

Raul Marino Jr.

A RELIGIÃO DO CÉREBRO

As novas descobertas da neurociência
a respeito da fé humana

Gente editora

7ª Edição

DADOS DE COPYRIGHT

Sobre a obra:

A presente obra é disponibilizada pela equipe ***Le Livros*** e seus diversos parceiros, com o objetivo de oferecer conteúdo para uso parcial em pesquisas e estudos acadêmicos, bem como o simples teste da qualidade da obra, com o fim exclusivo de compra futura.

É expressamente proibida e totalmente repudíavel a venda, aluguel, ou quaisquer uso comercial do presente conteúdo

Sobre nós:

O ***Le Livros*** e seus parceiros disponibilizam conteúdo de dominio publico e propriedade intelectual de forma totalmente gratuita, por acreditar que o conhecimento e a educação devem ser acessíveis e livres a toda e qualquer pessoa. Você pode encontrar mais obras em nosso site: ***LeLivros.link*** ou em qualquer um dos sites parceiros apresentados neste link.

"Quando o mundo estiver unido na busca do conhecimento, e não mais lutando por dinheiro e poder, então nossa sociedade poderá enfim evoluir a um novo nível."





A religião do cérebro

As novas descobertas da neurociência a respeito da fé humana

Raul Marino Jr.

Gente editora

Editor
Mauro Silveira

Coordenação editorial
Elvira Gago

Edição de texto
Sandra Scapin

Copyright © 2005 by Raul Marino Jr.
Todos os direitos desta edição são reservados à Editora Gente.

Rua Pedro Soares de Almeida, 114
São Paulo, SP – CEP 05029-030
Telefone: (11) 3670-2500
Site: http://www.editoragente.com.br
E-mail: gente@editoragente.com.br

Revisão
Jô de Melo

Projeto gráfico e diagramação
Work Design

Capa
SyncroMKT

Ilustrações
José Falcetti

Produção do e-book
Schäffer Editorial

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Marino Júnior, Raul
A religião do cérebro : as novas descobertas da neurociência a respeito da fé humana / Raul Marino Júnior — São Paulo : Editora Gente, 2005.

Bibliografia
ISBN 978-85-7312-934-2

1. Cérebro - Anatomia 2. Cérebro - Aspectos religiosos - Cristianismo 3. Cérebro - Fisiologia 4. Crença e dúvida 5. Fé e razão 6. Neuropsicologia - Pesquisa 7. Psicofisiologia I. Título II. Título: As novas descobertas da neurociência a respeito da fé humana.

05-5063 CDD-200.19

Índices para catálogo sistemático:
1. Cérebro e religião 200.19
2. Neuroteologia e ciências do espírito : Religião 200.19

Ouviste e viste tudo isto, e tu não hás de anunciá-lo? Desde agora te faço ouvir coisas novas, coisas ocultas que não conhecias. Foram criadas agora, e não em tempos antigos, até o dia de hoje nada tinhas ouvido a respeito delas, para que não dissesses:
"Ora, isto eu já sabia".
Mas tu não só não tinhas ouvido; antes, também não o sabias; há muito que os teus ouvidos não estavam atentos; com efeito eu sabia que agias com muita perfídia e que desde o berço te chamavam rebelde.

Isaías, 48:6-8
(Admoestações e promessas de Deus a Israel)

SUMÁRIO

Preâmbulo

Introdução

CAPÍTULO 1
Como vemos nosso cérebro

CAPÍTULO 2
O cérebro direito, o cérebro esquerdo e o neocórtex

CAPÍTULO 3
O mecanismo neural das emoções

CAPÍTULO 4
Dados anatomofisiológicos e os mecanismos neurais da emoção

CAPÍTULO 5
O sistema límbico e a equação mente–cérebro

CAPÍTULO 6
Neuroteologia e anatomia do cérebro

CAPÍTULO 7
Neuroestimulação e campos eletromagnéticos

CAPÍTULO 8
Implicações neuroteológicas

CAPÍTULO 9
Experiências de quase-morte

CAPÍTULO 10
Consciência e estados de consciência

CAPÍTULO 11
O coração e o cérebro nas Escrituras Sagradas

CAPÍTULO 12

Cientistas da religião – uma teologia da trindade do homem: corpo, alma e espírito

CAPÍTULO 13
A existência de Deus

CAPÍTULO 14
Conclusões: o pensar teologicamente

Apêndice

Glossário

Bibliografia

PREÂMBULO

Este livro é o resultado e o testemunho de muitos anos de pesquisas e vivências no dia-a-dia e no convívio com pacientes neurológicos, neurocirúrgicos e psiquiátricos em nosso serviço no Hospital das Clínicas de São Paulo. Suas origens encontram-se nos trabalhos que realizei nos laboratórios de Anatomia do Massachusetts Institute of Technology (MIT) com o professor Walle H. Nauta, que lançou as bases da anatomia e das conexões macro e microscópicas do sistema límbico e é considerado um dos mais brilhantes neuroanatomistas das últimas décadas. Devo também muitos ensinamentos ao professor Paul D. MacLean, cognominado de pai do sistema límbico, pois o batizou com esse nome e lançou, experimentalmente, as bases da neurofisiologia desse sistema anatômico ao trabalhar com primatas. Durante um ano tive o privilégio de trabalhar com esse gigante do pensamento psiquiátrico e psicofisiológico em seu laboratório no National Institutes of Health, em Bethesda, Maryland (Laboratory of Limbic Integration and Behavior), onde fui introduzido nos mistérios dessas estruturas cerebrais profundas e na sua neurofisiologia.

Os anos que passei na Harvard Medical School, em Boston, e na McGill University, em Montreal, estudando as aplicações desses conhecimentos em humanos, sobretudo em relação à psicocirurgia e ao tratamento da dor e das epilepsias, motivaram-me a continuar os trabalhos para a aplicação desses conhecimentos em seres humanos. Assim, em 1977, juntamente com uma equipe de médicos fundamos a Divisão de Neurocirurgia Funcional e o Centro de Estudos em Psicofisiologia Humana do Hospital das Clínicas de São Paulo. Ali descobrimos que a dor e o sofrimento, assim como as doenças mentais, as epilepsias e as alterações hormonais provocadas por tumores da hipófise, podem "imitar" e caricaturar muitas das funções normais de áreas cerebrais com funções elevadas, e que o estudo desse processo pode ampliar nossa visão para a compreensão das funções mais elevadas do cérebro.

Nossos psicólogos, neuropsicólogos, neurólogos, neurocirurgiões, eletroencefalografistas, neurofisiologistas e toda uma equipe multidisciplinar têm contribuído muito para a divulgação e o aperfeiçoamento do tratamento desses problemas médicos em nosso meio, junto de nossos estudantes, assistentes e residentes, bem como para a formação de novos especialistas no assunto, já espalhados por todo o país.

Trago aqui, de forma resumida, alguns desses conhecimentos que esbarram nos mecanismos mais transcendentais da fisiologia cerebral humana, como já o fiz na década de 1970 com a publicação de *Fisiologia das emoções*, um dos primeiros livros que abordaram a fisiologia do sistema límbico em nosso meio. Com este livro, pretendo completar aqueles conhecimentos básicos, agora relacionando-os às funções mais superiores — quase digo "sublimes" — do cérebro humano.

Os capítulos 4, 5 e 6 deste livro serão fundamentais para quem não tiver familiaridade com a anatomia e a fisiologia do cérebro e também para o leitor ávido dos conhecimentos apenas metafísicos sobre esse órgão. Este, com o decorrer da leitura, terá a oportunidade de entender

melhor a importância das funções mais superiores do cérebro na neurologia e, sobretudo, na teologia.

Aos que não tiverem uma crença, que não acreditarem num Ser Supremo responsável pela criação tanto do Universo quanto do cérebro do homem, de sua mente, de sua alma e da vida de seu espírito, a leitura deste livro, repleto de citações e de palavras das Escrituras, poderá ser muito proveitosa — somente as Escrituras, como produto supranatural da Revelação, podem explicar o funcionamento de um simples neurônio ou a "máquina" complexa do órgão do pensamento, o que a ciência, até o momento, não conseguiu fazer. Aos profundamente ateístas, resta conformar-se com as explicações que a experimentação científica nos tem dado e nos dará nas próximas décadas, as quais procuram ignorar a força e a energia que nos animam a mente e o pensamento, a consciência e a possibilidade da existência de uma alma e de um espírito, repudiando o sobrenatural como incômodo ao raciocínio humano.

Deixo agradecimentos aos professores da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo (USP) — ao tempo (1958) ainda localizada na Rua Maria Antonia —, que me introduziram na Lógica, na História da Filosofia e nos rumos do moderno pensamento humano, especialmente os professores Linneu Schutzer, Cruz Costa e Lívio Teixeira. Aos muitos professores da Pontificia Faculdade Assunção de Teologia (Unifai), agradeço por terem guiado meus primeiros passos no estudo da sublime ciência da teologia e da revelação.

Ao professor Huberto Rohden, filósofo, teólogo, autor de mais de sessenta livros de cristianização e cuja convivência mudou os rumos de meu pensamento, expresso minha saudade.

A Carlo Carretto, com quem, na Itália, compartilhei de sua santidade, de seus conselhos e da profundeza de sua espiritualidade, deixo estas idéias, muitas delas como continuação de seu próprio pensamento.

Agradeço, ainda, a todos os que contribuíram para que estes escritos se tornassem possíveis, sobretudo às secretárias, aos revisores, aos colegas que apresentaram sugestões e à Editora Gente, que se prontificou a lançá-lo.

O Autor

INTRODUÇÃO

A ciência, tal como a entendemos hoje, relaciona-se com tudo aquilo que possa ser calculado, medido, pesado e enumerado. Nada mais que não possa ser observado objetivamente poderá ser chamado de científico.

Segundo Einstein, cientista que revolucionou as ciências de todos os tempos, "a finalidade da ciência é uma compreensão tão completa quanto possível da conexão entre as experiências dos sentidos em sua totalidade e, por outro lado, a consecução desse objetivo, valendo-se de um mínimo de conceitos primários e de relações e procurando, tanto quanto possível, uma unidade lógica nas imagens do mundo".

Este livro tentará demonstrar o que já é, de longa data, do conhecimento de neuropsicólogos e de muitos neurofisiologistas: as experiências subjetivas de nossa mente e de nossa consciência não são apenas o resultado de erros de nossas emoções ou de pensamentos aleatórios.

Nosso intelecto, nossa memória, nossa afetividade, nosso aprendizado, nossos sentimentos, nossas intuições, nossas motivações religiosas, nosso estado de espírito e o mundo de nossas emoções podem estar associados a eventos neurológicos observáveis, como parte de nossa função cerebral normal. Estudaremos cada uma dessas funções cerebrais e as correlacionaremos — inclusive a estudos chamados espirituais — como biologicamente observáveis e cientificamente reais, intimamente entrelaçadas com a biologia humana.

Como o leitor poderá verificar pela extensa bibliografia no fim do volume, centenas de autores, nas últimas duas décadas, vêm se dedicando ao estudo neurofisiológico das experiências místicas ou espirituais detectadas em voluntários durante a prece, a meditação e a contemplação. Eles as classificam como funções neurológicas do cérebro normal, que funciona como uma janela para o mundo da alma, da consciência e do espírito.

Um dos neurocientistas mais importantes do último século, *sir* John Eccles, ganhador do Prêmio Nobel de Fisiologia em 1963 por ter sido o primeiro a registrar a atividade elétrica do corpo celular de um neurônio isolado dentro de seu próprio citoplasma, afirmou, em 1994, que deve haver uma interação entre a alma e o cérebro. Essa interação, segundo ele, seria mediada por uma entidade especial, a qual denominou de *psychon*, cujo funcionamento deveria ser ao nível das sinapses entre os neurônios.

Roger Penrose, matemático de Cambridge, e Stuart Hameroff, pesquisador de anestésicos, não acreditam que fenômenos da consciência possam ser explicados apenas neurobiologicamente, no plano dos neurônios e das redes neurais. Acham que a chave da consciência e dos pensamentos repousa em eventos quânticos, no plano das diminutas estruturas protéicas — os microtúbulos — situadas no interior dos neurônios, estruturas essas que também se encontram em todas as células do organismo e têm outras funções, incluindo a mediação na divisão celular. Nos neurônios, são responsáveis pelo transporte de proteínas ao longo dos axônios, nos sentidos descendente e ascendente e em relação aos dendritos. Penrose

e Hameroff têm tentado demonstrar que essas estruturas funcionam num estágio subatômico, mediando funções quânticas, com uma sensibilidade particular aos anestésicos. Isso sugere que elas modulam a consciência, sendo afetadas sobretudo por anestésicos hidrofóbicos, que causam perda de consciência.

À medida que nos damos conta desses recentes achados da pesquisa cerebral, surgem questões pertinentes: seria tabu discutir religião no contexto neurológico? Seria a discussão nesse nível uma espécie de heresia em face da ciência experimental?

Essa discussão não intimidou William James, um dos pais da moderna psicologia. Há mais de um século, em 1901, ele juntou esses dois tópicos na publicação *Religion and neurology*, a primeira de suas *Edinburgh Lectures*, e foi um dos primeiros a lançar o desafio de demonstrar como funciona nosso cérebro em seu livro *The varities of religious experience* (1925), no qual afirmou: "Para alcançar uma ciência crítica sobre as religiões, o material básico deve proceder de fatos da experiência pessoal".

Desse modo, dando início às considerações contidas neste volume, parto do princípio de que todos os fenômenos básicos de nossas faculdades mentais — consciência, emoções, personalidade, afetividade, sentimentos religiosos e experiências místicas ou transcendentais — deverão, primeiro, passar por todas as vias neurais de nosso sistema nervoso, tendo o cérebro como sede, antes de se atualizarem em nossa consciência. Nenhuma filosofia, ciência ou psicologia consegue, ainda, provar a existência de entidades complementares a esses fenômenos, como alma e espírito, nem a existência de uma divindade ou de um demiurgo. Também, até hoje, por meio da razão, não se conseguiu provar sua não-existência. É nesse ponto que as neurociências poderão considerar sua humildade e sua pobreza, tentando enriquecer-se cientificamente com o conhecimento que os Escritos sagrados proporcionam por meio da fé, da graça e da revelação, hoje aceitos como a "ciência da teologia".

O primeiro presidente dos Estados Unidos, George Washington, afirmava que "a religião é tão necessária à razão como a razão é necessária à religião, uma não podendo existir sem a outra".

Segundo a teologia, a fé, como resposta intelectual afirmativa à revelação, é também um instrumento de conhecimento da verdade, superior a nossa limitada razão ou raciocínio. Ela é uma sabedoria revelada pelo espírito, e não pela razão (I Coríntios, 2).

A teologia representa a fé como razão perfeita, plena, completa e consumada, uma racionalidade culminante e suprema, particularíssima e trans-racional, situando-se acima da razão humana. A fé é a ausência de dúvida, é uma abertura para o sobrenatural enquanto a razão se fecha apenas em torno do natural. Já é tempo, portanto, de tomarmos emprestados alguns desses conhecimentos a fim de enriquecer e suplementar os poucos que já temos sobre as funções mais superiores desse órgão ainda misterioso de que fomos dotados — o cérebro.

Ken Wilber (1998), um dos modernos cientistas que têm procurado integrar ciência e religião, menciona que "os antigos místicos da religião, como São Boaventura e Hugo de São Vitor, afirmavam que todo ser humano possui três tipos básicos de conhecimento: o olho da carne, o olho da mente e o olho da contemplação — o olho da carne seria o empirismo da ciência; o da mente, o conhecimento racional e lógico; e o da contemplação, o olho da gnose ou do conhecimento espiritual".

