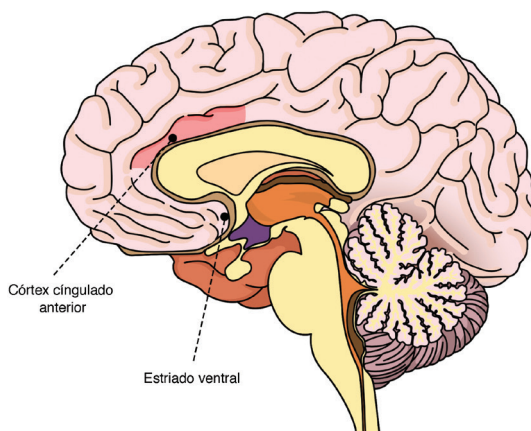


Figura 17. Vista medial do cérebro.

Interessados em compreender o que aconteceria no cérebro dos participantes dessa pesquisa quando a pessoa invejada experimentasse uma situação desprazerosa, os pesquisadores foram investigar. Mais uma vez o resultado foi espantoso, a região cerebral ativada durante a avaliação da ressonância magnética funcional foi o estriado ventral. Esta estrutura conecta-se diretamente ao nosso sistema límbico e algumas áreas corticais, participando na regulação dos comportamentos emocionais. Em outras palavras, o nosso sistema de recompensas é ativado quando nosso alvo de inveja “se dá mal”.¹²⁸

¹²⁸ Termo popular para a expressão “levar a pior”.

Como vocês perceberam, a inveja está aqui, bem escondida, em um lugar bem quentinho, presente desde a criação. Para finalizar este capítulo, sugiro, antes de mais nada, que possamos abandonar nossos “discursos mágicos”, por exemplo, “a inveja pega”, “isso foi por conta da inveja”, “a inveja pode estragar tudo”. Na verdade, a inveja é ruim única e exclusivamente para o invejoso, ele sente dor e um tremendo desprazer, já para o invejado, não. Entretanto, no exemplo dos cristãos, a inveja foi muito além, afinal, foi graças à inveja que se apagou a luz de um “anjo de luz”.



O Cérebro Espiritual: nascemos ou nos tornamos assim?

Desde os primórdios, o homem tem se mostrado preocupado em tentar compreender e explicar conceitos e comportamentos espirituais que, aparentemente, transcendem a nossa compreensão, até o momento. Porém, com o avanço tecnológico, a ciência lança luz sobre várias questões sobre as quais antes não tínhamos quaisquer respostas. Para que possamos entender alguns mecanismos que estão envolvidos no cérebro de pessoas espiritualizadas, precisamos essencialmente conceituar o que é a espiritualidade. O primeiro a se fazer é desvincular o conceito de espiritualidade da definição de religião, palavra presente na língua portuguesa desde o século XIII. Religião tem origem latina e, embora não exista uma conformidade a respeito do conceito, acredita-se que a palavra seja originária de *relegere* ou *religare*,¹²⁹ seria basicamente “retomar aquilo que foi desconectado”, “voltar a se conectar”, “religar a algo superior”. A religião está intimamente associada à crença em um ser supremo, um poder, o sobrenatural, e são esses sistemas culturais que denominamos de religião.

¹²⁹ Palavra de origem latina.

A espiritualidade não necessariamente está associada a uma devoção superior, na verdade, o indivíduo pode ser extremamente espiritual e não ser religioso. Por meio da espiritualidade, buscamos um significado para a vida, para suportar as dores do dia a dia, para lidar com as dificuldades da simples existência. Sem dúvida você já deve ter acompanhado relatos de pessoas que atribuíram à espiritualidade a capacidade de terem sido curadas até mesmo de doenças tidas como de difícil controle pela medicina, e essa mesma concessão pode ser aplicada à fé religiosa. Mas, afinal, o que ocorre no cérebro dessas pessoas? Seria tudo um efeito placebo?¹³⁰ Será que a biologia se modificaria de tal forma a ponto de nos fazer recuperar de doenças consideradas graves? E será que hoje, no século XXI, teríamos máquinas capazes de capturar essas alterações?

Com o intuito de compreender os mecanismos envolvidos no cérebro de pessoas espirituais, pesquisadores dos Estados Unidos e Canadá publicaram, em colaboração, um artigo científico¹³¹ na *Oxford University Press*, e na ocasião os cientistas avaliaram, por meio da análise de ressonância magnética funcional (RMF),¹³²

¹³⁰ Placebo é um procedimento que não apresenta interação com o organismo, mas, ainda assim, traz efeitos terapêuticos.

¹³¹ MILLER, L.; BALODIS, I. M.; McCLINTOCK, C. H.; XU, J.; LACADIE, C. M.; SINHA, R.; POTENZA, M. N. Neural Correlates of Personalized Spiritual Experiences. *Cerebral Cortex*, v. 29, n. 6, p. 2331–2338, 2019.

¹³² Explicação da técnica no capítulo 3 deste livro.

o cérebro de um grupo de indivíduos que foram instruídos a recordar de um evento no qual tinham sentido uma “forte conexão espiritual”.¹³³ É importante dizer que toda vez que recordamos uma situação que já tenhamos experienciado em outro momento, as regiões do cérebro que se ativam são as mesmas que foram ativadas, em menor proporção, no dia do ocorrido real. Voltando ao trabalho, os pesquisadores notaram que, durante uma experiência tida como espiritual, os cérebros dos participantes apresentaram uma redução da atividade na região do córtex cerebral na parte parietal inferior (figura 18); em breve falaremos sobre essa estrutura e suas respectivas funções.

O professor Andrew Newberg¹³⁴ escreveu um interessante livro sobre “neuroteologia”¹³⁵ e, no seu trabalho, o cientista relata uma de suas pesquisas, realizada com monges budistas durante a prática meditativa e um grupo de freiras católicas no decurso de suas orações. Na pesquisa, o autor avaliou o cérebro de ambos os grupos por meio da técnica de neuroimagem e observou que tanto durante a meditação quanto durante a oração o cérebro se ativava igualmente nas regiões dos lobos frontais.

¹³³ Frase utilizada pelos autores durante a pesquisa.

¹³⁴ Professor e Diretor de Pesquisa do *Marcus Institute of Integrative Health* | *Thomas Jefferson University and Jefferson Health*.

¹³⁵ Livro: *Principles of Neurotheology*.

Como visto em capítulos anteriores, essa estrutura é importante para nossos processamentos atencionais, capacidade de planejamento, inibição de comportamentos indesejados, flexibilidade cognitiva, dentre outros. Talvez por conta do aumento na ativação do lobo frontal, alguns trabalhos mostram níveis de ansiedade reduzidos em pessoas que praticam meditação diariamente, quando comparadas com grupos que não fazem uso da prática meditativa.

De acordo com os resultados obtidos pelo pesquisador, não foram apenas os lobos frontais que partilharam conformidade durante a oração e a prática meditativa, outra estrutura cortical também apresentou característica semelhante entre os monges e freiras, o lobo parietal, a mesma região encontrada pelo grupo de pesquisa citado no início deste capítulo.¹³⁶ Localizado na superfície supero-lateral, o lobo parietal inicia no sulco central (ou sulco de Rolando) e se estende até o sulco parieto-occipital, e nessa região podemos encontrar o córtex somatossensorial, importante nas nossas sensações táteis, reconhecimento de dor, calor, etc. (figura 18). Para compreendermos a respeito dos achados dos autores, duas funções importantes ficam a cargo do lobo parietal: a exterocepção e a propriocepção.