Durante muitos anos a ciência tem negado a existência da gnose do espírito ou de qualquer tipo de inteligência que transcenda o domínio material, mostrando-nos os fatos unicamente

pelos sentidos (olhos da carne). Isso não quer dizer que a espiritualidade começa onde a ciência termina, pois, como veremos, ambas concorrem para uma busca do real, em que ciência e religião se completarão em um abraço grande e íntimo, em uma nova visão do mundo.

Ainda segundo Wilber (1998), "quando o olho da contemplação é abandonado, a religião fica só com o olho da mente e é retalhada em postas pela filosofia moderna e pelo olho da carne, e é crucificada pela ciência moderna. Se a religião possui algo que é exclusivamente seu, é a contemplação, que é a sua força (...) uma ciência de experiência espiritual". Assim, ciência e religião começam a assemelhar-se mais a gêmeos fraternos que a inimigos seculares.

Talvez um dia, após esses estudos, possamos repetir com o próprio Einstein, quando dizia: "A ciência sem religião é paralítica; a religião sem ciência é cega". Ou, então, lançando mão do lirismo do poeta inglês Alfred Noyes (1880-1958), repetir com ele: "O que é a ciência senão pura religião, procurando por toda parte os verdadeiros mandamentos?"

Capítulo 1

COMO VEMOS NOSSO CÉREBRO

Em virtude do que o cérebro representa para o nosso conhecimento do Universo e de nós mesmos, é interessante constatar como ele se apresenta à nossa visão.

Retirado da caixa craniana, o cérebro revela um aspecto pouco atraente, quase repulsivo e frágil. É como uma massa amolecida e pegajosa, com mais de um quilo, de consistência quase gelatinosa e que se esgarça facilmente à manipulação e ao toque. É exatamente como vemos o chamado "miolo" de boi, por exemplo, no balcão do açougue, à venda para quem tiver coragem de servi-lo como iguaria em uma refeição e de sentir entre os dentes sua consistência macia e insossa, mesmo depois de cozido.

O mais interessante é que desde Aristóteles, na Antiguidade, e durante toda a Idade Média, até que os ensinamentos de Galeno fossem abandonados no século XVII, pensava-se que as cavidades cerebrais — seus quatro ventrículos — fossem responsáveis pelas funções superiores do cérebro, pois continham os espíritos, enquanto o parênquima cerebral servia apenas de suporte a essas funções.

Custa crer que a essa massa amolecida de neurônios e vasos que se desfaz ao contato e ao manuseio foram outorgadas funções tão elevadas quanto a consciência, a visão e todos os outros sentidos, como respiração, pensamento, intelecto, linguagem, memória e aprendizado, além das emoções, faculdades mentais e controle a distância de todos os órgãos e hormônios. Isso sem falar na capacidade de planejar, de pensar abstratamente, de calcular, de filosofar, de fazer ciência, de meditar, de rezar e de fazer teologia, de ter uma religião e de entrar em contato com a transcendência. Fazemos tudo isso por meio de nosso cérebro.

Poucos artistas e cientistas têm conseguido captar as propriedades mais elevadas desse órgão tão maravilhoso, obra-prima da criação e templo de nosso pensamento e criatividade, a estrutura viva mais complexa, mais perfeita e, certamente, mais importante de nosso Universo — o mais belo instrumento jamais saído das mãos divinas.

É o que nosso cérebro faz que o torna diferente dos outros órgãos e tão difícil de estudar ou de curar, quando doente.

A meu ver, o cérebro é uma obra de arte. Para mim, arte é a contribuição do homem, como co-criador, para melhorar a matéria e a natureza tanto no sentido estético quanto no sentido de "belo" e de "bom". E, como médico, diria que a medicina é a arte de fazer o bem, cabendo ao médico colocar em sua obra aquilo que não encontrou na própria natureza.

A partir de agora, estamos em busca de outras definições. Queremos saber, entre outras coisas, qual é o papel do cérebro na natureza, no destino do homem e em relação às outras dimensões que nos rodeiam.

O CÉREBRO NA ANTIGUIDADE

A primeira contribuição para estabelecer uma conexão entre os órgãos do sentido e o cérebro

foi dada no século V a.C. pelo médico grego Alcmeon, membro da famosa escola filosófica de Croton. Após dissecção em animais, delineando as funções dos nervos ópticos e do quiasma, ele concluiu que o cérebro seria o órgão da mente, não apenas recebendo as sensações, mas também sendo responsável pelo pensamento e pela memória. Um século mais tarde, o grande Aristóteles, um dos maiores filósofos-cientistas da História, considerado o pai da anatomia comparada, discordou de Alcmeon e afirmou que o coração, este sim, era o centro das sensações.

Ao tempo de Alcmeon, e depois dele, muitos filósofos gregos continuaram a considerar o coração o órgão mais importante do corpo, sede da alma e responsável por todas as funções mentais, responsabilizando deuses e demônios pela saúde e pelas doenças.

Hipócrates (460-370 a.C.) foi o primeiro a exorcizar os demônios da medicina, chamando atenção para o papel do cérebro. Em *Corpus hippocraticum*, resumo de seus escritos, ele já faz importantes referências a epilepsia, convulsões, paralisias e outras afecções do sistema nervoso, afirmando que o cérebro é o centro controlador do organismo e do corpo. Foi ele o primeiro a rejeitar a idéia de que a epilepsia e as convulsões, então conhecidas como "doença sagrada", ocorriam por influência de deuses ou demônios, alegando que apenas charlatães e religiosos confiavam nessas teorias a fim de encobrir sua ignorância.

A filosofia de Aristóteles, apesar disso, adotou uma posição cardiocêntrica, acreditando que o coração era, de fato, a sede das funções intelectuais, perceptivas e do pensamento racional — a "Acrópole do corpo". Afirmava que "a região do cérebro" tinha apenas a função de regular o calor do coração e a refrigeração do sangue, agindo como um radiador. Sua autoridade indiscutível no pensamento ocidental fez com que as funções do cérebro, em relação às do coração, permanecessem desconhecidas por muitos séculos.

Galeno (130-200 d.C.) foi o médico mais influente durante o Império Romano, tendo recebido treinamento em Alexandria, um dos maiores centros intelectuais da Antiguidade. Idolatrava Hipócrates e Aristóteles, e alguns de seus trabalhos mais importantes tratam do sistema nervoso. Galeno rejeitou a hipótese de Aristóteles de que o cérebro servia apenas para arrefecer as paixões e o calor do coração, o qual seria o órgão da mente. Entretanto, não acreditava que as circunvoluções cerebrais estivessem associadas à inteligência, pois suas dissecções em animais haviam demonstrado que os asnos possuem cérebro complexo e de grande volume, e, apesar disso, são animais estúpidos (sic). Ele achava que espíritos vitais eram produzidos no ventrículo esquerdo do coração e levados ao cérebro pelas artérias carótidas. Ali, ou seriam transformados em espíritos mais elevados — espíritos animais — pelo fluxo vascular da base do cérebro, a *rete mirabilia* (rede maravilhosa), ou a transformação ocorreria nos próprios ventrículos cerebrais, nos quais seriam armazenados para utilização ulterior. Quando solicitados, esses espíritos passariam para os nervos (que ele pensava serem ocos), forçando os músculos a entrar em ação ou, então, a funcionar como mediadores de sensações.

Galeno também declarava que nenhum ferimento no cérebro poderia alterar a sensação ou a motricidade, a menos que penetrasse nos ventrículos onde residiam os espíritos, quando poderia afetar a mente. Embora os espíritos animais fossem "instrumentos da mente", Galeno achava que o cérebro era a sede mais elevada da alma, assim como do intelecto e de seus três principais componentes: imaginação, cognição e memória.

Após os mil anos de obscurantismo da Idade Média e da Renascença, em que essas idéias

foram totalmente preservadas, o médico suíço Paracelso (1493-1541) e o anatomista belga Andreas Vesalius (1514-1564), dramaticamente, queimaram as pontes com o passado em relação às velhas idéias sobre as funções cerebrais e a medicina. Em 1543, na Basiléia, Vesalius publicou *De humani corporis fabrica*, trabalho em sete volumes, sendo o sétimo dedicado ao cérebro e baseado em extensas e minuciosas dissecções e autópsias em cadáveres, apontando muitos dos erros da anatomia galênica, realizada em animais.

Mais tarde, o médico inglês Thomas Willis (1621-1675) publicou *Cerebri anatome* (1664), em Oxford, um dos livros mais importantes da história das ciências do cérebro. Nele, Willis manifestou sua preocupação com as funções do cérebro e propôs, pela primeira vez, que os giros cerebrais controlam a memória, a vontade e a imaginação, dando especial ênfase a estruturas como corpo caloso, corpo estriado, cerebelo, ponte e mesencéfalo. Dividiu, assim, o cérebro em partes funcionais, baseando-se em anatomia e em material clínico. Willis introduziu nova nomenclatura em neuranatomia. A mais famosa delas — neurologia — deriva do grego *nervo* (ou tendão) e foi usada para referir-se à doutrina dos nervos, hoje importante especialidade médica.

O período pós-renascentista foi abrilhantado pelo vigoroso pensamento do francês René Descartes (1596-1650), fundador da filosofia moderna e também pródigo em teorizações neuroanatômicas em seu livro *De homine*, publicado em 1662. Sua tese era a de que filamentos no interior dos nervos operavam pequenas válvulas, que controlariam o fluxo dos espíritos animais dentro dos nervos. Assim, estímulos externos moveriam a pele, que puxaria esses filamentos, os quais abririam as válvulas dos ventrículos cerebrais, permitindo, então, que os espíritos animais fossem liberados, o que, no caso do comportamento involuntário ou reflexo, desencadearia o movimento dos músculos. Já em relação ao comportamento voluntário, ele acreditava que haveria uma interação entre a alma racional e o *automaton*, interação essa que ocorreria por meio da glândula pineal. Pequenos movimentos dessa glândula regulariam o fluxo dos espíritos por meio de um intrincado sistema de tubos e válvulas.

Descartes propôs também a solução para a dualidade mente–corpo afirmando ser a glândula pineal a sede da alma humana. Até o momento, poucos neurocientistas têm conseguido desvencilhar-se da dualidade entre a alma e a mente, criada pelo ilustre filósofo.

Grandes nomes surgiram após Descartes, desmistificando muitas ou quase todas as descrições dos antigos mestres. Não é objeto do presente texto descrever essas importantes descobertas, que podem ser encontradas nos livros históricos da medicina. Meu intuito é, apenas, contrastar o pensamento da Antiguidade com o que sabemos hoje sobre o cérebro humano. Atualmente, algumas das antigas descrições nos parecem anedóticas ou jocosas se comparadas às descobertas da neurociência sobre as funções do cérebro humano na era do computador e da ressonância magnética, sobretudo aquelas que confundem as funções do coração — bomba propulsora da circulação sanguínea — com as funções superiores e transcendentais do cérebro humano, algumas ainda fora dos limites da experiência científica.

CORAÇÃO E CIRCULAÇÃO

Na fisiologia de Galeno, pensava-se que o sangue era produzido pelo fígado, onde recebia seu "espírito natural", daí fluindo para a periferia do corpo por meio de uma força que o atraía. Depois, no coração, o sangue obtinha o "espírito vital" e, no cérebro, o "espírito animal".

Foi William Harvey (1578-1657) o principal responsável pelo entendimento da circulação do sangue. Educado primeiramente em Cambridge e depois em Pádua, na Itália, com Fallopio (discípulo direto de Vesalius) e Aquapendente, ao retornar à Inglaterra, em 1602, Harvey voltou-se para a prática médica em Londres, tornando-se médico das cortes dos reis James I e Charles I e dedicando-se também à pesquisa. Em 1628, publicou seus achados, que vieram a constituir um dos mais importantes trabalhos de toda a medicina e a biologia: *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (sobre o movimento do coração e do sangue nos animais). Estudou também as válvulas do coração, explicando por que o sangue fluía sempre na mesma direção e mostrando que sua circulação se dá em um sistema fechado, no qual o coração é usado como bomba, e não apenas como aspirador do sangue. E, mesmo concluindo que o coração era o centro do corpo assim como o sol era o centro do Universo, Harvey continuou a acreditar que o coração produzia o "espírito vital" que residia no sangue e era equivalente à alma do homem, como predicava Galeno.

Entre os egípcios, o coração, tido como sede da alma, era considerado o mais importante de todos os órgãos. Já o cérebro era tratado com bastante indiferença; os embalsamadores costumavam descartá-lo mediante curetagem feita pelo nariz.

No capítulo 11 estudaremos as correlações desses conhecimentos e sua importância na atual teologia das Escrituras.

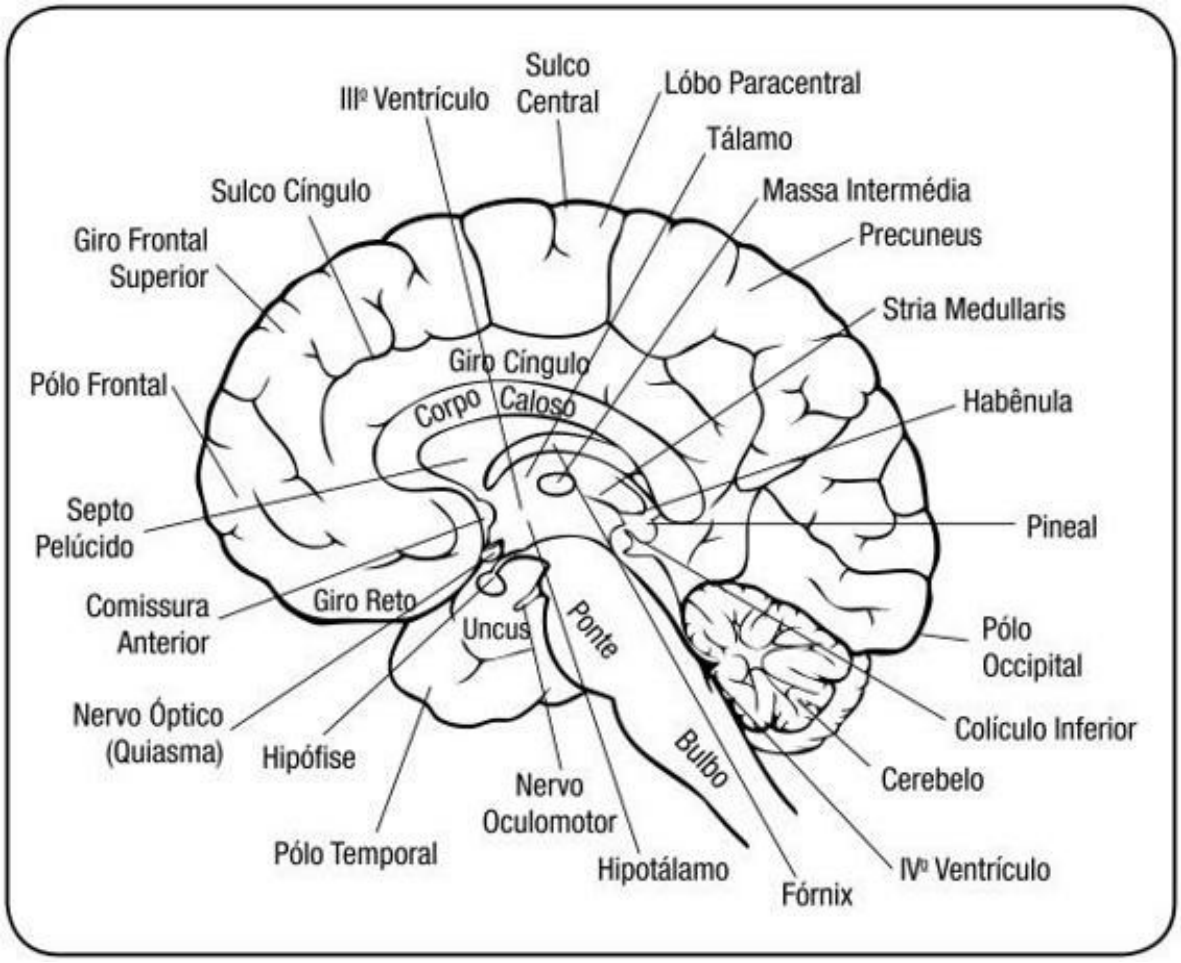


Fig. 1 – *Face mesial interna do hemisfério cerebral humano*

Capítulo 2

O CÉREBRO DIREITO, O CÉREBRO ESQUERDO E O NEOCÓRTEX

O nosso cérebro é dividido em duas metades ou hemisférios. Na verdade, possuímos dois cérebros, um cérebro duplo que, unido pelo corpo caloso e pelas demais comissuras cerebrais, funciona como um só, como um todo.

Os dois hemisférios cerebrais descansam sobre o tronco cerebral, que é constituído por bulbo, ponte, mesencéfalo, diencéfalo e gânglios da base.

O tronco cerebral — cérebro reptiliano — coordena a entrada e a saída de informações aferentes e eferentes e é responsável por comportamentos de autopreservação e de preservação da espécie, como constituição de um lar e sua defesa, defesa de território, busca de alimento e de parceiros etc. Ele é encimado pelo corpo caloso, volumoso feixe de fibras que conectam os dois hemisférios cerebrais, entre os quais se encontra o cérebro dos paleomamíferos ou lobo límbico, ocupando a parte medial dos hemisférios e formando uma borda ou limbo que circunda o tronco cerebral.

O lobo límbico e suas conexões — sistema límbico — constituem o substrato cerebral que motiva nossas tendências, desejos e emoções e nos liga ao Criador e ao significado do mundo. São estruturas que interagem com o hemisfério cerebral direito e o esquerdo de várias maneiras, mas primariamente. Para que mamíferos superiores, primatas ou humanos desempenhem suas funções mais complexas, é preciso haver uma interação com o cérebro, globalmente.

O último estrato ou camada cerebral, presente principalmente nos primatas superiores, é o neocórtex, constituído, entre outras estruturas, pelos lobos frontais e temporais e por suas conexões subjacentes, e responsável pela síntese de todas as informações processadas pelo cérebro reptiliano e pelo sistema límbico, agora, de modo consciente. Essa unidade integradora global, o neocórtex, poderia ser chamada de “cérebro cognitivo”, porém nos fornece conhecimento quase sempre antropomórfico e interpretativo de uma realidade bem mais complexa.

“Áreas interpretativas do cérebro” ou “córtex associativo” são outros modos de se referir ao neocórtex (ver figuras 1, 2, 3 e 4), ou seja, às áreas em que os estímulos trazidos pelos sistemas sensoriais são transformados em esquemas identificáveis, passíveis de uma análise simbólica pela parte consciente do cérebro. Assim, todas as vias que conduzem o olfato, o tato, a visão, a audição e as aferências do sistema nervoso autônomo (neurovegetativo) confluem, como pequenos afluentes, para um grande e poderoso rio que lhes dará significado, transformando-os num mundo cerebral tipicamente humano ou antropográfico.

O aparecimento da função da linguagem ou da fala produziu novas áreas de integração, permitindo a cada um de nós visualizar o mundo de acordo com seu universo interno, particular. Assim, passamos a nos orientar, a nos mover e a atuar, dentro do nosso espaço vital e fora dele, de modo intencional e voluntário, com grande liberdade de decisão e de ação,

construindo mapas cerebrais, que, todavia, são imagens limitadas do território e nunca o próprio território ou o universo fora de nós.

OS LOBOS FRONTAIS

Entre as funções normais dos lobos frontais, segundo o neuropsiquiatra americano R. Restak, estão aquelas que nos permitem pensar abstratamente — elaborar sistemas filosóficos, éticos e religiosos —, diferenciando-nos das demais criaturas terrenas.

As funções cerebrais responsáveis pelo pensamento abstrato nos tornam verdadeiramente humanos e nos permitem avaliar a natureza de cada experiência e aprender com ela. São essas funções que nos possibilitam antecipar, planejar e prever o futuro; fazer escolhas, exercitando a vontade e o livre-arbítrio; e elaborar respostas lógicas e simbólicas em relação a dados sensoriais. São elas, ainda, que nos fazem perceber o passado e o futuro, avaliar causa e efeito, planejar metas e analisar o sentido de coisas, como espiritualidade, tempo e eternidade, orquestrando tudo o mais que nos torna, como já disse, verdadeiramente humanos.

Tornamo-nos humanos pela interação e pelo convívio com outros humanos, amando os que nos são queridos, desejando seu crescimento espiritual e sofrendo ou compadecendo-nos (padecer junto) com seu sofrimento.

Se essa região do cérebro — os lobos frontais — pode ser considerada uma das responsáveis pelos sublimes sentimentos de amor, caridade, fé e esperança, o amor, em sua mais alta manifestação, se tornaria uma transformação criativa de nossas respostas ao outro; amar o outro desse modo seria como permitir que os sentimentos dele exercessem influência sobre o afeto que sentimos. Esse é um novo modo de amar que poucos, a não ser quando movidos por algum efeito religioso e espiritual, descobrem dentro de si. Essa capacidade de escolher uma direção para a vida e de sentir empatia e amor ao próximo são processos que definem as qualidades da alma, transformando-nos em co-criadores criados; em colaboradores na transformação do mundo que nos rodeia.

Em função desses conhecimentos, reiteramos uma vez mais que amamos com o cérebro e não com o coração, para a tristeza dos antigos escribas, teólogos, filósofos e poetas sonhadores. Além disso, o cérebro é o único instrumento biológico e universal que constitui o alicerce para o comportamento humano, sede de todos os sentimentos, pensamentos e emoções.

O cérebro é a única janela ou lente através da qual podemos estudar e entender o Universo e sua fonte dinâmica — o Criador —, e o amor, tecido que interliga toda a humanidade numa só urdidura.

Lobotomia

No estudo dos lobos frontais, a história de um ferroviário chamado Phineas P. Gage tornou-se um clássico:

Em setembro de 1848, Phineas P. Gage, de 25 anos de idade, estava empurrando uma banana de dinamite para dentro de um orifício com uma barra de ferro com mais de uma polegada de diâmetro quando a dinamite explodiu e a barra de metal atravessou o seu crânio, destruindo-lhe o lobo frontal esquerdo. Com esse acidente, o rapaz, antes confiável e de temperamento agradável, transformou-se em uma pessoa irascível, detestável e impulsiva, uma

caricatura de si mesmo. Gage deixou de ser Gage.

Mais tarde, o grande neurofisiologista J. Fulton, da Universidade de Yale, realizou lobotomias bilaterais em chimpanzés e obteve animais mansos e sem iniciativa, o que inspirou o neurologista português Egas Moniz a realizar esse tipo de intervenção em pacientes psicóticos, para o tratamento de problemas mentais. Moniz obteve o Prêmio Nobel de Fisiologia em 1949 por esse feito e a lobotomia, em suas várias modalidades, passou a ser utilizada em milhares de casos em todo o mundo, como tratamento empírico de doenças mentais. Infelizmente, sua prática provocava inúmeras seqüelas e complicações e foi abandonada após o advento dos modernos psicofármacos.

A lesão provocada pela lobotomia nas conexões dos lobos frontais resultava em grave prejuízo da conduta social dos pacientes, além de comprometer seu sistema decisório por desencadear processos como:

- abulia;
- falta de iniciativa, de emoções e de sentimentos;
- prejuízo do juízo ético;
- dificuldade de analisar o próprio comportamento;
- prejuízo da vontade, da ordem, das generalizações, das prioridades e do planejamento para o futuro, deixando de humanizar sua experiência;
- falta de empatia, de responsabilidade moral e de possibilidade de sentir prazer ou sofrimento.

De todos os problemas acarretados pela lobotomia, o único que representava vantagem — especialmente para pacientes com psicoses, sofrimento ou dores rebeldes do câncer — era a impossibilidade de sentir sofrimento.

OS LOBOS TEMPORAIS

Essas importantes estruturas cerebrais, que são praticamente inexistentes em mamíferos inferiores e apenas esboçadas em primatas superiores, constituem aquisição embriologicamente recente do cérebro humano. Nossa espécie pagou um preço bastante alto por seu surgimento, pois, para que se desenvolvessem, as estruturas profundas que os compõem sofreram, ontogeneticamente, uma translação do local em que se encontram nos mamíferos inferiores.

Em roedores, carnívoros e herbívoros podem-se ver, superiormente ao corpo caloso — na parte superior do cérebro —, o hipocampo e a amígdala, principais componentes dos lobos temporais, inexistentes nesses mamíferos.

Para que os lobos temporais surgissem em nossa espécie, houve, evolutivamente, uma translação e uma rotação de suas estruturas essenciais para trás e para baixo, ao redor da ínsula, num "movimento" que, depois, veio a trazer essas estruturas para a fossa média da base do crânio, onde, hoje, se encontram aninhados nossos volumosos lobos temporais.

O deslocamento espacial da amígdala e do hipocampo para formar essa nova estrutura deu-se à custa do estiramento de suas conexões, que foram "esticadas" em direção a suas novas posições como se fossem goma. Nesse processo, as conexões levaram consigo seu sistema de irrigação, o qual, em razão do estiramento e da rotação, se adaptou às estruturas anatômicas. As artérias, por outro lado, em virtude dessas novas posições, diminuíram seu calibre, de

modo que as estruturas dos lobos temporais passaram a ser irrigadas pobremente, a distância.

Assim surgiram nossos lobos temporais, sede de várias das funções mais nobres e superiores do *Homo sapiens*, porém mal irrigados e sujeitos a toda sorte de traumas, sobretudo o trauma sofrido no canal do parto, além de traumas mecânicos e de isquemias causadas por anóxias, infecções, aterosclerose e outros processos.

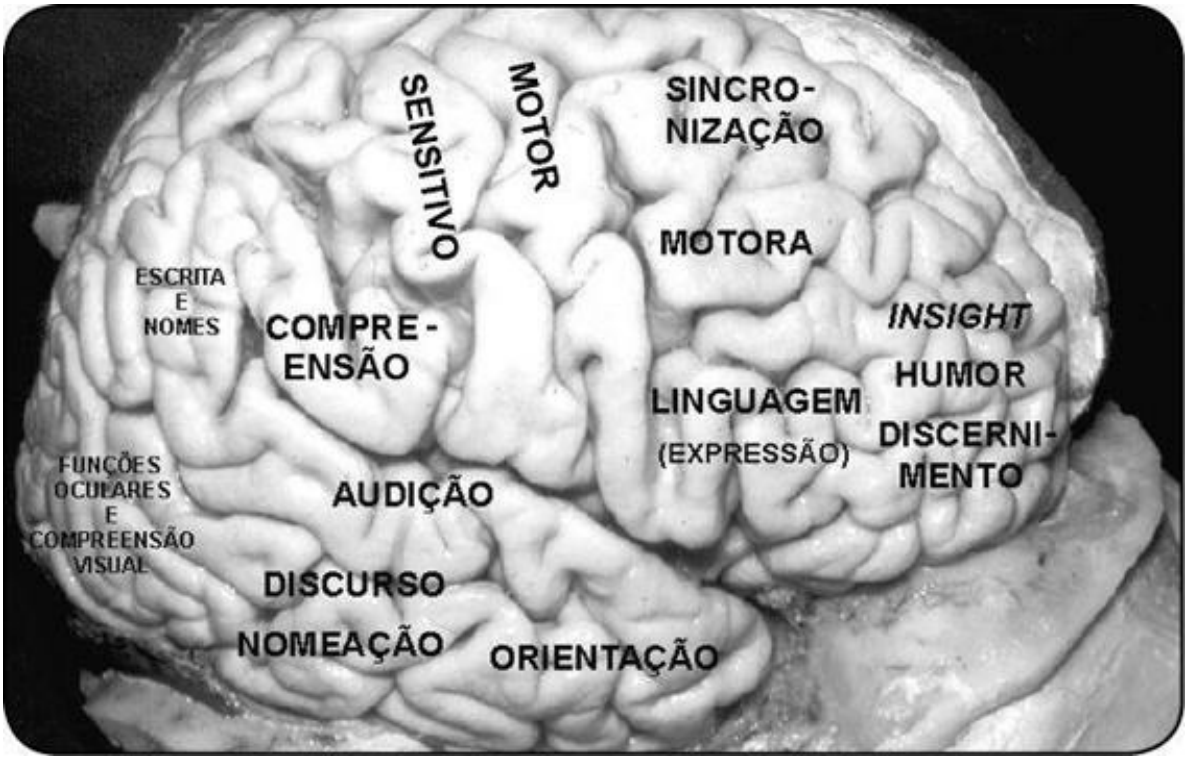


Fig. 2 – *Face lateral do cérebro humano (retirados vasos e meninges), ilustrando suas principais funções.*

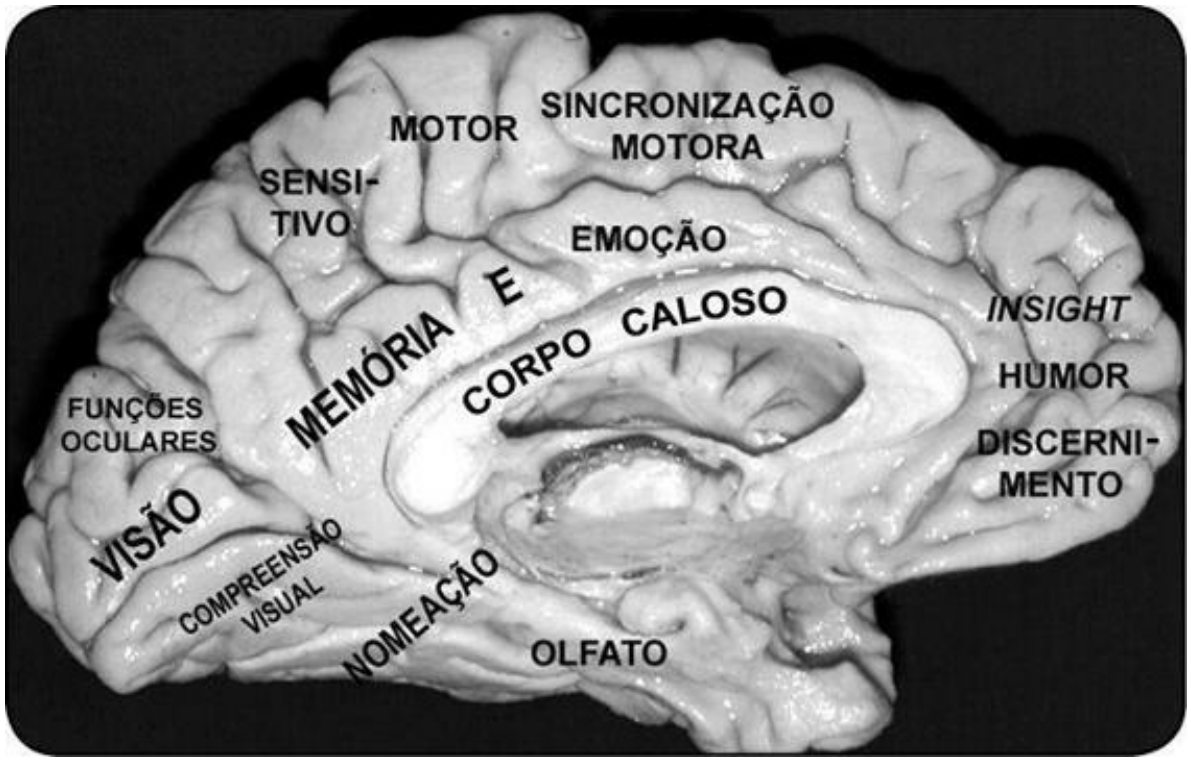


Fig. 3 – *Face mesial de hemisfério cerebral humano, com suas principais funções nomeadas topografi camente (cortesia do dr. Wen Hung Tsu).*