¹³⁶ MILLER, L.; BALODIS, I. M.; McCLINTOCK, C. H.; XU, J.; LACADIE, C. M.; SINHA, R.; POTENZA, M. N. Neural Correlates of Personalized Spiritual Experiences. *Cerebral Cortex*, v. 29, n. 6, p. 2331–2338, 2019.



Figura 18. Vista lateral do cérebro destacando os lobos frontal e parietal.

A exterocepção basicamente corresponde à percepção que nós temos em relação ao ambiente externo, por exemplo: eu, Leandro, sei que neste momento estou na sala da minha casa, atrás de mim tem uma parede com dois quadros pendurados, a aproximadamente quatro metros tem um sofá, por volta de dois quilômetros da minha casa tem um mercado... todas as informações relacionadas ao meu corpo em relação ao meio externo são processadas na região parietal. Enquanto as características proprioceptivas estão associadas ao reconhecimento do próprio corpo, por exemplo, eu, Leandro, sei onde está meu braço direito, sei onde está meu pé esquerdo, onde ficam meus joelhos, onde fica meu nariz, etc. Para que possamos preparar o nosso corpo para se desviar de um simples objeto,

precisamos basicamente de informações exteroceptivas e propioceptivas e do planejamento da região frontal do nosso cérebro. Lesão no lobo parietal pode fazer com que o paciente perca a capacidade de alcançar e se desviar de objetos, evoluindo para um quadro de agnosia¹³⁷ espacial, podendo apresentar uma condição neurológica chamada de Síndrome de Balint.¹³⁸

Agora que compreendemos as funções desse lobo, a pergunta que precisamos responder é: por que será que essa estrutura tem atividade reduzida durante a prática meditativa e durante a oração? De acordo com os pesquisadores, ao “desativarmos” a região parietal, estamos nos “desconectando” do próprio corpo (propriocepção) e do mundo em que estamos presentes (exterocepção). Para alguns autores da área, a espiritualidade não seria um comportamento aprendido, assim como aprendemos a executar um instrumento musical ou nos expressar fluentemente em outro idioma. Ao contrário, do mesmo modo que a sucção matricial não precisa ser ensinada - ao colocar o recém-nascido no seio materno, o bebê já apresenta o reflexo de sucção -, para estudiosos no assunto, também nascemos “programados” do ponto de vista cerebral para sermos espirituais.

¹³⁷ Agnosia é uma palavra de origem grega e quer dizer “sem conhecimento.”

¹³⁸ Síndrome descrita em 1909 pelo médico húngaro Rezső Balint.

Para finalizarmos, o objetivo deste capítulo não foi discutir crenças religiosas, nem mesmo dizer se devemos ou não crer em algo. O intuito desta literatura é mostrar, por meio de evidências científicas, como o nosso cérebro reage à espiritualidade e a práticas religiosas, como no caso da oração. Até o próximo capítulo!



O Cérebro Depressivo: será mesmo falta de Deus?

Antes de darmos início aos mecanismos estruturais e às bases bioquímicas da depressão no cérebro, me encontro na obrigação de justificar o título deste capítulo e fazer um apelo a todos os leitores deste livro. Constantemente, quando inicio um atendimento clínico em pacientes com quadro depressivo, enfrento dois problemas: o primeiro deles é a depressão propriamente dita e o segundo, por vezes até mais complexo de resolver, é a falta de empatia dos próprios membros da família. De modo frequente esses pacientes relatam que as pessoas que estão à sua volta (marido, esposa, mãe, pai, etc.) dizem que todos os sintomas da depressão nada mais são do que “falta de Deus”. Na minha concepção, essa afirmação, além de soar muito perversa, me parece um tanto quanto contestável, afinal as evidências científicas dizem o contrário. Um estudo¹³⁹ da *West Virginia University, USA*, mostrou que padres seculares apresentaram um índice de depressão significativamente maior (72%) quando comparados com religiosos (40,8%), ou seja, a depressão está presente inde-

¹³⁹ VIRGINIA, S. G. Burnout and depression among Roman Catholic secular, religious, and monastic clergy. *Pastoral Psychology*, v. 47, p. 49–67, 1998.

pendentemente de crer ou não crer em uma força divina, assim como a capacidade de julgar o próximo.

Sempre que ministro palestras e cursos sobre depressão, antes de adentrar nas características fisiológicas da doença, esclareço aos participantes que tristeza não é depressão, como diria Machado de Assis em sua obra "Helena":¹⁴⁰ "a tristeza é necessária à vida". Tristeza é um sinal de saúde do nosso cérebro, não existe felicidade incessante, dessas que encontramos nos comerciais de margarina. Pelo contrário, um cérebro que permanece constantemente feliz é um cérebro patológico, essa condição se enquadra em um transtorno psiquiátrico denominado mania,¹⁴¹ que precisa ser tratado. Infelizmente, com a chegada das redes sociais, acabamos intensificando as nossas angústias e não reconhecendo nossas tristezas. Quantas vezes vimos na internet pessoas postando suas fragilidades? Quantas vezes vimos fotos de amigos com semblante triste? A internet é um lugar em que só se permite autossuficiência, e qual o problema disso? Acharmos que o mundo é uma satisfação constante, afinal, meus amigos postam fotos de cada prato de comida com tanta felicidade, publicam suas viagens, seus trabalhos excepcionais, seus belos

¹⁴⁰ ASSIS, M. *Obra Completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1962. Helena. Edição crítica da Comissão Machado de Assis. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira/MEC, 1977.

¹⁴¹ Mania é uma fase do transtorno bipolar na qual o(a) paciente fica em um estado constante de euforia.

carros importados, suas paixões avassaladoras e me fazem acreditar fielmente que eles amam melhor do que eu, se alimentam melhor do que eu, trabalham melhor do que eu, em resumo, são mais felizes do que eu sou. A internet, quando não utilizada adequadamente, se torna uma terrível fonte de ansiedade e depressão e, assim, ao invés de navegarmos, naufragamos.

Você já reparou que essa necessidade de aparentar estar constantemente feliz é uma construção do século XXI? Sem dúvida você nunca viu uma foto dos pais dos seus avós, ou mesmo dos avós, dependendo da sua idade, sorrindo. As fotos em preto e branco demonstravam sempre pessoas constantemente sérias. Ao contrário do que se acredita hoje, o sorriso era algo considerado, por parte da população, coisa de gente tola, de pessoas embriagadas. Claro que todo extremo é perigoso, afinal, como vimos em alguns capítulos atrás, nosso cérebro tem dificuldades de lidar com o radicalismo.

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS),¹⁴² no ano de 2017, o Brasil foi considerado o segundo país mais depressivo do mundo (5,8% da população), ficando atrás apenas dos Estados Unidos (EUA) com 5,9% da população que

¹⁴² ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE-OMS. Depression and other common mental disorders: global health estimates [Internet]. Geneva: WHO; 2017.

sofre de depressão. Porém, quando se trata de ansiedade, lideramos o *ranking* com um total de 9,3% de toda a população, enquanto os EUA aparecem com 6,3%. Mas, afinal, o que ocorre no cérebro de pessoas depressivas? Será que conseguimos mensurar de alguma forma essa doença tão incapacitante? Será que existem características anátomo-estruturais que sinalizam a depressão?