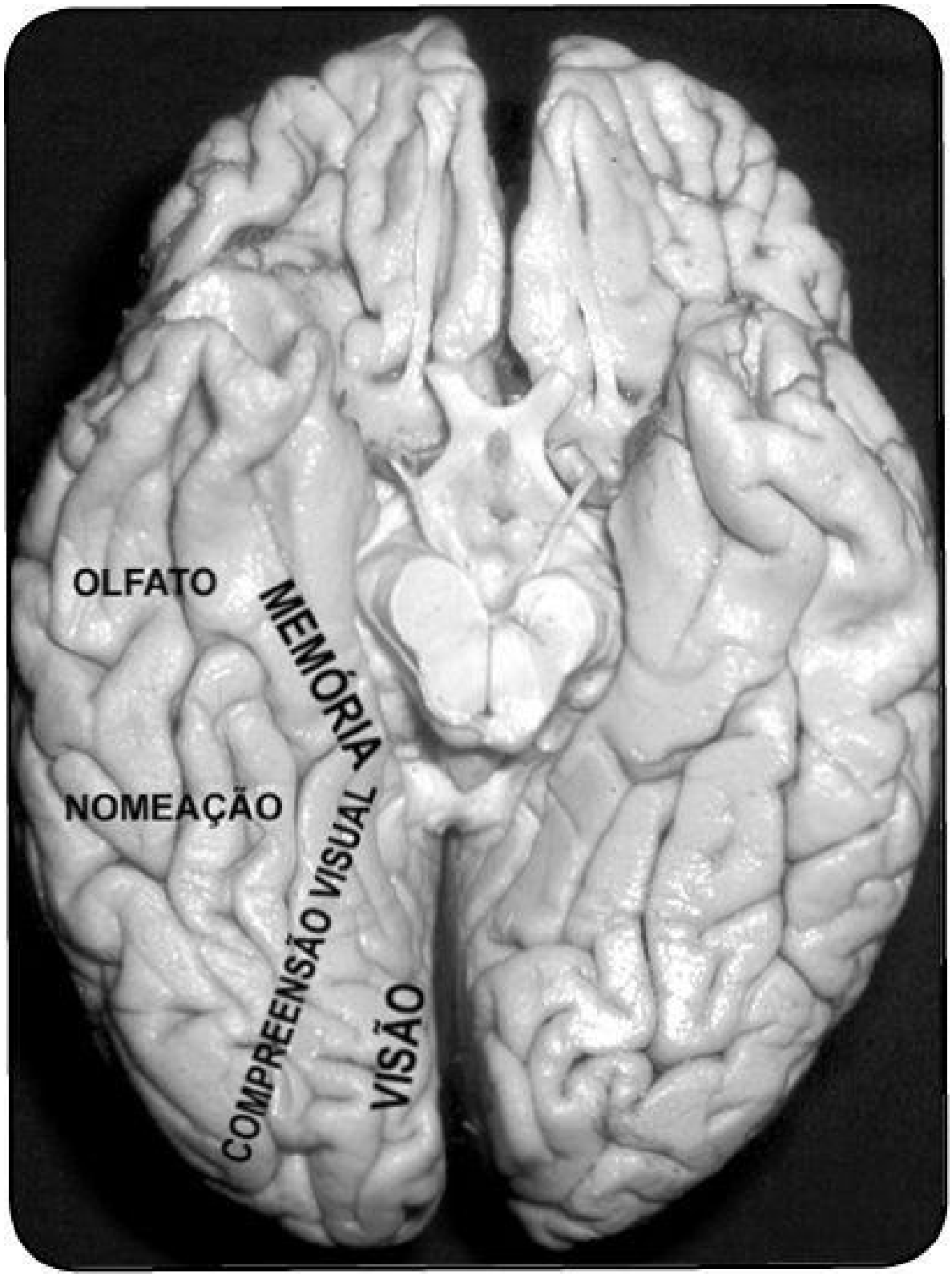


Fig. 4 – *Face anterior dos hemisférios cerebrais, demonstrando os lobos frontais temporais e occipitais. Ao centro, podem-se verifi car porções do tronco encefálico e do quiasma óptico, anteriormente.*

A suscetibilidade dos lobos temporais a traumas e isquemias os torna presas fáceis de cicatrizes gliais, que, por gerarem focos de irritação elétrica, produzem os temidos sintomas da epilepsia do lobo temporal ou epilepsia límbica, também conhecida como psicomotora, o tipo mais comum das epilepsias focais (70% dos casos) e o mais difícil de ser tratado. Felizmente, toda essa vulnerabilidade é imensamente proporcional à importância de suas funções superiores, que analisaremos a seguir (ver Fig. 4).

A vulnerabilidade dos lobos temporais e a importância de suas funções

Relembremos que em neurofisiologia humana os procedimentos científicos para o estudo das funções de determinadas áreas do cérebro são três:

- extirpação e exame neuropsicológico subseqüente da área a ser estudada, para detectar déficits ou perda de funções;
- estimulação elétrica local, para tentar reproduzir as funções naturais;
- registro elétrico, macro ou micro, do nível da área ou de seus componentes celulares, para analisar as alterações elétricas que ocorrem, de modo normal ou patológico, nesse tecido.

É curioso notar que todos esses procedimentos podem ser utilizados para o estudo e a indicação cirúrgica em pacientes portadores de epilepsias rebeldes ao tratamento clínico e medicamentoso, que constituem, estatisticamente, cerca de 10% dos epilépticos focais. Não se trata, portanto, de experiência *in anima nobili*, mas de estudos efetuados rotineiramente dentro de um processo de tratamento curativo, muitas vezes como último recurso, em pacientes estigmatizados pelo selo da epilepsia.

Desde os trabalhos clássicos de Penfield e Jasper, iniciados na década de 1930 no Instituto Neurológico de Montreal, onde tive a ventura de trabalhar durante alguns anos ao lado desses gigantes das neurociências, houve uma padronização das cirurgias das epilepsias, geralmente realizadas em áreas nobres do cérebro, como as áreas motoras, sensitivas, da fala, da visão e dos lobos temporais.

Em sua obra monumental, publicada em 1954, que tanta contribuição trouxe à neurologia e ao pensamento neuropsiquiátrico, esses autores narram suas experiências em casos clínicos e cirúrgicos, estudados após o registro elétrico cortical e subcortical, ablações e estimulações superficiais e profundas, seguidas de avaliações neuropsicológicas pré e pós-operatórias realizadas sempre com o paciente submetido apenas a anestesia local do couro cabeludo, conversando com os cirurgiões e os psicólogos durante essas intervenções. Essas cirurgias tornaram-se uma contribuição incomensurável para o conhecimento do cérebro humano, pois permitiram o mapeamento preciso de todas as áreas do córtex do homem — o famoso homúnculo de Penfield —, desmistificando, assim, as hipóteses grandiosas da ultrapassada frenologia do século XIX.

Os primeiros casos operados no Hospital das Clínicas de São Paulo, seguindo os mesmos moldes e padrões da escola de Montreal, tiveram início em 1970, após a formação de uma equipe multidisciplinar de neurologistas, neuropsicólogos, neurocirurgiões, eletrencefalografistas, patologistas e neurofisiologistas.

Imaginem os leitores a importância de esses neurocientistas poderem interagir com seus pacientes durante as cirurgias! É como se tivessem à sua disposição verdadeiros equivalentes de preparações "laboratoriais" falantes, que, durante as cirurgias, com o cérebro exposto, respondem a todas as suas perguntas sobre o que estão sofrendo ou sentindo, como resultado das estimulações elétricas ou das crises focais produzidas por essa estimulação e registradas ao eletroencefalograma (EEG) quanto à sua origem e topografia.

Por maior que fosse o número de animais que estudássemos em laboratórios, jamais conseguiríamos penetrar no psiquismo de macacos ou de gatos e saber o que estaríamos provocando neles.

À essa época, pudemos vislumbrar a importância desses estudos sobre as epilepsias. Como uma janela através da qual se podem observar as funções neurológicas e neuropsicológicas do cérebro humano, pudemos estudar nossos pacientes também do ponto de vista psiquiátrico, antes e depois das cirurgias, pois as patologias dos lobos temporais muitas vezes produzem sinais, sintomas e síndromes psiquiátricas, como manifestações depressivas similares às da esquizofrenia, violência, agressividade, obsessões, alucinações e delírios de cunho religioso ou místico. Esses distúrbios já são suficientemente conhecidos de neurologistas, psiquiatras e neurocirurgiões, e sua descrição pode ser encontrada em qualquer tratado dessas especialidades.

É forçoso citar estudos mais recentes, como o de Persinger, publicado em 1987, por terem sido realizados em indivíduos voluntários normais, mediante estimulação de campos magnéticos transcranianos sobre os lobos temporais. Sob tal ativação, os voluntários relatavam as sensações mais díspares, como, por exemplo, a sensação de uma "presença" não visível perto deles, relatada em 80% dos casos. Mesmo os ateístas referiam-se a uma sensação de "unidade com o universo" e relatavam alucinações visuais, como a aparição de uma visão angelical, de grande quantidade de luz, de sons rápidos e de sensações sublimes.

Persinger, em seu livro *Neuropsychological basis of God beliefs*, conclui que as experiências relatadas são resultado de uma distribuição especial de atividade neural dos lobos temporais, da mesma forma que a dor, a fome e o medo são efeitos neurais. Afirma, ainda, que as convulsões do lobo temporal, previsivelmente, podem surgir em razão de suas conexões e produzir efeitos extraordinários, como a experiência de emoções complexas, através de suas estruturas interligadas, tais como a amígdala, o hipocampo, o tálamo, o tronco encefálico e o córtex orbitofrontal.

A estimulação da amígdala, tanto em humanos quanto em animais, envolve, sabidamente, sentimentos de medo, horror e pavor. O hipotálamo possui sub-regiões envolvidas em respostas a estímulos sexuais, assim como à fome e à sede, por exemplo, e se a estimulação se propagar — como ocorre durante uma convulsão — atingirá o córtex do giro cíngulo e o orbitofrontal, que se sincronizarão com essa atividade, ocasionando sentimentos e emoções complexas, tais como espanto, temor, medo, alegria, elação, elevação, júbilo, ansiedade, fome e sensações sexuais, todas ao mesmo tempo, após a ativação desses circuitos límbicos. Tais experimentos, a nosso ver, são extremamente importantes, pois trazem suporte a uma causa natural — e não sobrenatural — de fenômenos neurais.

Talvez a natureza tenha colocado essas estruturas cerebrais à nossa disposição para que, por meio delas, e de modo normal, possamos ter a capacidade de conhecer o divino diretamente, sem ajuda externa. Resta-nos saber — e não é função deste livro revelar — se os resultados dessas experiências serão os mesmos se submetermos a elas indivíduos de formação cultural e religiosa diferente, como budistas, muçulmanos, panteístas, ateístas ou mesmo cristãos ou satanistas.

Em seu instigante livro *Where God lives* (2000), o médico Melvin Morse examina de modo ainda mais profundo essas polêmicas e pouco estudadas funções do lobo temporal. Em sua opinião pessoal, esse lobo seria a dádiva divina ao homem, como interface para nos comunicarmos com a divindade, principalmente o lobo temporal direito, que, como o cérebro direito dos ocidentais, é subutilizado em suas funções mais elevadas, deixando de produzir em nós a necessária introspecção e o contato com as coisas do espírito.

O filósofo e neurocientista Arthur Mandel, em seu *Toward a psychobiology of transcendence: God in the brain* (1980), vai ainda mais longe, afirmando que "o reino dos céus pode ser encontrado no lobo temporal direito", que é o nosso meio biológico de nos comunicarmos com Deus e com a memória universal. De acordo com Mandel, essa estrutura é como um receptor-transmissor, em vez de puro armazenador de memórias, que recebe padrões energéticos e os interpreta ao nível do cérebro, decifrando seu próprio código de experiências espirituais.

Para Morse, o fenômeno da intuição seria a função normal do lobo temporal direito, a qual, a seu ver, é a menos controversa de nossas habilidades paranormais, aceita como um sexto sentido por cientistas e não-cientistas, representando um tipo de aferência de uma fonte completamente diferente daquela dos cinco sentidos conhecidos.

Surpreendentemente, a maior parte dos seres humanos ainda prefere basear suas decisões e ações no lobo temporal esquerdo, que acompanha a lógica do hemisfério cerebral esquerdo, e não no sexto sentido direito, com o qual nos apercebemos da realidade diretamente, sem que esta seja filtrada pelos cinco sentidos que nos põem em contato com o mundo imediato.

Até o momento, não sabemos como a intuição funciona nem quais são exatamente as áreas cerebrais que a medeiam. Em filosofia, a definimos como o poder da mente para vislumbrar certas verdades auto-evidentes. Nos últimos dois séculos, a ciência, a filosofia ocidental e seu materialismo, e o excesso de informação e de lógica, muito têm contribuído para o amortecimento do funcionamento do dom divino da intuição em nossos processos neurais e em nossa vida cotidiana.

Nós, ocidentais, preferimos a lógica e a idolatramos, mesmo quando está errada e baseada apenas em estatísticas. Sentimo-nos tolos por acreditar nas coisas da mente e do espírito; pensamos que não estamos sendo racionais e transformamos nosso cérebro num verdadeiro aparelho de televisão, com seus cem canais ligados ao mesmo tempo, e a isso chamamos de informação. Esquecemo-nos de que a intuição é o poder, que pouco utilizamos, para obter o conhecimento que não pode ser adquirido, seja pela observação científica, seja pela razão ou pela experiência; de que é a habilidade que o lobo temporal emprestou ao homem primitivo para sua sobrevivência e, hoje, a desprezamos, pois escolhemos o lobo temporal esquerdo.

Newberg, D'Aquili e V. Rause, em seu polêmico livro intitulado *Why God won't go away: brain science and the biology of belief*, chamam nossa atenção para o fato de que as funções mais elevadas da mente humana, tais como a de formular conceitos filosóficos abstratos e a capacidade de experimentar as mais complexas emoções, como amor, luto e inveja, se desenvolveram em nosso cérebro a partir de circuitos neurológicos bastante simples, relacionados a mecanismos básicos de sobrevivência, sobretudo aqueles responsáveis pela procriação e pela experiência sexual. Esses circuitos neurológicos, mais tarde, passaram a constituir também vias e centros para experiências mais transcendentais, como as espirituais e as religiosas.

Místicos e santos de todas as épocas e culturas têm se utilizado de termos como êxtase, felicidade, beatitude, arrebatamento e exaltação para se referir à sensação de perder-se numa união sublime, de fundir-se em júbilo ou de satisfazer-se em seus elevados desejos. A nós, não parece coincidência que se utilizem da mesma linguagem empregada para os prazeres do sexo, pois, tanto na experiência transcendental quanto na sexual, as vias neurais e as estruturas cerebrais utilizadas pelo cérebro são as mesmas, principalmente o sistema límbico, que

evoluiu para fazer com que os casais experimentem, juntos, tanto o amor que os une no clímax sexual como as poderosas sensações do orgasmo.

Os processos místicos ou espirituais valem-se das mesmas estruturas neurais que o processo sexual, mas isso não significa que sejam o mesmo tipo de experiência. Do ponto de vista neurológico, ambas são bem diferentes. Segundo Paul D. MacLean, o êxtase sexual é gerado no hipotálamo — estrutura mais primitiva do sistema límbico —, enquanto os processos mais elevados do pensamento envolvidos no coito — os êxtases do sexo — são resultado de sensações físicas ou tácteis. As experiências transcendentais, por outro lado, dependem de estruturas mais elevadas da cognição, sobretudo os lobos frontais, o lobo temporal direito e outras áreas de associação. A neurobiologia das experiências espirituais parece, assim, ter se originado a partir do mesmo mecanismo responsável pela experiência da voluptuosidade, que, a nosso ver, não diminui o significado da espiritualidade, uma das funções cerebrais mais sublimes e sofisticadas implantadas em nossos neurônios pelo seu Criador.

O CÉREBRO BICAMERAL E O CORPO CALOSO

Como damos sentido e significado ao mundo que nos rodeia e como temos uma visão de conjunto, cognitivamente, por meio do cérebro?

Creio que é chegado o momento de nos referirmos a casos clínicos, sobretudo de pacientes portadores de epilepsias generalizadas, que ocasionam incontáveis crises convulsivas, incapacitando-os para o convívio, a escola ou o trabalho. Até 1976, nada tínhamos a oferecer para esses pacientes, do ponto de vista clínico, medicamentoso ou cirúrgico, já que esses casos eram refratários a qualquer tipo de tratamento. Tais pacientes precisavam, até mesmo, usar capacete de motociclista para proteger o crânio contra repetidos traumas durante as quedas freqüentes.

No serviço de epilepsia do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo já operamos mais de uma centena de pacientes nessas condições. Como último recurso de tratamento, eles tiveram o corpo caloso dividido cirurgicamente, a fim de que o hemisfério patológico deixasse de bombardear eletricamente o hemisfério sadio do lado oposto, bombardeamento esse que acarretava perdas de consciência e conseqüentes quedas e fraturas do crânio. Com a cirurgia, 75% desses pacientes melhoraram significativamente das convulsões, deixando de usar capacetes protetores e voltando a freqüentar a escola ou a trabalhar, controlando-se com medicamentos corriqueiros.

Nesse procedimento cirúrgico, quando a secção do corpo caloso é completa, instala-se a síndrome que Roger W. Sperry, Prêmio Nobel de Fisiologia em 1981, denominou de *split brain*: cada hemisfério passa a funcionar independente do outro, como se o paciente possuísse duas mentes separadas.

Sperry, Gazzaniga e muitos autores têm demonstrado que o hemisfério esquerdo, onde se originam as palavras, é responsável pela fala, sendo o direito chamado de silencioso.

O hemisfério cerebral esquerdo, ou lado verbal, funciona como um decodificador do mundo que experimentamos, dando-lhe sentido e interpretando-o de modo que tudo se torne coerente e compreensivo, gerando conhecimento de causas e de ações e permitindo-nos exprimi-las em palavras, o que cria a impressão de unidade mental.

O hemisfério cerebral direito, ou lado não-verbal (silencioso), ao contrário, é o

experimentador, que funciona como fonte de informações internas, pois traz, do mundo que experimentamos, percepções, sentimentos e impressões que vêm antes das palavras.

Experimentar o mundo em que vivemos e conseguir interpretar aquilo que experimentamos, compreensiva e coerentemente, de modo que tudo — a vida, enfim — faça sentido, é uma das atividades mais complexas que existem, a qual requer a participação de todas as partes e estruturas do cérebro e do que estiver nele representado por símbolos ou idéias (ver figuras 1 e 3).

O silêncio do cérebro direito não significa ausência de consciência nem que ela esteja apenas presente no hemisfério esquerdo. Juntos, os dois hemisférios são a fonte total de nossas experiências externas e de nós mesmos; são o reflexo de nossa consciência, que encontra sua máxima representação na fenomenologia da experiência, no processo simbólico, na linguagem e em todas as formas da cultura. Ao colocar todas essas representações no seu devido lugar em nosso cérebro, não podemos nos esquecer do sentimento religioso, que nos dá também um sentido de valor e significado do mundo e uma adaptação progressiva à realidade nesse universo complexo em que vivemos, criado por um Demiurgo, mostrando-nos que não vivemos no vácuo, mas num Universo auto-organizado, do qual fazemos parte.

O cérebro foi criado para que nos relacionemos tanto com nós mesmos quanto com o mundo que nos rodeia e com a presença de quem o criou. Nosso cérebro entra, assim, em ressonância com as forças que o criaram e, se quisermos, também com a teologia, que pretende explicar essas forças racionalmente (ver Fig. 5).

Segundo MacLean, as abundantes conexões entre o cérebro reptiliano e o dos paleomamíferos fornecem as avenidas para a base da personalidade, e suas ulteriores conexões com o neocórtex frontal irão constituir o *locus* da intencionalidade humana. A complexidade do cérebro nos fornece, além disso, um verdadeiro reflexo das profundas estruturas do cosmo, cuja natureza, por sua vez, é a fonte e a chave dos mistérios que cercam a natureza do seu Criador.

Capítulo 3

O MECANISMO NEURAL DAS EMOÇÕES

DEFINIÇÕES

Todas as tentativas de tratar o tema "emoção" cientificamente esbarram na dificuldade de definir satisfatoriamente esse termo e nas várias hipóteses que giram em torno de seu conceito.

Quando falamos de *emoções*, referimo-nos a sensações subjetivas que ocorrem em resposta a um fator estimulante, geralmente externo. Assim, qualquer pessoa já terá experimentado sensações de amor, raiva, medo ou frustração, reconhecendo-as como pertencentes a uma classe comum de fenômenos não-racionais.

Após exaustiva análise filosófica do problema, Reid (1950) concluiu que o termo *emoção* pode ser empregado quando quisermos definir:

1. um estado afetivo dado pela introspecção, geralmente mediado por atos interpretativos;
2. o conjunto das alterações fisiológicas internas que visam ao retorno do equilíbrio normal entre o organismo e o meio ambiente;
3. os vários tipos de comportamento manifesto estimulados pelo meio e com ele se envolvendo em interações constantes, que são expressivas do estado fisiológico de excitação e também do estado psicológico mais ou menos agitado.

Uma emoção não é um estado mental privado ou um conjunto de qualidades estáticas abstraídas de tal estado, nem uma resposta hipotalâmica com intensa descarga autônoma, nem um tipo de comportamento encarado em termos puramente objetivos, nem uma situação de estímulo particular. Uma emoção não é nenhuma dessas diferentes entidades, nem mesmo é a soma de todas elas. Uma emoção é, antes, uma reação aguda que envolve pronunciadas alterações somáticas, experimentadas como uma situação mais ou menos agitada. A sensação e o comportamento que a expressam, bem como a resposta fisiológica interna à situação-estímulo, constituem um todo intimamente relacionado, que é a *emoção propriamente dita*. Assim, a emoção tem ao mesmo tempo componentes fisiológicos, psicológicos e sociais — posto que as outras pessoas constituem geralmente os maiores estímulos emotivos em nosso meio civilizado.

Outra das poucas definições sobre emoção encontradas na literatura é a de Vonderahe (1944): é uma maneira de sentir e uma maneira de agir. Pode ser definida como a tendência de um organismo de aproximar-se ou afastar-se de um objeto, acompanhada de marcadas alterações somáticas — um impulso para agir e um elemento de prontidão ou alerta, uma superconsciência ou vividez dos processos mentais. Ocorre também o oposto: uma depressão dos movimentos.

Podemos inferir, pois, dessa tentativa de definição que a emoção é constituída por quatro elementos principais: conhecimento, expressão, experiência e excitação.

Conhecimento. Quanto ao conhecimento, uma situação deve ser percebida e relacionada a

experiências passadas bem como avaliada antes que ocorra a emoção. Essa avaliação vai refletir as influências culturais da família, da sociedade etc. As reações não ocorrerão de modo espontâneo nem consciente, mas abruptamente, num nível *subconsciente*, determinando o tipo e a gradação da emoção adequados à situação.

Expressão. A expressão das emoções mostra-se externamente por meio de atividades somáticas e autônomas, como expressão facial, lágrimas, vocalização, ereção pilosa, enrubescimento ou palidez, riso, fuga ou ataque. Manifesta-se também internamente, sob a forma de alterações viscerais ou vasculares mediadas pelo sistema nervoso autônomo.

Experiência. É a parte subjetiva do processo emotivo. É o que o indivíduo realmente sente, introspectivamente, quando emocionado. Psicólogos dividiram as experiências emocionais em dois tipos de reação afetiva: *agradável* e *desagradável*. Essas sensações são experiências conscientes, porém subjetivas e, portanto, dificilmente passíveis de estudo quantitativo e objetivo.

Excitação. A excitação reflete a vivacidade excessiva dos processos mentais durante uma emoção. Às vezes, entretanto, uma reação oposta, de lentidão e depressão dos processos mentais, pode ocorrer. O lado subjetivo da excitação, bem como sua afetividade, é difícil de ser estudado psicologicamente.

Emoção e motivação

Emoção e motivação encontram-se estreitamente relacionadas. Desse modo, se dissermos que *motivação* é um processo neural que impele o organismo a alguma ação ou objetivo, cuja consecução resulta numa redução do impulso inicial, *emoção* seria o ponto final de um comportamento motivado, seja ele atingido, seja frustrado.

Segundo Morgan (1965), os processos emotivos podem ter três aspectos: sensorial, motor e motivacional. Em outras palavras, *emoção* tanto pode ser *experiência* quanto um tipo de *comportamento* ou um *motivo*.

A experiência emocional faz o homem ou o animal não apenas agir emocionalmente mas também "sentir-se emocionado". Todavia, a experiência do homem pode ser relatada, enquanto a do animal, apenas inferida pelo seu comportamento.

As nuanças da manifestação de uma experiência emocional são muitas; poderíamos enumerá-las indefinidamente. Assim, podemos nos sentir amedrontados, enraivecidos, felizes, agitados, deprimidos, tranqüilos etc. Em relação aos mecanismos somestésicos, essas nuanças são de difícil estudo científico ou fisiológico.

Prazer e dor

Prazer e dor, nesse contexto, são termos empregados como sinônimos de sensações agradáveis e desagradáveis, respectivamente.

Os efeitos da dor e do sofrimento na experiência emocional são amplificados pelo comportamento que geram. Observe como o comportamento gerado pelo estímulo doloroso inicial acentua a estimulação dolorosa:

- A dor origina tensão muscular e reflexos, que são sentidos como desagradáveis, além de alterações glandulares da musculatura lisa, da respiração, da pressão arterial e do calibre dos vasos sanguíneos.

- A partir desse comportamento involuntário à dor ou ao sofrimento, são gerados impulsos em vários receptores, particularmente nos receptores para dor localizados nos órgãos envolvidos.
- Os impulsos gerados nos receptores para dor amplificam a dor ou o sofrimento.

O comportamento emocional relaciona-se, principalmente, com a musculatura somática. Sorrir, rir, chorar, gritar, fugir, além de reações de alarme e de uma infinidade de expressões faciais, são algumas das reações emocionais do homem.

Em homens e animais, respostas autônomas também fazem parte de processos emotivos. Assim, na palidez do medo há, também, isquemia cerebral, da qual pode advir o desmaio (manifestação extrema da alteração circulatória), acompanhado de perda de consciência, alterações da postura, além de aumento e diminuição da freqüência cardíaca e da pressão arterial.

CLASSIFICAÇÃO DAS REAÇÕES EMOCIONAIS

As teorias expostas nas páginas anteriores e os achados sobre a anatomia e a fisiologia dos processos emotivos, que estudaremos a seguir, trouxeram muita luz sobre o processamento das reações emocionais.

Raiva, medo e ódio parecem ocorrer em bases semelhantes. Cannon (1927) já era de opinião que a expressão das emoções é fundamentalmente simples, não se podendo diferenciá-la precisamente no animal nem relacioná-la aos tipos facilmente reconhecíveis no homem.

A dificuldade de classificar as emoções deve-se principalmente ao fato de que nós nos acostumamos a interpretar as experiências emocionais numa idade bastante tenra. Muito cedo, começamos a ler as expressões do rosto materno, pois toda a vida de uma criança dependerá do que ele demonstra, e, mais tarde, passamos a fazer nossa interpretação da expressão emocional com base na intuição, que, segundo Stanley Cobb, nada mais é do que se valer de uma grande experiência usando, para isso, um atalho não-consciente como método. Assim, intuitivamente, podemos interpretar com bastante precisão emoções humanas difíceis de ser descritas objetivamente. Há, entretanto, algumas modalidades de emoção cuja descrição, geralmente, é eclética, encontrando mesmo aceitação científica.

Raiva. Trata-se de emoção bastante diferenciada, que é acompanhada de um impulso para atacar e de um conjunto de reflexos que visam promover a sensação de ganhar a luta. O conjunto de reflexos é bem exemplificado pela "falsa raiva", nos experimentos de Cannon e Bard. A raiva talvez seja uma das emoções mais primitivas, já tendo sido reconhecida nos vertebrados mais inferiores. Assim, parece ser o único tipo de emoção que os répteis são capazes de exprimir.

Medo. É uma experiência desagradável, acompanhada de um impulso de fuga. Os reflexos que o acompanham são mal definidos, como boca seca, tremor e palidez.

Amor. Aparece como um impulso que impele à aproximação do objeto de afeição. O quadro autônomo do amor traduz-se por rubor, calor, salivação e um comportamento motor do tipo lânguido.

Companhia, convívio. Aparece como uma necessidade de relacionar-se, de pertencer, de estar junto e em segurança. A essa necessidade, segue-se um forte impulso de aproximar-se e de juntar-se aos membros da própria espécie. É uma emoção extremamente forte em certos

animais de instinto grupal e um dos melhores exemplos de emoção que corresponde a um instinto.

Tristeza. Gera imobilidade, lentidão de processos fisiológicos e embotamento dos sentimentos. Nenhum impulso é gerado e, à tristeza, segue-se a depressão da atividade.

Alegria. Emoção que vem acompanhada do impulso de gritar, rir, dançar etc. O quadro autônomo não é específico, mas se assemelha ao do amor.

Solidão. Trata-se de uma emoção forte, que aparece quando um impulso para sociabilizar-se é frustrado. O comportamento gerado é de tristeza, desassossego e agitação. O quadro autônomo é semelhante ao do medo.

Excitação. É a emoção menos diferenciada. Não há um impulso específico para determinada ação, mas um estado de alerta, podendo a ação tomar qualquer direção de acordo com o ambiente. Há tensão muscular, com o aumento das freqüências cardíaca e respiratória.