Agora que sabemos que depressão não é falta de Deus, vamos falar sobre as alterações químicas que ocorrem no nosso cérebro e que, nesse caso, fazem muito mais sentido. Vimos, no segundo capítulo deste livro, que nosso cérebro possui cerca de 86 bilhões de células nervosas denominadas de neurônios; vimos também que esses neurônios se comunicam por meio das sinapses utilizando mensageiros químicos¹⁴³ denominados de neurotransmissores. No caso da depressão, um neurotransmissor parece estar intimamente associado ao aparecimento dos sintomas depressivos, a serotonina. Toda vez que temos uma diminuição significativa desse agente químico no nosso cérebro, as manifestações clínicas da depressão aparecem. Sabendo disso, alguns fármacos foram desenvolvidos para atuar favorecendo o aumento de serotonina nesse órgão, o que é o caso da Fluoxetina, da Sertralina, da Paroxetina, do Citalopram, dentre outros.

¹⁴³ Essas sinapses que utilizam neurotransmissores são denominadas de sinapses químicas.

Todos esses antidepressivos são inibidores seletivos de recaptação de serotonina (ISRS) e, basicamente, essas medicações bloqueiam a recaptação do neurotransmissor liberado pelo neurônio pré-sináptico, permitindo que este (serotonina) permaneça mais tempo na fenda sináptica e, conseqüentemente, aumentando a capacidade de captação pelo neurônio pós-sináptico (figura 19).

Do ponto de vista anatômico, é difícil falar qual/quais região (regiões) é(são) afetada(s) durante a depressão, afinal, diversas estruturas cerebrais parecem sofrer com a doença. Um trabalho publicado na revista científica *Neuropsychopharmacology*¹⁴⁴ mostrou que adolescentes que sofrem do transtorno depressivo maior (TDM) apresentaram uma redução no volume do hipocampo, uma estrutura que compõe o nosso sistema límbico, importante para a consolidação das nossas memórias de curto para longo prazo. Além disso, de acordo com os pesquisadores, os adolescentes estudados apresentaram uma maior atividade na região da amígdala – outra estrutura do sistema límbico – durante eventos negativos e uma menor ativação dessa mesma estrutura durante estímulos emocionais positivos (figura 21).

¹⁴⁴ REDLICH, R.; OPEL, N.; BÜRGER, C. *et al.* The Limbic System in Youth Depression: Brain Structural and Functional Alterations in Adolescent In-patients with Severe Depression. *Neuropsychopharmacol.*, v. 43, p. 546–554, 2018. <https://doi.org/10.1038/npp.2017.246>

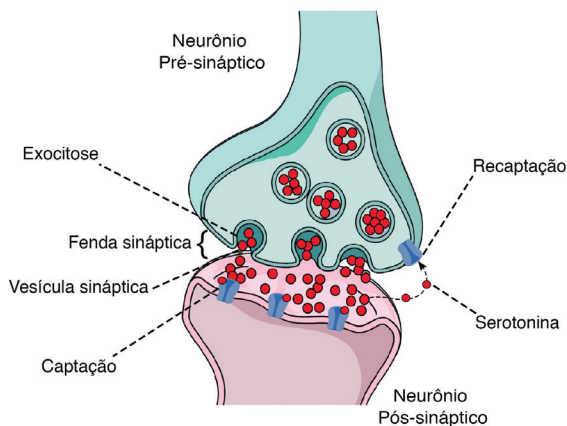


Figura 19. Sinapse química - Conexão entre dois neurônios e liberação do neurotransmissor serotonina.

Pesquisadores também mostraram alterações na quantidade de substância cinzenta¹⁴⁵ (figura 20) nas regiões do lobo frontal, tálamo, hipocampo, estriado, lobo temporal e amígdala (figura 21).

Como vimos neste capítulo, a depressão existe e pode ser comprovada cientificamente. Porém, ressalvo que tristeza não é depressão, e que enquanto persistirmos no ideal de felicidade nunca compreenderemos a tristeza para além da depressão. Ficar triste é um sinal de saúde do nosso cérebro. Por outro lado, uma vida permanentemente feliz é uma doença mental. Acolha suas angústias com a mesma solidariedade com que recepciona suas felicidades, pois esses dois sentimentos constituem quem verdadeiramente somos.

¹⁴⁵ Substância cinzenta são conjuntos de corpos celulares.

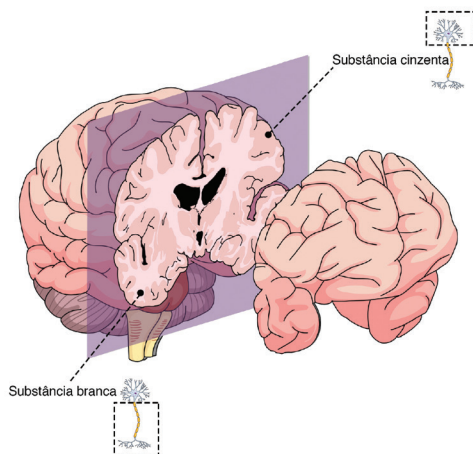


Figura 20. Plano anatômico coronal evidenciando as substâncias branca e cinzenta do cérebro.

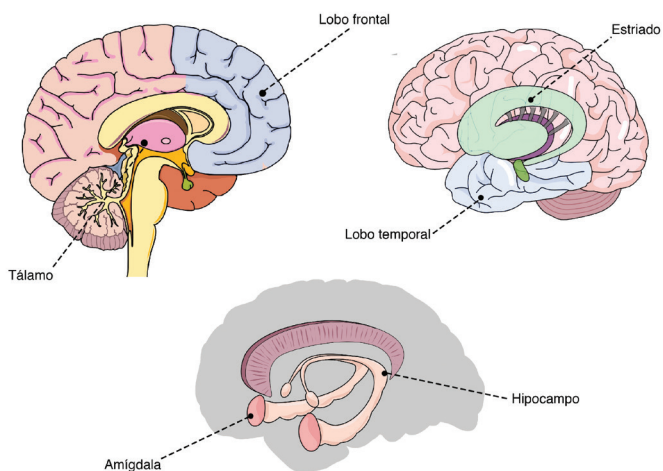


Figura 21. Imagens evidenciando o encéfalo, algumas estruturas corticais e subcorticais.



O Cérebro Empático: se não exercemos, perdemos

Para finalizar este livro, priorizei trazer o tema empatia a partir de uma óptica neurocientífica por tratar-se de um assunto de grande evidência na nossa sociedade, afinal, nunca se falou tanto a respeito desse sentimento como falamos hoje, assim como nunca nos careceu tanto a empatia como nos carece hoje.

Empatia, por definição, é a capacidade que possuímos de nos colocarmos no lugar de outras pessoas, por exemplo: ao assistirmos o noticiário do atentado terrorista nos EUA no dia 11 de setembro,¹⁴⁶ ficamos mobilizados com a tragédia - pessoas se atirando das torres, vidas sendo soterradas, crianças ficando órfãs - e a todos aqueles sentimentos que emergiram ao acompanharmos as notícias, mesmo não estando presentes naquele local, chamamos de empatia. Entretanto, não são todas as pessoas que possuem

¹⁴⁶ No dia 11 de setembro de 2001, os EUA sofreram um atentado terrorista nas duas torres do *World Trade Center*, levando cerca de 2.996 pessoas a óbito.

a capacidade de serem empáticas, pelo contrário, algumas são bem inconvenientes, não é verdade? Já perceberam que alguns indivíduos simplesmente não se colocam no lugar de ninguém? Como diz um ditado popular, pessoas que “olham apenas para o próprio umbigo”? Por que será que isso ocorre?

Como já vimos em outros momentos deste livro, nosso cérebro funciona a partir das referências,¹⁴⁷ só transbordamos aquilo de que dispomos dentro da gente, em outras palavras, só sabemos passar aquilo que recebemos, seja amor, afeto, ódio... Porém, se possuímos a capacidade de sermos empáticos é porque em algum lugar no nosso sistema nervoso parte central essas informações ficaram armazenadas e são recrutadas quando necessárias. Sendo assim, vamos compreender o que as neurociências dizem a respeito desse sentimento, tão na moda e tão escasso.