Poderíamos, ainda, enumerar um sem-número de emoções facilmente reconhecíveis, porém isso acabaria adicionando muitas variáveis e nuanças ao tema, tornando a abordagem complicada. Psicologicamente falando, poderíamos, por exemplo, interpretar o ciúme como uma combinação que leva medo, desgosto e amor — uma subvariedade de emoção; numa abordagem psiquiátrica, poderíamos associar a dinâmica dessa emoção a um apego precoce à figura materna, a uma situação edipiana ou a fatos que condicionaram o desenvolvimento psicossexual de um indivíduo. Todavia, se nos dispuséssemos a detalhar o tema dessa forma, perderíamos os objetivos desta exposição.

Arnold, em 1945, demonstrou a possibilidade de a expressão emocional ser classificada em uma base fisiológica, calcada em fenômenos autônomos. A diferença de fenômenos resultantes desse tipo de classificação se faz notar, principalmente, no caso de emoções extremas, como raiva e amor.

Raiva	Amor
Movimentos corporais tensos	Relaxamento muscular
Voz ríspida	Voz suave
Vasoconstrição ou dilatação	Vasodilatação
Midríase	Midríase
Espasmo intestinal	Relaxamento intestinal
Taquipnéia	Taquipnéia
Inibição dos reflexos sexuais	Secreção glandular (especial)
Contração vesical	
Boca seca	Salivação
Suores	Apenas calor
Hiperglicemia	Hiperglicemia

Essa tabulação não demonstra a expressão dos músculos esqueléticos, especialmente dos faciais, que é muito característica, mas indescritível. Nela, alguns sinais autônomos contrastam-se diametralmente e as semelhanças explicam-se por ser comuns a estados de

excitação. Ela não leva em consideração o grau de excitação, a duração da emoção e outros fatores, sendo, portanto, arbitrária. O amor, cujos fenômenos autônomos com base fisiológica foram aqui tabulados, seria um leve estado de afeição, e não uma paixão heterossexual.

Antes de entrarmos na discussão da literatura sobre o estudo experimental das emoções, devemos salientar que a maior parte da pesquisa sobre as bases fisiológicas e anatômicas do comportamento emocional foi efetuada em animais. Devido ao fato de não se poder perguntar a animais como eles se "sentem", tal pesquisa tem sido limitada a emoções como medo e raiva, que produzem reações facilmente interpretáveis, como ataque, defesa e fuga. Estas emoções apresentam, ainda, a vantagem de não ter sido complicadas com um aprendizado prévio. Emoções positivas, como amor, afeição ou prazer, não podem ser integradas aos mesmos mecanismos fisiológicos ou anatômicos e ainda será necessária muita pesquisa até que possamos formular uma teoria satisfatória sobre as emoções.

Este estudo preliminar sobre as emoções, a afetividade, o intelecto, a memória, a consciência e a mente e suas funções correlatas é importante, pois, como veremos mais ao fim do volume, as vias neurais que dão processamento às funções mais transcendentais ou mais sublimes — neuroteológicas — do nosso cérebro são praticamente as mesmas.

TEORIAS SOBRE A EMOÇÃO

A emoção tem sido objeto de muita teorização, provavelmente em razão da dificuldade de entendê-la convenientemente, quer do ponto de vista filosófico, quer fisiológico. Muitas teorias foram aventadas para explicar seu processamento, em seus vários aspectos, porém poucos desses aspectos são abrangidos pelos conceitos que diversos autores têm emitido. Algumas dessas teorias se concentravam no aspecto evolutivo e no seu enquadramento em relação à sobrevivência dos organismos, como se pode apreciar nos escritos de Darwin, um dos primeiros a abordarem extensamente o problema das emoções nos animais. Outras fazem especulações sobre o papel desempenhado pelo sistema nervoso. Outras, ainda, consideram apenas os estímulos e as causas geradoras dos processos emotivos.

Procuraremos analisar sucintamente algumas das teorias mais em evidência, que buscam explicar os fatores fisiológicos envolvidos no mecanismo das emoções.

Teoria de James e Lange

Formulada separadamente por William James, em 1884, e por Carl Lange, em 1885, essa teoria esteve em voga durante muitos anos e visava explicar como o comportamento e a experiência emocionais estão relacionados fisiologicamente. Cumpre assinalar que, ao tempo de sua formulação, muito pouco se conhecia sobre os mecanismos cerebrais superiores.

De acordo com essa teoria, um objeto estimularia um ou mais receptores e destes partiriam impulsos aferentes em direção ao córtex, onde o objeto seria reconhecido; a partir daí, impulsos aferentes desceriam à musculatura e às vísceras, alterando-as de maneira complexa: impulsos aferentes retornariam desses órgãos abalados em direção ao córtex e, quando percebidos, transformariam o "objeto simplesmente aprendido" em "objeto emocionalmente sentido" — "os elementos sensitivos e motores explicariam o processo".

Um detalhe importante dessa teoria é que ela considera primeiro o aparecimento da resposta emocional, vindo, a seguir, a experiência emocional resultante dessa resposta. Assim,

segundo James, "temos medo porque corremos; não corremos porque temos medo". Desse modo, o estado mental experimentado em emoções como medo, raiva, alegria e outras seria atribuído a diferentes impulsos sensoriais oriundos dos músculos, das vísceras, dos vasos e da periferia em geral. Seriam as palpitações, os tremores, as sensações abdominais e os outros distúrbios periféricos que gerariam as emoções.

Teoria de Cannon, Bard e Sherrington

Em 1906, em seu clássico trabalho sobre os reflexos, Cannon, Bard e Sherrington se opuseram à teoria de James e Lange afirmando ter observado emoções em animais com lesões da medula cervical e dos nervos vagos — privados, portanto, de grande parte de seu *feedback* sensitivo.

Mais tarde, Cannon, em 1917, e Bard, em 1928, fizeram experimentos em gatos nos quais seccionaram a cadeia simpática ao longo da medula, privando-os assim das respostas emotivas usuais. Bard demonstrou também o papel do hipotálamo na expressão das emoções.

Baseados nesses fatos, e também no conhecimento de que as vias aferentes estabelecem conexões ao nível do tálamo, Cannon e Bard postularam a chamada *teoria talâmica das emoções*. Formularam a hipótese de que a experiência emotiva surgia no córtex, depois de coordenada nos centros talâmicos, ao mesmo tempo que o comportamento emocional seria liberado ao nível do hipotálamo. Entretanto, sabe-se hoje, não há evidência de que a experiência emocional se origine no tálamo, a não ser a percepção dolorosa ou a experiência sensitiva primária.

A origem da experiência emocional continua sendo um mistério. A única assertiva que ainda hoje permanece na teoria de Cannon e Bard é a ênfase na expressão hipotalâmica das emoções.

Teoria da ativação de Lindsley

Essa teoria, que surgiu após ter sido demonstrada a importância do sistema reticular em fisiologia, procura explicar as reações emocionais, bem como a motivação, em termos de uma ativação cortical seletiva. Lindsley, em 1951, considerou que os impulsos somáticos e viscerais convergiam para a formação reticular do tronco encefálico. Os impulsos seriam, então, integrados e distribuídos ao hipotálamo, de onde estimulariam o centro diencefálico das reações de despertar, e também ao sistema talâmico difuso, através do qual ativariam o córtex. Quando as aferências desse sistema são baixas, o organismo está relaxado e a atividade elétrica do cérebro assemelha-se à do sono; ao aumentar essa aferência, o organismo alerta-se e orienta-se em direção ao estímulo; a atividade elétrica, então, assemelha-se à do despertar, ou seja, atividade rápida com baixa voltagem.

Lindsley aceitou o hipotálamo como a sede primária na organização da expressão emocional, ressaltando, entretanto, o fato de que a substância reticular deve ser ativada para que qualquer expressão emocional se torne significativa. Assim, animais com lesões reticulares mostram-se sonolentos, apáticos e incapazes de manifestar emoções. Considerou o sistema reticular responsável pela gênese da excitação e da tensão, em cujos parâmetros as várias formas de emoção poderiam manifestar-se por meio do hipotálamo.

Achados recentes, entretanto, demonstraram ser o hipotálamo parte da substância reticular, tendo possibilidades próprias de ativação, seja por suas conexões com o córtex cerebral,seja

pelas atividades autônomas, que, por sua vez, também podem ativar a substância reticular (Gelhorn, 1961).

Teoria de Papez

Em 1937, Papez publicou um trabalho que veio revolucionar os conceitos até então em vigor sobre os processos emotivos. Essa teoria merece atenção especial, pois representa a primeira tentativa organizada de delinear os mecanismos corticais específicos, responsáveis pela regulação das emoções.

Um dos primeiros que reconheceram a existência de vários níveis de atividade no sistema nervoso central foi Hughlings Jackson. De acordo com seus estudos, o hipotálamo seria a sede principal das emoções, estando sujeito ao controle direto do córtex. As outras áreas cerebrais responsáveis por funções elevadas específicas seriam as seguintes: lobos frontais, responsáveis por fatores sociais; lobos parietais, por funções espaciais; e lobos temporais, por várias funções sensoriais complexas e pela emoção. O complexo sistema então denominado *rinencéfalo*, ou cérebro olfativo, foi por ele considerado subserviente de funções menos importantes para o homem, ou seja, da olfação.

Em 1922, Herrick já havia chamado atenção para o fato de que as estruturas rinencefálicas poderiam atuar influenciando "o aparelho interno da atitude corpórea geral, disposição e tono afetivo", mas essa hipótese não pode ser considerada uma teoria das emoções.

Papez foi bastante influenciado pelos experimentos de Bard, que demonstravam a importância dos mecanismos hipotalâmicos nas reações de raiva, e convenceu-se de que a expressão das emoções depende inteiramente da ação integrativa do hipotálamo. Sugeriu, entretanto, que a expressão e a experiência emocionais devem ser fenômenos dissociados e que a experiência subjetiva da emoção requer a participação do córtex.

Como brilhante anatomista que foi, Papez tornou-se o primeiro a estabelecer as bases anatômicas para o estudo neurofisiológico das emoções. Sua teoria do *substrato neural das emoções* afirma o seguinte: os impulsos originados nos receptores somáticos e viscerais são conduzidos ao hipotálamo e corpos mamilares e, destes, ao grupo de núcleos talâmicos anteriores, por meio do trato mamilotalâmico — ou fascículo de Vicq d'Azyr —, de onde passariam à região do giro cíngulo. Papez considerou a formação hipocampal como a região de recepção de impulsos de origem cortical, participantes do processo emocional. A partir do hipocampo, os impulsos passariam ao fórnix, dirigindo-se aos corpos mamilares e fechando o circuito. Em outras palavras, essa teoria considerava a existência de um circuito reverberante de hipocampo a hipocampo, e as estruturas rinencefálicas nele contidas desempenhariam papel fundamental na mediação da experiência e da expressão emocionais.

Papez (1937), com suas próprias palavras, sintetiza o cerne de sua teoria: "O córtex do giro cíngulo atua como área receptiva na experiência das emoções resultantes de impulsos vindos do hipotálamo, do mesmo modo que a área *striata* é considerada o córtex receptor das excitações luminosas originadas na retina. A irradiação do processo emotivo do giro cíngulo a outras regiões do córtex cerebral daria o colorido emocional aos processos psíquicos".

Em 1949, MacLean reavalia as teorias de Papez com base em dados anatômicos, neurofisiológicos e psicológicos mais recentes, propondo grande número de revisões importantes.

Teoria de MacLean

Em 1952, MacLean introduziu o termo "sistema límbico", baseado na expressão "lobo límbico", criada pelo francês Paul Broca em 1878. Esse termo, contrariamente a "rinencéfalo" ou a "cérebro visceral", antigamente aplicados a essas estruturas, teve a vantagem de não implicar nenhuma função específica nas formações a que se referia. Segundo Broca, o termo "límbico" significava apenas a "borda" ou o anel que essas estruturas formam ao redor do tronco encefálico.

O *grand lobe limbique*, que Broca descreveu originalmente em 1878, incluía apenas parte do hilo do hemisfério cerebral (*le limbe de l'hemisphère*), ou seja, o tubérculo olfativo (substância perfurada anterior, em primatas), o córtex prepiriforme (úncus, no homem), a banda diagonal de Broca, a porção cortical da região septal, o rudimento hipocampal (incluindo o subículo e a fáscia dentada), o giro subcaloso, o giro cíngulo e a área retrosplenial.

Mais tarde, o córtex granular frontal e entorrinal, as porções justa-alocorticais e alocorticais do cérebro e as outras estruturas subcorticais que não preenchem o critério anatômico de córtex (núcleo caudado, hipotálamo, certas áreas talâmicas) foram incluídos como parte do sistema límbico, tendo como base suas numerosas conexões com este. O conceito foi ainda mais expandido com a inclusão da amígdala temporal e da área límbica mesencefálica de Nauta nesse sistema (ver Fig. 7).

A teoria de MacLean, muito mais que uma teoria, é uma descrição extensa dos fatos estabelecidos pela experimentação, ou seja, a observação de que o sistema límbico é o sistema central na mediação das emoções, colocando as hipóteses iniciais de Papez sobre uma sólida base experimental.

Assim, MacLean concorda com a idéia de Papez de que o hipotálamo é o mecanismo efetor da expressão emocional e que "somente o córtex cerebral é capaz de apreciar as várias qualidades afetivas da experiência e combiná-las em estados sensoriais de medo, raiva, amor e ódio" (Papez, 1937).

Nos organismos mais primitivos, grande parte do sistema límbico está relacionada à olfação. MacLean sugeriu que o olfato pode ser considerado um "sentido visceral" de grande importância para os animais primitivos, tendo contribuído para a regulação de todas as suas necessidades e motivações básicas e sido essencial em comportamentos diversos, como a obtenção de comida e a detecção de inimigos ou parceiros sexuais. Com a complexidade crescente do comportamento afetivo dos organismos mais elevados, esses organismos poderiam se manter integrados pelos mesmos mecanismos olfativos, embora o sentido do olfato tivesse perdido sua contribuição primordial. A favor dessa noção existe o fato de que muitas estruturas límbicas são proporcionalmente maiores em espécies microsmáticas e até anosmáticas, como o golfinho, do que em seres macrosmáticos, embora nestes últimos já sirvam para o sentido do olfato.

MacLean sugeriu também que:

1. os giros dentado e hipocampal devem ter funções sensitivas primárias, recebendo aferentes diretamente de fontes olfatórias, gustativas e viscerais, bem como projeções de áreas receptoras clássicas do neocórtex lateral;
2. o giro hipocampal relaciona-se intimamente com o subículo, além de estar associado à

amígdala, cujas conexões aferentes são predominantemente parassimpáticas, servindo a funções como alimentação, digestão, excreção e sono;
3. o fluxo que deixa o hipocampo, em sentido contrário, seria predominantemente simpático, participando na regulação do ataque, da fuga e do despertar.

MacLean (1954) concluiu que a formação hipocampal, como um todo, seria um "analisador capaz de derivar universais a partir das particularidades da experiência e de relacioná-las simbolicamente sob a forma da experiência emocional".

Segundo MacLean, o hipocampo, assistido pelo complexo amigdalóide, seria a estrutura mais diretamente relacionada à experiência subjetiva da emoção. O giro hipocampal serviria de córtex afetoceptor e a formação hipocampal, de córtex afetomotor, analogamente ao que se dá no âmbito dos giros somestésico e motor do neocórtex. O papel do giro cíngulo, por sua vez, seria o de centro visceromotor, integrando respostas autônomas e somatomotoras bem como experiência emocional. Esses mecanismos, de acordo com MacLean, sugerem "quão intensamente a emoção pode paralisar o pensamento e a ação, conjuntamente".

A evolução do cérebro humano, de acordo com MacLean, processou-se à semelhança de uma casa à qual novas alas e superestruturas foram adicionadas no decorrer da filogênese. Esta, aparentemente, entregou ao homem uma herança de três cérebros. A natureza de nada se desfaz durante a evolução. O homem foi, assim, provido de um cérebro mais antigo, semelhante ao dos répteis; de outro, herdado dos mamíferos inferiores; e de um terceiro, aquisição dos mamíferos superiores, o qual atinge seu máximo desenvolvimento no homem, dando-lhe o poder ímpar de linguagem simbólica.

A parte "reptiliana" do cérebro corresponderia à maior porção do tronco encefálico, contendo a substância reticular, o mesencéfalo e os gânglios da base. Sobre esse cérebro, a natureza colocou o dos mamíferos inferiores, que desempenha papel preponderante no comportamento emocional do indivíduo.

O cérebro correspondente ao dos mamíferos inferiores agiria sobre as sensações emotivas de modo a dar ao animal maior liberdade de decisão em relação ao que ele faz, tendo maior capacidade que o cérebro do réptil para aprender novos meios e soluções de problemas com base na experiência imediata, mas, como o cérebro dos répteis, também não tem a capacidade de expressar sentimentos em palavras. As estruturas desse "segundo cérebro" irão mediar todas as perturbações psicossomáticas e o comportamento emocional do animal; é o *sistema límbico* propriamente dito, incluindo o paleocórtex e núcleos relacionados do tronco do encéfalo (ver figuras 6 e 7).

A última aquisição dos mamíferos superiores, o "terceiro cérebro" de MacLean, é o neocórtex, que vem adicionar o intelecto às faculdades psíquicas dos mamíferos superiores.

A teoria de MacLean considera as emoções informativas de ameaças à *autopreservação* e à *preservação da espécie*, sendo o processo de erradicação dessas ameaças considerado *desagradável*. As emoções *agradáveis*, ou que causam prazer, são informativas da remoção de ameaças ou de desejos satisfeitos.

As emoções, segundo MacLean, podem ainda ser classificadas em primárias e secundárias. *Emoções primárias* seriam os sentimentos ou afetos relacionados a necessidades corporais básicas, como alimento, ar, água, território, sexo, algumas delas expressas como fome e sede. *Emoções secundárias*, geradas a partir das primárias, seriam medo, raiva, ódio, amor,

familiaridade e estranheza e uma miríade de outros sentimentos ou combinações de sentimentos.

Os achados da neurofisiologia moderna vieram demonstrar que as várias partes do cérebro dos mamíferos inferiores, ou *sistema límbico*, estão primariamente relacionadas aos dois princípios vitais anteriormente mencionados: autopreservação e preservação da espécie. Do ponto de vista neuroendócrino e behaviorístico, esse sistema, em contraste com o neocórtex, tem conexões abundantes e distintas com o hipotálamo, o qual desempenha importante papel nos mecanismos cerebrais relacionados à autopreservação e à preservação da espécie. O lobo límbico, à parte de suas conexões, tem a forma de anel.

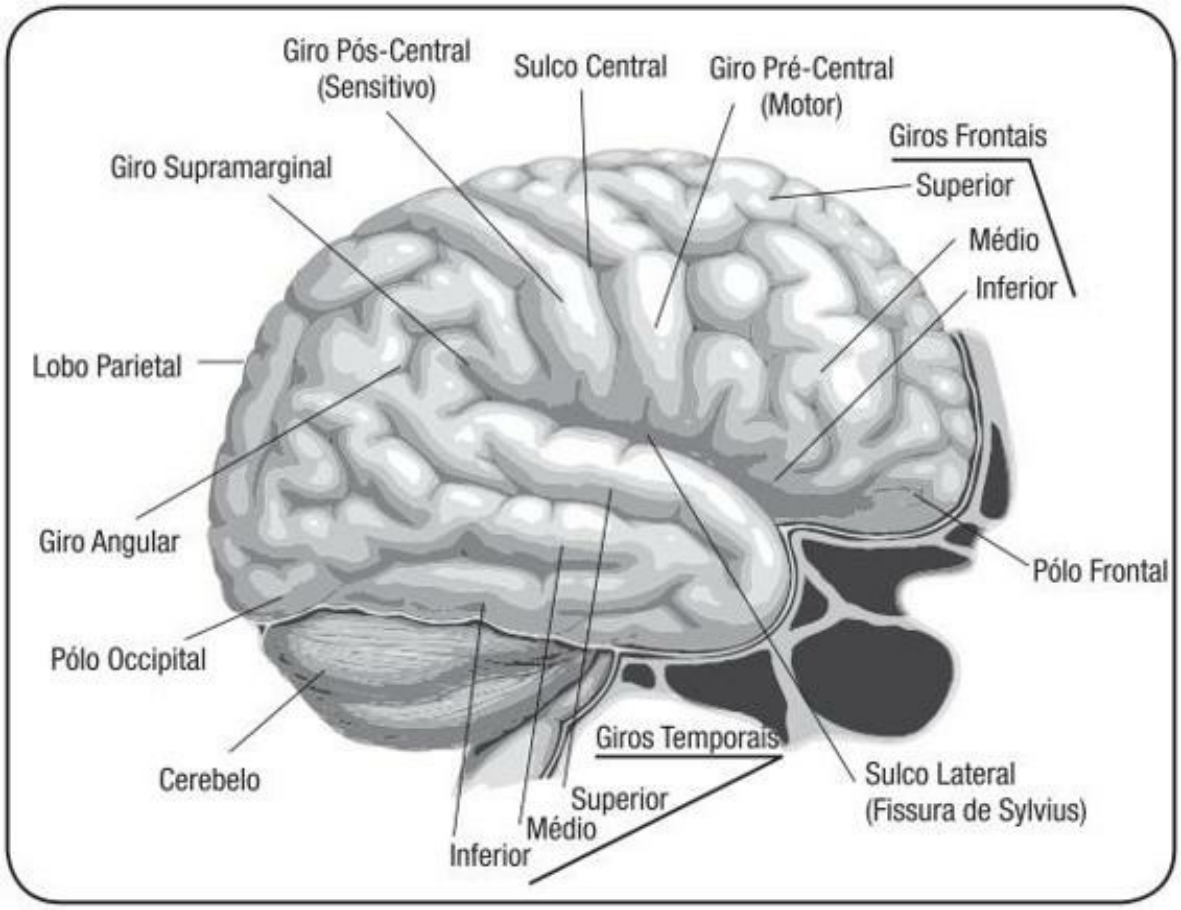


Fig. 5 – *Hemisfério cerebral direito: vista lateral*

O estudo laboratorial do comportamento e das localizações cerebrais prende-se principalmente a dois métodos experimentais: a *estimulação* elétrica de estruturas cerebrais ou a *ablação* destas, observando-se as alterações de comportamento do animal ou o desempenho destes em testes especiais.

Os experimentos efetuados por MacLean, baseados em estudos de estimulação e ablação das estruturas límbicas, evidenciaram a existência de duas porções diferentes dentro do anel formado pelo sistema límbico: um anel superior e outro inferior, cada um possuindo funções fisiológicas diferentes e por vezes opostas.

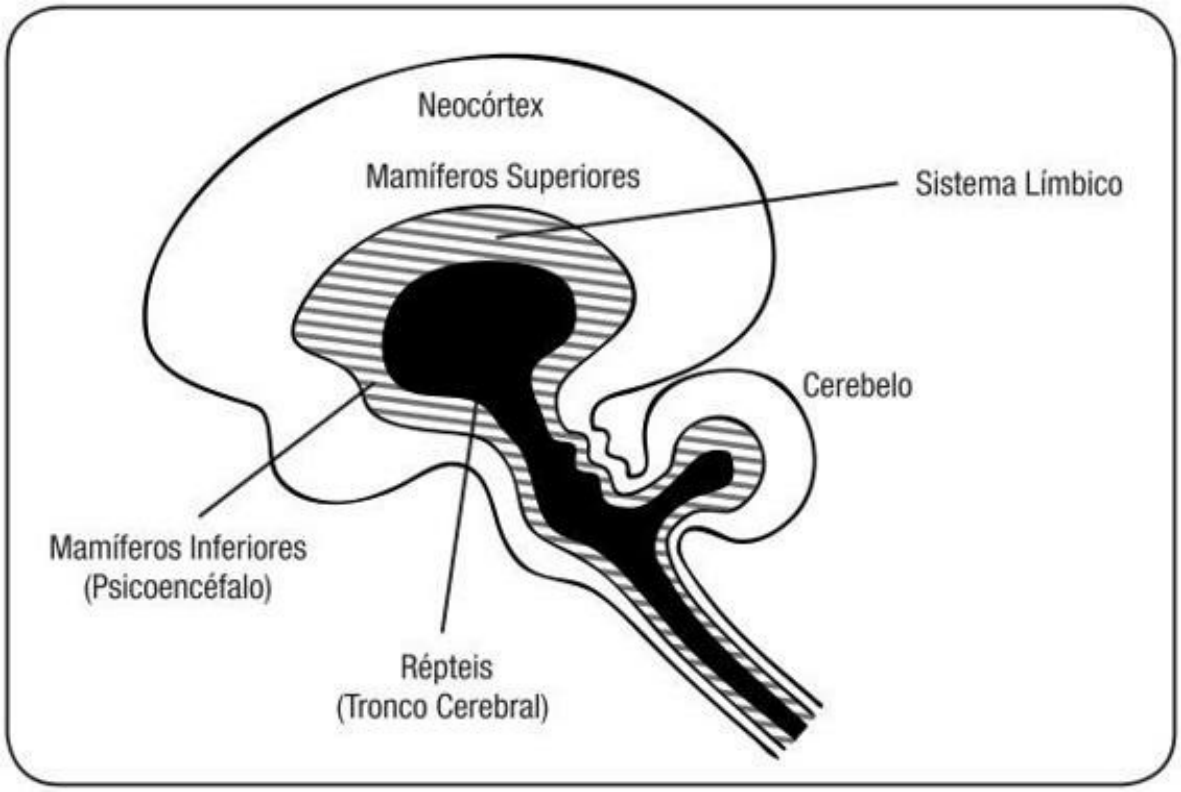


Fig. 6 – *O cérebro triuno, segundo MacLean*

1) *Porção inferior do anel límbico*

Também chamada região frontotemporal, é constituída pelo córtex orbitário, insular, temporal polar e áreas piriformes. A área principal de confluência dessas estruturas é a amígdala. As investigações de MacLean com estimulação elétrica e química dessas estruturas em animais não restringidos proporcionaram efeitos autônomos e somáticos enquadrados em duas grandes categorias:

1. *respostas orais e alimentares*, como lamber, mastigar, salivar, comer, esforço de vomitar;
2. *reações típicas de procura de alimento e de luta pela sobrevivência*, como farejamento, curiosidade visual, ataque ou defesa raivosa, fuga e medo, acompanhadas de vocalização adequada.

Esses achados sugerem que a porção inferior do anel está relacionada a funções alimentares e ao comportamento de procura e luta pela obtenção de alimento.

No homem, o córtex dessa região é particularmente suscetível a traumas, insuficiência circulatória e processos infecciosos, cuja cicatrização pode resultar em focos epileptogênicos, que agirão da mesma maneira que uma estimulação artificial dessas regiões em animais. Assim, a epilepsia psicomotora poderá produzir quadros comparáveis aos laboratorialmente obtidos, com sensações primárias, como fome, sede, náusea, sufocação, engasgamento, vômitos, frio-calor, urgência de urinar ou defecar, e secundárias, como medo, terror, tristeza, pressentimentos, familiaridade, estranheza, irrealidade, desejo de estar só, perseguição. Os automatismos que se seguem à aura parecem ser uma exteriorização do estado subjetivo: comer, beber, vomitar, correr, raiva manifesta, gritar amedrontado.

Os experimentos de ablação dessas estruturas do anel inferior produzem um efeito completamente oposto aos de estimulação. Os clássicos experimentos realizados por Klüver e

Bucy, em 1939, demonstraram que a extirpação cirúrgica de porções do anel límbico inferior elimina os mecanismos neurais essenciais à alimentação e à sobrevivência do animal em um ambiente natural. Após tais intervenções, macacos, antes ferozes, tornavam-se mansos e dóceis, instalando-se a chamada cegueira psíquica, as tendências orais e a hipermetamorfose ou comportamento compulsivo, algo semelhante à falta de discriminação de objetos potencialmente úteis ou nocivos. Assim, os animais se expunham repetidamente a situações dolorosas ou penosas, como lamber inúmeras vezes um fósforo aceso, por exemplo, ou levar à boca indiscriminadamente comida, fezes, porcas e parafusos. Ainda se evidenciou a hipersexualidade, tentando os animais copular com outros do mesmo sexo, com espécies diferentes e com objetos.

Pelos achados, quer de estimulação, quer de ablação, torna-se nítida a relação do anel límbico inferior com a autopreservação.

2) *Porção superior do anel límbico*

Compreende o restante das estruturas límbicas, abrangendo o septo, o hipocampo e o giro cíngulo. A síndrome de Klüver-Bucy produz hipersexualidade nos animais operados, sugerindo que a retirada das porções inferiores do anel provoca liberação de outras partes do cérebro relacionadas a funções sexuais. Foi também MacLean quem primeiramente observou que, após estimulação elétrica e química de estruturas do anel superior, gatos machos tinham reações de prazer (*grooming reactions*) e às vezes ereção peniana. Reações de coçadura dos genitais e até ejaculação também foram obtidas em macacos por esse autor.

Recordemos que todas as reações afetivas observadas em epilépticos, anteriormente mencionadas na discussão da porção inferior do anel límbico, se relacionavam a estados subjetivos e a comportamentos necessários à autopreservação. É difícil, na epilepsia límbica, encontrar uma história de aura sexual ou êxtase de prazer semelhante ao que Dostoiévski sentia no começo de suas crises: "Felicidade... tão forte e tão doce que por alguns segundos desta delícia trocaríamos dez anos de vida..." Esse fato talvez decorra da menor vulnerabilidade da porção superior do anel. Há, entretanto, casos relatados de lesões irritativas da porção superior do anel que resultaram em sensações sexuais episódicas. MacLean conseguiu induzir em gatos e macacos agressivos um estado de placidez e de docilidade mediante estimulação que produzia ereção peniana e ejaculação.

Olds e Milner (1954) demonstraram que animais com eletrodos implantados nessas estruturas pressionarão repetidamente uma alavanca a fim de se auto-estimularem. Heath, em 1962, demonstrou que a estimulação da região septal do homem também produzia efeitos de prazer.

Esses achados sugerem que as estruturas do anel superior têm a função de elaborar afetos ou sentimentos de prazer que acompanham os aspectos agradáveis da procriação. Servem também na expressão e elaboração de estados emocionais ou de sentimentos que conduzem à sociabilidade e a outras preliminares que levam à copulação e à reprodução. Seriam, portanto, estruturas responsáveis pela preservação da espécie.

A teoria de MacLean veio trazer novo reforço às hipóteses iniciais de Papez, fortalecendo o argumento de que o córtex filogeneticamente antigo juntamente com as estruturas que a ele se relacionam — o chamado rinencéfalo — constituem *substrato anatômico* para o comportamento emocional. Baseado em experimentação animal e em estudos sobre epilepsia

límbica, MacLean demonstrou também que descargas elétricas induzidas no lobo límbico ou em suas conexões mais profundas tendem a propagar-se apenas a estruturas límbicas, confinando-se geralmente a esse sistema. Raramente essas descargas se propagarão ao neocórtex. Às vezes uma "tempestade elétrica" acomete o sistema límbico e o eletrocorticograma nada detecta na convexidade do neocórtex.