Com o intuito de avaliar onde se localiza a empatia no cérebro humano, um grupo de pesquisadores do “Departamento de Psicologia e Neurociência da Universidade do Colorado”¹⁴⁸ avaliou 66 pessoas por meio da técnica de ressonância magnética funcional (RMF)¹⁴⁹. A pesquisa consistiu basicamente

¹⁴⁷ As referências são as sinapses que foram estabelecidas.

¹⁴⁸ Traduzido de “*Department of Psychology and Neuroscience, University of Colorado*”.

¹⁴⁹ ASHAR, Y. K.; ANDREWS-HANNA, J. R.; DIMIDJIAN, S.; WAGER, T. D. Empathic Care and Distress: Predictive Brain Markers and Dissociable Brain Systems. *Neuron*, v. 94, n. 6, p. 1263-1273.e4, jun. 2017.

em solicitar aos voluntários que escutassem histórias reais que possuíam como roteiro finais felizes e tristes, e posteriormente cada participante relatou como se sentiu em cada uma das situações. De acordo com os autores, a empatia não está localizada em uma região única do cérebro; nesse trabalho, os cientistas mostraram, a partir das histórias descritas, que o cuidado empático é processado preferencialmente pelo córtex orbitofrontal medial e pelo núcleo accumbens (figura 22).

Para que fique mais claro, o córtex orbitofrontal compreende a superfície ventral do lobo frontal do nosso cérebro, e essa região está intimamente associada às nossas emoções, nossa personalidade e, sobretudo, ao nosso comportamento social. Enquanto o núcleo *accumbens*, já mencionado em outros capítulos, é a região onde se localiza o nosso circuito de recompensas. Ainda nesse trabalho, os autores mostraram que quando o sentimento de empatia foi capaz de despertar uma angústia maior do que o sentimento de compaixão durante a escuta das histórias, duas regiões do córtex cerebral eram acionadas, o córtex pré-motor, localizado no lobo frontal, e a área somatossensorial, localizada no lobo parietal (figura 23). Ambas as regiões são ricas em um tipo de neurônio denominado de “neurônios espelhos”.

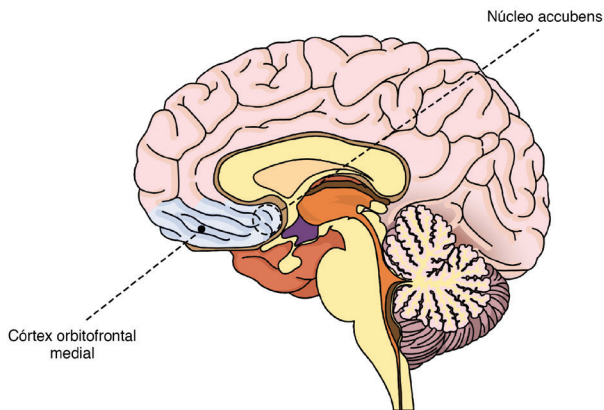


Figura 22. Vista medial do encéfalo evidenciando a região do córtex orbitofrontal e núcleo accumbens.

Os neurônios espelhos, também chamados de células-espelhos, são um grupo de neurônios que disparam quando realizamos determinados atos ou simplesmente quando os observamos. Um exemplo prático para que possamos compreender esse grupo de células é o bocejo. Sempre que uma pessoa boceja na nossa frente, tendemos a bocejar também, ou seja, espelhamos o comportamento de outras pessoas. Por incrível que pareça, o fato de lermos a palavra bocejo já é um gatilho capaz de disparar tal comportamento. É importante dizer que é devido a esses neurônios que o aprendizado e o desenvolvimento de nossas crianças ocorrem, afinal, o aprendizado é dado também pela repetição.

O que é importante deixar claro para você, leitor, é que a empatia pode ser aprendida, assim como qualquer outro comportamento, e em qualquer momento de nossas vidas. Quando crianças, podemos ensinar aos(às) nossos(as) filhos(as) que determinadas atitudes, embora aparentemente pequenas, podem ser uma fonte de grande desconforto para o próximo. A pergunta que precisamos fazer é: será que estamos educando nossas crianças para se preocuparem umas com as outras?

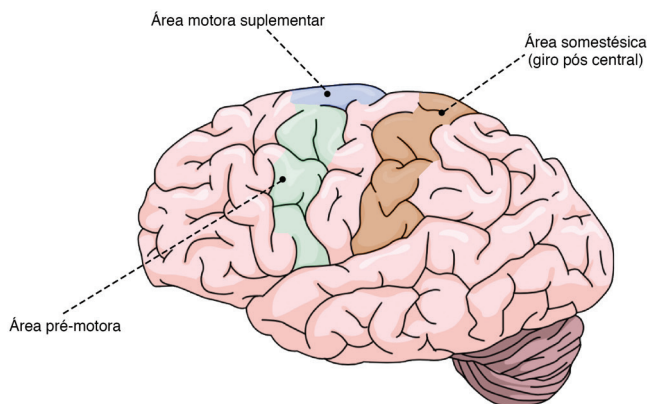


Figura 23. Vista lateral do cérebro.

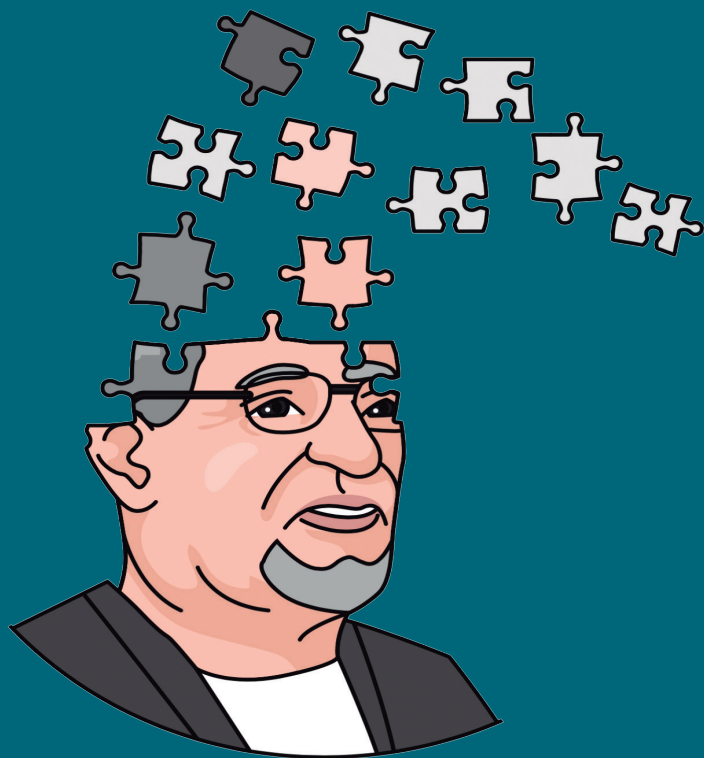
Sempre que ministro palestras, solicito aos ouvintes que estimulem seus filhos e filhas para conviverem em sociedade, afinal, nosso cérebro foi criado para estar em contato com outros e outras, o contato social é uma grande fonte de liberação de dopamina. A maior prova são os diversos trabalhos que demonstram os impactos do isolamento social sobre o cérebro.¹⁵⁰ Quando crianças, privados de contato social, criamos amigos imaginários para que possamos nos desenvolver adequadamente.

Para finalizarmos esta leitura, não economize afeto, nossas células nervosas são muito adaptáveis e, se não as utilizamos, as perdemos. Um trabalho publicado na conceituada revista *Nature Neuroscience* mostrou que filhotes de ratas “lambedoras” apresentaram redução da expressão gênica de um receptor de estresse na região do hipocampo no cérebro. O mais interessante nesse trabalho foi que os animais que foram “lambidos” continuamente logo após o parto apresentavam comportamento mais tranquilo e maior controle durante situações estressantes. Os autores também mostraram que filhas de ratas “lambedoras” também se tornaram mães mais “lambedoras”, e a empatia? De acordo com os autores, os filhotes que eram

¹⁵⁰ Os trabalhos mostram não apenas a nossa espécie *homo sapiens sapiens*, mas também primatas não humanos, abelhas, drosófilas, camundongos, dentre outros.

“lambidos” frequentemente por sua mãe apresentaram uma maior liberação de ocitocina, um hormônio que está envolvido no apego e na empatia entre as pessoas.

Em resumo, dê referências boas para seu cérebro, facilite apenas as sinapses que lhe farão melhor, e muito cuidado com a famosa zona de conforto, afinal, novas conexões cerebrais também são formadas e fortalecidas a partir de sentimentos desprazerosos.



O Cérebro e o *Déjà Vu*: seriam experiências de outras vidas?

Certamente você já caminhou pela rua em um local que, aparentemente, nunca havia percorrido. Porém, de repente, no seu cérebro, surge um pressentimento intenso de que aquele lugar lhe parecia familiar, podendo inclusive lhe assegurar vigorosamente que você já havia experienciado tal situação. Afinal, você já ouviu falar em *déjà vu*?¹⁵¹ Esse galicismo¹⁵² é comumente utilizado para dar significado a um evento do qual estamos convictos de já termos experimentado em outro momento de nossas vidas. Seria o nosso cérebro capaz de nos fazer recordar de vidas passadas? O que diz a ciência?

Como mencionado, o *déjà vu* é uma sensação nebulosa que temos quando uma experiência parece familiar, e tal sensação pode ocorrer tanto na saúde quanto na doença, como nos casos da aura de pacientes com epilepsia¹⁵³ do lobo temporal.

¹⁵¹ *Déjà vu* é uma expressão originária do francês e tem como significado "já visto".

¹⁵² Modo de fala e escrita particular da língua francesa.

¹⁵³ Epilepsia é uma doença neurológica que está intimamente associada a um aumento da excitabilidade neuronal.

Em uma tarde de domingo, curiosamente, uma cena em um restaurante começa a se desenrolar exatamente como você se lembra. Nesse momento, o mundo parece se mover como um *ballet* que você coreografou cuidadosamente passo a passo. Porém, tais sequências não podem ser baseadas ou atribuídas a uma experiência do passado, afinal, essa era a sua primeira vez naquele local.

Infelizmente, devido à dificuldade de fazer qualquer registro cerebral antes, durante ou após o ocorrido, não existe uma explicação única para o *déjà vu*. A experiência é curta e repentina, sendo quase impossível que cientistas a registrem e, posteriormente, estudem tal fenômeno. Por tratar-se de acontecimentos imprevistos, os pesquisadores não podem simplesmente se sentar e esperar que o evento ocorra no cérebro de um voluntário,¹⁵⁴ afinal, isso poderia levar de segundos a vários anos. Para a ciência, parece que não existem manifestações físicas mensuráveis durante o *déjà vu* e, de acordo com pesquisadores da área, os grupos estudados o descrevem como uma forte sensação ou impressão de reviver algo “já visto.” Por causa da escassez científica,¹⁵⁵ muitas especulações a respeito dos mecanismos cerebrais envolvidos surgiram ao longo de todos esses anos.

¹⁵⁴ Pessoas que participam de pesquisas científicas são voluntárias.

¹⁵⁵ Há poucos trabalhos científicos publicados em revistas de renome que comprovem os mecanismos cerebrais envolvidos no *déjà vu*.

Desde que Émile Boirac¹⁵⁶ apresentou o "*déjà vu*" como um termo francês que significa "já visto", mais de quarenta teorias procuraram tentar explicar esse fenômeno. No entanto, em decorrência dos avanços recentes nas técnicas de neuroimagem e em psicologia cognitiva,¹⁵⁷ esse leque de possibilidades foi reduzido. Com o intuito de esclarecer os possíveis mecanismos cerebrais envolvidos durante a experiência de *déjà vu*, vamos passar por três das teorias mais predominantes atualmente e, para deixar mais didático, utilizaremos o mesmo cenário do restaurante, mencionado anteriormente, para todas as abordagens a seguir.

A primeira teoria faz referência ao processamento duplo. Por exemplo, lá no restaurante, um garçom derruba uma bandeja com diversos pratos. Conforme a cena se desenrola, os hemisférios¹⁵⁸ do seu cérebro (figura 24) registram, por meio das sinapses, uma enxurrada de informações, os braços agitados do garçom, seu pedido por ajuda, o cheiro do macarrão, etc. Em milissegundos, essas informações passam por diversas estruturas e, posteriormente, são processadas em um momento único.

¹⁵⁶ Filósofo e médium francês. Boirac também foi presidente da Universidade de Grenoble e Universidade de Dijon, pioneiro a utilizar a expressão "*déjà vu*".

¹⁵⁷ Área da psicologia interessada em estudar os mecanismos cerebrais (cognição) que motivam nossos comportamentos.

¹⁵⁸ O cérebro é dividido em dois hemisférios: direito e esquerdo. Tais estruturas se conectam por meio de um conjunto de fibras denominado de corpo caloso (ver a figura 24).

Na maioria das vezes, tudo é registrado pelo nosso cérebro de forma síncrona. Porém, essa teoria afirma que o *déjà vu* ocorre quando há um pequeno atraso no processamento em um desses caminhos. Deste modo, a diferença no tempo de chegada faz com que o cérebro interprete essa informação tardia como um evento separado.

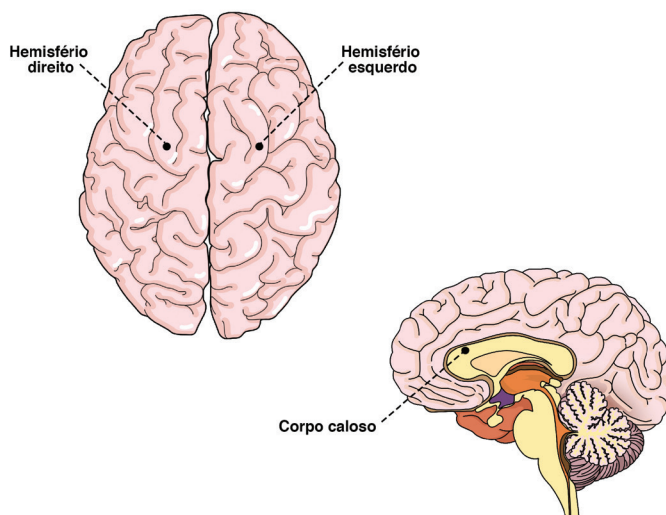


Figura 24. Vista dorsal e medial do encéfalo.

Em resumo, de acordo com os autores dessa primeira teoria, quando essa experiência acontece (o *déjà vu*) as informações “atrasadas” sobrepõem-se aos momentos já registrados, criando, assim, a sensação de que tal evento já tinha acontecido antes e, de certa forma, realmente ocorreu.

A próxima teoria lida com a confusão do passado, mais do que com um erro do presente. Esta é a teoria do holograma¹⁵⁹ e usaremos uma toalha de mesa para examiná-la. Conforme olhamos a estampa quadriculada da toalha, uma memória muito distante pode emergir do fundo do nosso cérebro. De acordo com essa teoria, isso ocorre porque a memória é armazenada em forma de hologramas e, em hologramas, só precisamos de um fragmento para ver todo o resto da cena. Nesse caso, o cérebro pode relacionar a toalha de mesa a outra já vista no passado, talvez na casa da nossa avó. Porém, ao invés desse órgão recrutar células que nos possibilitem nos lembrarmos de que havíamos visto essa estampa na casa de nossa avó, o cérebro traz uma memória antiga sem identificá-la. Tal situação acaba criando uma percepção de familiaridade, mas sem a recordação. De forma prática, embora você nunca tenha estado nesse restaurante, você já viu essa toalha de mesa, só que não está identificando-a corretamente.

¹⁵⁹ O holograma é uma técnica que utiliza a interferência de luz para criar representações de imagens em 3 dimensões.

Agora, imagine um garfo e preste atenção nele. Nossa última teoria é a da atenção dividida. Em conformidade com esse princípio, o *déjà vu* ocorre quando nosso cérebro assimila subliminarmente¹⁶⁰ um ambiente enquanto estamos distraídos por um objeto específico. Desse modo, quando nossa atenção retorna, temos a impressão de que já estivemos lá antes. Por exemplo, agora há pouco você se focou no garfo e não observou a toalha de mesa ou o garçom caindo. Embora seu cérebro esteja registrando toda a cena com sua visão periférica,¹⁶¹ ele o está fazendo inconscientemente. Quando finalmente você se afasta do garfo, seu cérebro cria a percepção de que já esteve naquele local antes.

Enquanto essas três teorias compartilham as características comuns de *déjà vu*, nenhuma delas se propõe a ser a fonte conclusiva do fenômeno. Porém para tentar compreender os mecanismos cerebrais envolvidos na experiência, um grupo de pesquisadores¹⁶² em neurociências e comportamento¹⁶³ avaliou a diferença morfológica do cérebro de indivíduos saudáveis que experimentaram tal percepção. Os resultados da pesquisa

¹⁶⁰ Palavra empregada no sentido de ser processado de forma inconsciente.

¹⁶¹ A nossa visão é dividida em central e periférica.

¹⁶² BRÁZDIL, M.; MAREČEK, R.; URBÁNEK, T.; KAŠPÁREK, T.; MIKL, M.; REKTOR, I.; ZEMAN, A. Unveiling the mystery of déjà vu: The structural anatomy of déjà vu. *Cortex*, v. 48, n. 9, p. 1240–1243, 2012.

¹⁶³ *Behavioral and Social Neuroscience Research Group*, CEITEC e Centro European Institute of Technology, Masaryk University, Brno, República Tcheca.

mostraram que um conjunto de regiões corticais, predominantemente na região mesial temporal, e subcorticais (figura 4) apresentou uma redução da quantidade de substância cinzenta (figura 20) no cérebro dos indivíduos que relataram experienciar o *déjà vu* com maior frequência. Para os pesquisadores, essa redução de corpos celulares pode ser a resposta para o aparecimento desse fenômeno.

Como mencionado no início deste capítulo, ainda existem muitas especulações, quer sejam científicas ou mesmo espirituais. Contudo, enquanto esperamos que pesquisadores surjam com novas maneiras de capturar esse momento fugaz, nós podemos estudar o momento em nós mesmos. Afinal, a maioria dos estudos sobre *déjà vu* são baseados em relatos de primeira mão, então por que não podem ser os seus? A nossa sugestão é que, na próxima vez que você experimentar um *déjà vu*, tire um momento para pensar nisto: você estava distraído? Existe um objeto familiar em algum lugar? Será que seu cérebro não está apenas agindo lentamente? Em qualquer uma dessas situações, parece que o inconsciente tem um papel primordial nesse fenômeno, e é sobre ele que falaremos no último capítulo deste livro.



O Cérebro e o Livre Arbítrio: você pensa ou algo pensa em você?

O título deste capítulo parece um tanto quanto intrigante, não é mesmo? Afinal, quantas vezes paramos para pensar a respeito dos nossos pensamentos? Será que possuímos habilidade de controlá-los, ou simplesmente não podemos legitimar todos os nossos atos por não termos o domínio acerca de tudo?

No primeiro capítulo deste livro, vimos que um certo dia um dos fundadores da filosofia moderna, o filósofo, físico e matemático René Descartes¹⁶⁴ disse "*Cogito ergo sum*",¹⁶⁵ e, traduzindo a sentença do latim para o português, seria, basicamente: "Penso, logo existo". Como outros grandes pensadores, Descartes se atenta a procurar bases sólidas para abranger o conhecimento que, por sua vez, só pode ser encontrado em si mesmo. Porém, parece que Sigmund Freud, um importante médico e fundador da teoria psicanalítica, pensava diferente. Afinal, para Freud, existimos verdadeiramente onde não pensamos;

¹⁶⁴ Filósofo francês, nascido em 31 de março de 1596 e falecido em 1660.

¹⁶⁵ Texto de origem latina.

esse é o princípio fundamental que ampara o inconsciente psicanalítico freudiano.¹⁶⁶

Tudo o que não passa pelo campo do consciente parece ser o que dispomos de mais verdadeiro em nossos pensamentos. O inconsciente é demasiadamente amplo quando comparado com a nossa consciência que, por sua vez, é a parte mais ínfima atribuída à nossa cognição. Pensando de forma prática, imagine que todo o pensamento pudesse estar no chão de uma sala escura, a sua consciência seria basicamente uma lâmpada focal, está tudo na sala, embora você não possa acessar todo o material de uma única vez e, à medida que a lanterna é direcionada (o consciente), o inconsciente passa a ganhar luz, ou seja, começam a emergir os significados.

Para a neurociência, o consciente seria fundamentalmente a região do córtex cerebral, aquela estudada no primeiro capítulo desta obra. De acordo com alguns pesquisadores, só podemos relatar algo de forma consciente, por exemplo: estou enxergando a tela deste computador, estou com calor, estou sentindo o toque carinhoso do meu filho ou filha, estou sentindo dor, dentre outros, quando duas regiões do nosso cérebro estão acionadas, o lobo frontal e o parietal (figura 25).

¹⁶⁶ Palavra referida a quem segue os princípios e conceitos de Freud.

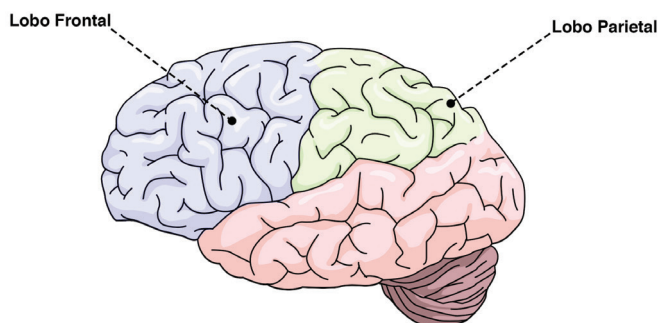


Figura 25. Vista dorso lateral do encéfalo evidenciando os lobos frontal e parietal.

Nietzsche,¹⁶⁷ um importante filósofo alemão do século XIX, disse: "*Es denkt in mir*"¹⁶⁸ que, em português, seria: "Algo pensa em mim". Veja que a afirmativa do pensador não menciona "eu penso", mas, sim, que existe algo que pensa em mim. Em outras palavras, parece que não somos senhores do próprio pensamento, não é verdade? Se, ao falarmos da consciência, estamos intimamente associando-a a uma percepção relatável e por vez passível de controle, o pensamento nada mais é do que uma atividade do corpo que transcende o nosso domínio consciente, ou seja, que escapa das nossas deliberações. De forma prática, se eu digo para vocês: "Não pensem em um macaco!" O que vem imediatamente ao seu pensamento? Um macaco, não é verdade?

¹⁶⁷ Friedrich Wilhelm Nietzsche foi um filósofo, filólogo e crítico cultural nascido na Alemanha no século XIX.

¹⁶⁸ Frase escrita em alemão.

De onde veio o pensamento que brotou em você? Quais são as forças que estão por trás desse pensamento? A isso chamamos genealogia. Então vamos imaginar que você se deite em um divã¹⁶⁹ e atrás de você tenha um psicanalista e que, nesse momento, por meio da técnica denominada de associação livre, a única coisa que você precisa fazer é falar o que vier à cabeça. Falar coisas que lhe “vêm à cabeça”¹⁷⁰ é passear com o holofote no seu inconsciente. Entretanto, quem direciona o holofote? Isso é o interessante, pois não é você. Quando você entra em um ônibus para se locomover em direção a um determinado local, você não escolhe o que pensará nos primeiros 30 minutos ou na segunda meia hora da viagem, não é verdade? O pensamento vem ao sabor de uma lógica que não é controlada.

Podemos fazer uma analogia dos nossos pensamentos ao peristaltismo¹⁷¹ intestinal. Por exemplo, no peristaltismo, neste momento, o nosso intestino está espremendo os alimentos que foram ingeridos durante o dia, mas nós não o controlamos, ele o está fazendo por conta própria, de forma autonômica. Da mesma maneira, existem forças fabricando pensamentos em nós de que obviamente não temos o domínio, quando muito, os assistimos germinando aleatoriamente.

¹⁶⁹ Uma espécie de sofá utilizando comumente no *setting* analítico.

¹⁷⁰ Expressão utilizada para denominar o aparecimento de um pensamento.

¹⁷¹ Conjunto de contrações musculares que ficam a cargo do sistema nervoso parte simpática.

Vamos imaginar que você vai ser entrevistado na televisão. Ao chegar ao estúdio, se senta e seu interlocutor lhe faz uma pergunta; nesse momento, seu protocolo cognitivo não funciona assim: primeiro você pensa, depois transforma seu pensamento em palavras e posteriormente em uma linguagem falada. O que realmente ocorre é que grupos específicos de células vão possibilitando gerar um pensamento que vai sendo elaborado enquanto a sua boca vai enunciando aquilo que se torna consciente durante a entrevista. Nesse sentido, é óbvio que não há um “eu” arquitetando as coisas. A partir dessa perspectiva de raciocínio, o que existe é uma força que produz pensamento, assim como existe uma força que peristalta, que permite a sístole e a diástole¹⁷² do miocárdio e, assim como existe uma força que faz circular o sangue, existe também uma força que fabrica pensamento. Eu, quando muito, assisto o que penso e, por vezes, falo.

Vimos agora há pouco que o córtex cerebral parece ser a região que está intimamente associada às nossas percepções conscientes, mas será que o nosso cérebro é capaz de perceber coisas que nós não percebemos? A resposta é sim! Existe uma estrutura que faz parte do nosso sistema límbico, composta basicamente de substância cinzenta,¹⁷³ denominada

¹⁷² Contração e relaxamento do músculo cardíaco.

¹⁷³ Conjunto de corpos celulares.

de giro parahipocampal (figura 26). Esta região, que envolve o hipocampo,¹⁷⁴ se ativa no cérebro toda vez que vemos um objeto conhecido, por exemplo, uma casa, um carro e outros.¹⁷⁵ Interessante, mas não insólito, por mais que de forma consciente não possamos relatar que enxergamos tal objeto, nosso cérebro, ainda assim, registra o ocorrido inconscientemente. Esse mesmo exemplo pode ser aplicado a outra região que faz parte do lobo temporal denominada de giro fusiforme ou giro occipitotemporal (figura 26). Neste giro existe uma área chamada de área fusiforme para reconhecimento de faces (AFRF). Se passarmos diversas imagens aleatórias de objetos em uma tela para uma pessoa e no decorrer dessas imagens, em milésimos de segundos, aparecer uma face humana, por mais que o indivíduo afirme categoricamente não ter visto o rosto, a AFRF é acionada em seu cérebro.

Em conclusão, por que tudo isso acontece? A resposta é mais simples do que imaginamos: é o cérebro, é a imanência do nosso corpo movido por forças vitais. É o que o filósofo racionalista Espinoza¹⁷⁶ chamava de Deus, o Deus das causalidades materiais. Mas afinal, o que denominaríamos de “eu”?

¹⁷⁴ Área responsável pela consolidação de memórias de curto para longo prazo.

¹⁷⁵ Para informações mais detalhadas, sugerimos a leitura deste livro: KANDEL, E. R. *Princípios de Neurociências*. 5. ed. Porto Alegre: Ed. MC HILL, 2014.

¹⁷⁶ Baruch de Espinosa foi um importante filósofo holandês do século XVII.

A reunião de um corpo que pensa, que corre, que peristalta e que é movido por uma energia que oscila e que oscila em função dos choques dos encontros com outras energias. Afinal, não há nenhuma especificidade de nós mesmos em relação às plantas ou mesmo aos animais.

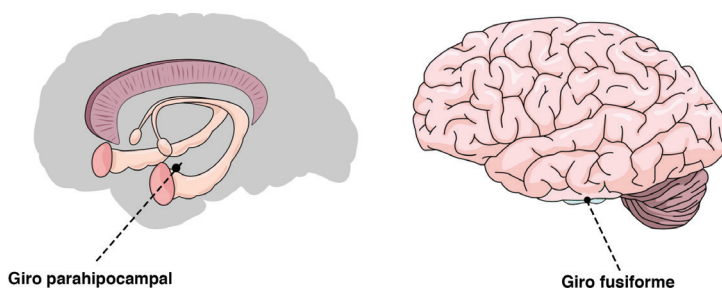


Figura 26. Vista dorsolateral do encéfalo evidenciando suas respectivas estruturas.



O Cérebro dos Procrastinadores: imagem e semelhança de Deus?

No princípio, de acordo com o livro dos cristãos,¹⁷⁷ Deus, presente em inúmeras religiões monoteístas, disse: “Haja luz!” e no primeiro dia houve a luz. No segundo dia, Deus separou as águas do firmamento, denominando a água de mar e o firmamento como céu. No terceiro dia, de acordo com os religiosos, Deus disse: “Ajuntem-se as águas debaixo dos céus num só lugar, e apareça a porção seca”,¹⁷⁸ o que foi denominado de terra. Não obstante, nesse mesmo dia, Deus criou as árvores frutíferas e os gramados. No quarto dia, ainda sem qualquer descanso, o Onicriador, sozinho, criou a Lua, as estrelas e o Sol, e seguiu até o quinto dia criando todos os animais que vivem nas águas e todas as aves. No sexto dia, prestes a descansar, Deus criou todos os animais que vivem na Terra e, nessa criação, incluiu também nós, homens e mulheres. Ao final, de acordo com o engendramento bíblico, Deus olhou para sua criação e viu que era bom.¹⁷⁹

¹⁷⁷ Bíblia Sagrada.

¹⁷⁸ Livro de Gênesis 1:9.

¹⁷⁹ Livro de Gênesis 1:31.

Agora nos perguntamos, em apenas seis dias um universo, quiçá multiverso, foi edificado. Sem qualquer descanso, com exceção do sétimo dia, o Deus dos cristãos fez todo esse trabalho. Parece que, pelo período curto de tempo, não houve espaço para procrastinação, não é verdade?

No decorrer da história, a procrastinação sempre foi condenada. Grandes religiões do mundo – cristianismo, budismo, judaísmo, islamismo e outras – consideram tal comportamento como sendo um desvio. Mas como nós, *homo sapiens sapiens*, sendo a imagem e semelhança do Criador, como consta no livro de Gênesis,¹⁸⁰ dispomos desse hábito de procrastinar, seríamos “parcialmente semelhantes” a Deus? Ou a procrastinação seria um comportamento aprendido reflexo do livre arbítrio? Será que possuímos um mecanismo cerebral que nos faz ser assim? O que dizem os cientistas?

Para a conceituarmos, a procrastinação nada mais é do que o adiamento de uma ação. Sabe aquelas frases “Daqui a pouquinho eu faço”, “Melhor deixar para amanhã”, “A prova será daqui duas semanas apenas”, “Vou deixar pra depois”? Em razão dessas frases, geramos comportamentos que acabam fortalecendo as nossas conexões sinápticas e, conseqüentemente,

¹⁸⁰ Livro de Gênesis 1:26.

deixamos tudo para a última hora. Estudamos no dia da prova, chegamos atrasados(as) para o nosso compromisso, não conseguimos planejar uma viagem e não entregamos o relatório do trabalho na data correta.

Enquanto cientistas, sempre nos perguntamos: o que faz com que algumas pessoas possam obter resultados melhores do que outras, qual a verdadeira distinção entre aqueles que atingiram uma meta muito alta e aqueles que tropeçam a cada pequeno passo executado? Como todo comportamento, ou mesmo a ausência dele, parte de um processamento cognitivo, vamos compreender se há ou não correlatos neurais associados à procrastinação.

Existem situações em que a procrastinação pode ser uma característica semiológica de transtornos psiquiátricos, tais como o transtorno obsessivo compulsivo (TOC) e o transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH). Porém, em grande parte dos casos, o indivíduo não apresenta nenhuma outra característica em relação a esses transtornos, mas permanece atrasando intencionalmente o início e o término de suas atividades. Com o intuito de compreender os mecanismos anátomo-estruturais envolvidos no cérebro de procrastinadores, um grupo de cientistas da *Biopsychology, Faculty of Psychology*,

*Ruhr University Bochum*¹⁸¹ avaliou, por meio da técnica de neuroimagem, o cérebro de 266 participantes com idade entre 18 e 35 anos.¹⁸² Os pesquisadores correlacionaram a redução significativa do volume da amígdala (figura 9), encontrada nesses indivíduos, com uma maior ação atribuída a situações de tomada de decisão, enquanto os participantes que apresentaram um maior volume dessas estruturas possuíam dificuldades aumentadas para iniciar uma tarefa ou finalizá-la.

Essa estrutura que compõe parte do nosso sistema límbico é de suma importância para o nosso comportamento motivado pelo medo; por exemplo, quando colocamos o dedo em uma tomada e recebemos uma descarga, provavelmente não o colocaremos novamente, afinal, nossa amígdala sinalizará os riscos e o desprazer envolvidos em tal comportamento. Dessa forma, essa memória se torna necessária também para nossas tomadas de decisões. Talvez por essa função, indivíduos com maior volume da amígdala ponderam mais as situações, por aprenderem mais com os erros, enquanto pessoas com amígdala reduzida tendem a ser mais impulsivas. Porém, um sistema límbico mais ativo pode trazer alguns riscos, como veremos abaixo.

¹⁸¹ Em português "Biopsicologia, Faculdade de Psicologia, Ruhr University Bochum".

¹⁸² SCHLÜTER, C.; FRAENZ, C.; PINNOW, M.; FRIEDRICH, P.; GÜNTÜRKÜN, O.; GENÇ, E. The Structural and Functional Signature of Action Control. *Psychological Science*, v. 29, n. 10, 2018. doi: 10.1177 / 0956797618779380

Para deixarmos este assunto mais didático, vamos pensar da seguinte forma: tudo aquilo que nos proporciona prazer é de natureza primitiva no nosso cérebro, como ocorre no caso das estruturas que compõem o sistema límbico. A principal característica dessas regiões é evitar a dor por meio das distrações prazerosas. Freud denominou, em psicanálise, essa busca instintiva que direciona o indivíduo a alcançar o prazer e evitar a dor como “princípio do prazer”. Porém, o sistema límbico, importante aliado das nossas protelações, tem um contraditor, o córtex pré-frontal (figura 11). Essa região, mais deliberativa e racional, precisa, constantemente, impedir a busca infindável de satisfação dessas estruturas primitivas; tais características pré-frontais se assemelham às denominadas por Freud como sendo o “princípio da realidade”.

Como nem só de “princípio do prazer” vive o homem,¹⁸³ nosso córtex pré-frontal permanece em constante batalha com as nossas regiões límbicas e, como vimos em outros capítulos desta obra, modificar um comportamento, até mesmo o mais desprazeroso, pode demandar tempo e muito gasto energético às nossas células. Talvez por isso a procrastinação seja tão difícil de ser modificada. Porém, embora compreender a

¹⁸³ O termo homem está sendo empregado à nossa espécie: *homo sapiens sapiens*.

biologia nos ajude a clarificar várias questões cognitivas e comportamentais, ela não pode ser utilizada de maneira “fundamentalista”. Afinal, por meio dos mecanismos de neuroplasticidade,¹⁸⁴ todos somos capazes de fazer novas conexões sinápticas, mudar comportamentos e aprender em qualquer fase de nossas vidas. Por fim, concluindo esta obra, digamos que a procrastinação precisa ser contida, pois, de forma gradativa, ela nos conduz para um local muito acolhedor e nos rouba aquilo que possuímos de mais impagável, o nosso tempo!

Até a próxima leitura!

¹⁸⁴ Capacidade que o cérebro tem de se adaptar a mudanças.



Prof. Dr. Leandro Freitas Oliveira

Neurocientista

Professor de Neurocognição no Instituto Israelita Albert Einstein. Membro titular da International Neuropsychological Society. Pós-Doutorado em Neurologia e Neurociências UNIFESP/EPM. Doutor em Neurologia e Neurociências UNIFESP/EPM. Especialista em Neuropsicologia HIAE.



Prof. Dr. Júlio C. C. Santos

Neurocientista

Professor de Anatomia e Neuroanatomia do Centro Universitário Christus - UNICHRISTUS. Especialista em Neuroimunologia e Engenharia Genética – CNPEM/LCT. Departamento de Neurologia e Neurocirurgia da UNIFESP/EPM. Doutorando em Neurologia e Neurociências – UNIFESP/EPM. Membro da Associação Americana de Anatomia – AAA.



As emoções determinam o modo como nos relacionamos conosco e com o mundo. Entretanto, desde que nascemos, nos é ensinado acerca da composição dos ossos, dos órgãos, as suas funções, assim como das demais partes do corpo humano, mas nunca soubemos do que são feitos nossos sentimentos. Ninguém nos ensinou a lidar com as emoções, como mudá-las ou senti-las. Por essa razão, o livro *O Cérebro e as Emoções* aborda, de forma científica, essas temáticas através de crônicas do dia a dia e nos mostra como as emoções determinam a maneira como nos relacionamos com o mundo. Nesse sentido ao conhecermos nossa composição imaterial, podemos atenuar o sofrimento psíquico e lidar melhor com questões do nosso cotidiano.

Prof. Dr. Leandro Freitas Oliveira

Prof. Dr. Júlio C. C. Santos



www.vivaeditora.com.br