Com base nesses achados, MacLean postulou que, além da unidade anatômica do sistema límbico demonstrado por Papez, havia também uma *unidade fisiológica*, ou seja, uma dicotomia de funções entre o córtex filogeneticamente mais antigo e o neocórtex, que poderiam ser responsáveis pela diferença entre os comportamentos intelectual e emocional. A essa dicotomia de funções, ele chamou "esquizofisiologia" dos *sistemas límbico e neocortical*, baseado em que pacientes com epilepsia límbica podem apresentar todos os sintomas da esquizofrenia, o que, possivelmente, seria importante no estudo da patogênese dessa doença.

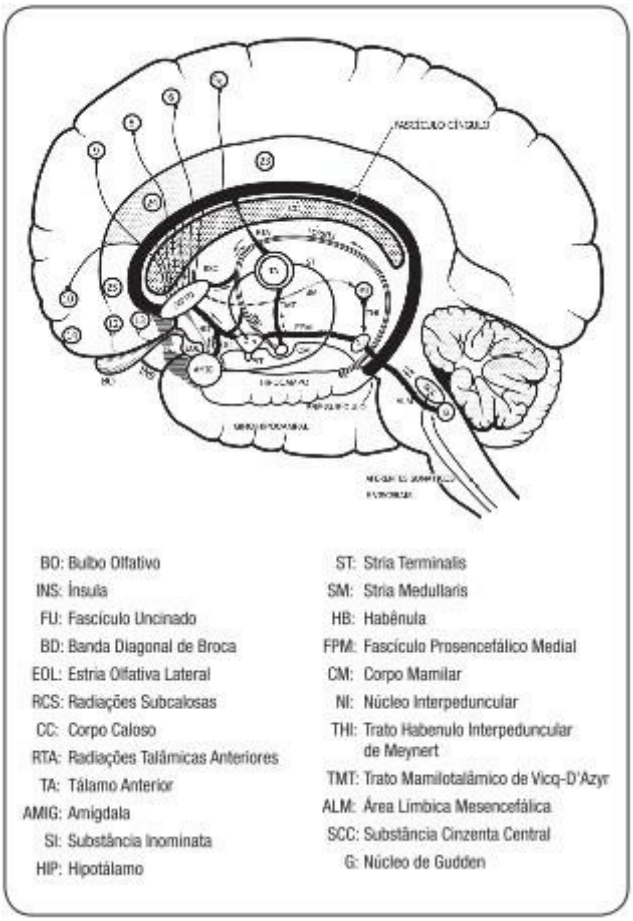


Fig. 7 – *Cérebro límbico e suas conexões. Os números representam as áreas corticais do mapa de Brodman, mapeadas histologicamente no cérebro humano em um estudo clássico.*

A teoria de MacLean foi a que mais contribuiu para o estudo das emoções, demonstrando que o sistema límbico recebe informações de todos os sistemas íntero e exteroceptivos, elaborando-as, posteriormente, em sensações emocionais.

Fulton, em 1953, trouxe contribuições adicionais a esses achados, demonstrando que o complexo orbito-insulo-temporo-cingular está primariamente relacionado à expressão emocional enquanto as porções mais laterais do neopálio estão relacionadas principalmente ao aprendizado, à memória e às funções intelectais.

Capítulo 4

DADOS ANATOMOFISIOLÓGICOS E OS MECANISMOS NEURAIS DA EMOÇÃO

Hoje sabemos que a estimulação ou a destruição de estruturas do sistema límbico determina não apenas perturbações aparentes da emoção como ainda distúrbios de sua regulação. Assim, porções desse sistema com função olfativa parecem atuar principalmente na localização da espécie, de inimigos ou de presas, enquanto porções não-olfativas possuem funções bem mais importantes para o homem, participando nitidamente da organização de suas emoções.

Em 1933, Herrick já atribuía ao rinencéfalo papel ativador inespecífico de todas as atividades corticais: memória, aprendizado, atividade. Mais tarde, quando as funções do rinencéfalo como receptor de estímulos viscerais e efetor visceromotor eram demonstradas à saciedade, Wiener, um dos pais da cibernética, chegou à conclusão de que o rinencéfalo era o que era — totalizador do tono efetivo — e o sistema límbico constituiria um mecanismo integrador das informações internas e externas, do passado e do presente, além de estar intimamente relacionado à elaboração de atividades somáticas precisas e altamente diferenciadas, ou seja, as estruturas límbicas atuariam como um transdutor, transformando impulsos neurais aferentes em eferentes. Segundo Herrick, impulsos aferentes (estímulos) seriam canalizados pelas várias vias do sistema límbico, que "decidiriam" se tais estímulos deveriam emergir como resposta inespecífica ou como componente de uma resposta específica, tal como um grito, uma expressão facial, um movimento súbito do corpo, uma sensação de medo, uma alteração circulatória ou qualquer combinação de atividades somáticas e fisiológicas.

A descoberta de que essas atividades podem ser colocadas em funcionamento a partir dos níveis mais elevados do sistema nervoso (alocórtex e neocórtex) foi uma das maiores contribuições da neurofisiologia moderna ao pensamento psiquiátrico. O sistema límbico representa um centro de convergência para os impulsos mais importantes e representativos dos meios externo e interno. A maior parte das "informações" que circulam pelo sistema nervoso central é "filtrada" por essas estruturas de origem primitiva que arcam com pesada carga, pois têm a função de proporcionar permanente adaptação do organismo às contínuas mudanças, desafios e estresse do meio ambiente. Esse sistema também está sujeito a disfunções e a sobrecarga, cujas causas — estimulação ambiental exagerada, deficiência estrutural genética, influências neuroquímicas e metabólicas locais, síntese inadequada dos lobos temporais, solicitações conflitivas e antiéticas apresentadas pelo meio social, integração deficiente das aferências específicas e inespecíficas, irregularidades nos sistemas ativadores, efeitos cumulativos da "repressão", entre outras — englobam a maioria dos processos psicodinâmicos, ambientais e bioquímicos responsabilizados por grande parte dos distúrbios neuropsiquiátricos.

A primeira demonstração de que as estruturas límbicas desempenham importante papel nas manifestações psiquiátricas surgiu com os resultados da leucotomia pré-frontal. Isso permitiu

que casos de grave e intratável tensão emocional, ansiedade e depressão fossem grandemente auxiliados pela interrupção das conexões entre o núcleo dorsomedial do tálamo e o córtex orbitofrontal. Esse circuito foi responsabilizado pela elaboração de reações de estresse, como ansiedade e depressão, assim como pela regulação dos limiares e do grau de generalização dessas reações emocionais.

Smythies, em 1966, postulou que os circuitos límbicos constituem o substrato anatômico e fisiológico para a avaliação e a integração da experiência, retendo na memória permanente o que é importante e desprezando dados de pouca importância. A amígdala, então, estaria relacionada principalmente aos aspectos emocional e motivacional desse sistema de controle e o hipocampo, aos processos de retenção e memória, ambos dependendo de fatores do meio ambiente. Esse autor considera que as ilusões depressivas são disfunções fisiológicas desses mecanismos, tendo a depressão, como doença da afetividade, seus focos de origem principalmente na amígdala e no hipotálamo. Assim, essas estruturas enviariam "esquemas depressivos anormais" pelos circuitos hipocampais, onde se processariam novos esquemas, os quais viriam constituir o substrato neural para o paciente pensar que está arruinado, perdido ou morrendo. Em outras palavras, Smythies quis dizer que o substrato anatômico que estabelece o elo entre afeto e pensamento depende do fato de a amígdala e o hipocampo, fazendo parte do grande circuito límbico, serem responsáveis pelo amalgamento da afetividade e da ideação numa "programação conjunta" de comportamento, se quisermos utilizar a linguagem cibernética. As relações entre sintomas e fisiologia são, de certo modo, mais complexas que as expostas no simples esquema.

Considerações semelhantes podem ser aplicadas em relação a certos postulados fundamentais da psicopatologia freudiana. Já demonstramos em parágrafos anteriores que emoções subjetivas foram obtidas experimentalmente *in anima nobili* pela estimulação de estruturas límbicas. Assim, sensações de medo equivalentes a "nervosismo" e de desprazer equivalentes a "pensamento obsessivo", bem como reações de tristeza (depressão), terror e horror, acompanhadas ou não de desconforto epigástrico, sufocação, engasgamento ou taquicardia, foram reproduzidas na mesa operatória em pacientes conscientes (Penfield, 1954). Esses sintomas, além de constituírem pontos fundamentais em crises de epilepsia psicomotora, representam ainda muitos dos sintomas observados nas neuroses.

Smythies considera que as neuroses decorrem do condicionamento. Em qualquer cultura, sensações de medo, culpa e vergonha estariam condicionadas a certos atos, acontecimentos e atitudes, ou seja, o controle de impulsos instintivos estaria condicionado aos limites determinados pela cultura.

A experimentação animal tem demonstrado que síndromes semelhantes a neuroses humanas têm sido obtidas a partir de situações conflitivas de vários tipos. A "neurose" representaria o fracasso em resolver o conflito entre dois poderosos "programas" de comportamento que competem pela dominância, conflito esse que pode ser devido à apresentação constante de estímulos de significado ambíguo (ameaça, gratificação) ou à necessidade de suprimir um comportamento — ou o desejo para um comportamento — não aceito culturalmente.

Sabendo que o hipocampo e outros circuitos límbicos constituem o mecanismo para o armazenamento de memória, é lógico supor que também estejam relacionados ao "esquecimento" ativo, ou seja, à repressão. A base fisiológica dos efeitos indesejáveis do fenômeno repressivo pode resumir-se ao fato de que memórias desagradáveis ou dolorosas

não mais presentes na lembrança consciente podem, de algum modo, influenciar vários mecanismos neurológicos de controle emocional, agindo devastadoramente sobre o hipotálamo — córtex pré-motor — e levando a sintomas como depressão, ansiedade ou paralisias histéricas. Outros sintomas neuróticos podem não derivar da repressão, mas de mecanismos delicados, responsáveis pelo controle da emoção e do comportamento. Assim, o medo crônico, a ansiedade, o terror e a depressão poderiam causar comprometimento secundário de outras funções cerebrais, como atenção, fala, sono e hábitos alimentares. Nas neuroses, a ocorrência de distúrbios do sono, do apetite, da libido, da atenção e da concentração sugere que a alteração de uma modalidade da função límbica (ansiedade, depressão) provoca alterações em outras de suas modalidades. Isso indica que uma alteração bioquímica, por exemplo, pode alterar determinado mecanismo responsável por essas funções límbicas ou, ainda, que o distúrbio de uma única função límbica envolveria necessariamente o comprometimento de outras funções do mesmo sistema.

Se a função do sistema límbico é a íntima integração de diferentes funções cerebrais dentro de um todo harmônico, a contraparte dessa função tão complexa seria a dificuldade de tal sistema localizar uma anormalidade em um de seus subsistemas. Assim, o preço da integração seria a multiplicidade de sintomas apresentados nas neuroses. Nesses casos, especialmente, os distúrbios da função cerebral parecem localizar-se estritamente dentro das funções límbicas, pois não há alterações da linguagem nem desordens do pensamento nem alteração alguma das funções dos lobos parietais, temporais ou frontais.

Na esquizofrenia, como doença da personalidade, parece haver comprometimento maior das funções cerebrais, incluindo as do lobo temporal, como, por exemplo, alucinações e presença de experiências aberrantes, típicas de disfunção temporal. Existe também severa alteração de funções nas quais o sistema límbico desempenha importante papel, como emoções, pensamento e suas inter-relações. Estudos atuais vêm demonstrando que tais perturbações podem ser causadas por distúrbios bioquímicos das funções cerebrais (Heath *et al.*, 1963).

Analisando os dados já expostos, podemos concluir que "neuroses" representam alterações quantitativas do controle límbico das emoções e do comportamento, nas quais modelos defeituosos de sensação e de comportamento são principalmente determinados por um condicionamento defeituoso, com limiares e generalizações defeituosos, não havendo nenhuma alteração da ideação geradora da cadeia de emoções nem da fisiologia cerebral.

Nas "psicoses", por outro lado, parece haver alterações quantitativas na fisiologia cerebral, as quais se originariam de outras alterações, também quantitativas, em sistemas metabólicos como os da serotonina, da noradrenalina e da dopamina e em processos bioquímicos como a metilação, por exemplo, cujas alterações podem comprometer sobremaneira os mecanismos de homeostase, havendo mesmo uma reversão do mecanismo emocional, passando as emoções a gerar ideações.

Nas depressões, essas alterações podem limitar-se ao sistema límbico; na esquizofrenia, pode haver alteração mais difusa das funções cerebrais, principalmente dos lobos temporais.

Essas considerações, incompletas em vários pontos, vêm demonstrar, entretanto, que nossos conhecimentos sobre as funções cerebrais têm progredido bastante nos últimos anos. Muita contribuição tem sido acrescentada ao nosso conhecimento das funções cerebrais, como a emoção, o pensamento e o comportamento. Não é propósito deste livro entrar em

considerações maiores sobre psicopatologia, pois fugiríamos ao seu escopo inicial, abordando temas e teorias ainda hoje tão controversos. Assim como a fisiologia tem se desenvolvido progressivamente em termos de bioquímica, a psicologia, por sua vez, tem se desenvolvido em termos de neurofisiologia, neuroquímica e cibernética, deixando pouco lugar para especulações teóricas.

Capítulo 5

O SISTEMA LÍMBICO E A EQUAÇÃO MENTE-CÉREBRO

A relação mente–cérebro constitui um dos enigmas mais antigos da filosofia. Como equação ainda não solucionada pelos mais recentes progressos da psicofísica, a relação mente–cérebro continua a ser uma igualdade de muitas incógnitas, que, como em qualquer equacionamento, só será resolvida quando determinados valores dessas incógnitas forem encontrados.

Desde a época de Hipócrates já existia o postulado de que a mente influencia o corpo e o corpo influencia a mente (princípio do interacionismo). Séculos mais tarde, Descartes escrevia que a mente é uma substância separada, nada requerendo além de si mesma para existir, sendo o corpo operado mecanicamente, de modo independente. As asserções de Descartes levaram, mais tarde, ao surgimento da chamada corrente idealista ou mentalista de Berkeley, que propunha haver apenas fenômenos mentais no Universo, e, em seguida, à oposição dos materialistas, que mantinham um ponto de vista oposto, segundo o qual somente a matéria existe e, portanto, apenas o corpo existe e é real. Em fins do século XVIII, o médico francês La Mettrie concluía que o pensamento era o resultado de processos cerebrais mecânicos e do restante do sistema nervoso, e seu colega, o também francês Cabanis, chegou ao exagero de afirmar que "o cérebro é o órgão do pensamento, secretando pensamentos assim como o fígado secreta a bile".

Tais idéias produziram, como fruto inevitável, o divórcio das ciências naturais da metafísica, originando o que *sir* Francis Walshe chamou de "o triunfo vazio do materialismo do século XIX".

Modernamente, o filósofo inglês Bertrand Russell encarou o mesmo problema, afirmando que "mente é corpo visto por um ponto de vista; corpo é mente visto por outro", ou seja, a fisiologia veria um aspecto do binômio corpo–mente e a psicologia veria outro; os processos mentais e somáticos seriam duas linguagens diferentes, que descreveriam os mesmos fenômenos.

Com o progresso das ciências de laboratório, os cientistas têm procurado explicar os mesmos fenômenos, bem como o comportamento humano, em termos de processos físicos, neurofisiológicos, bioquímicos, cibernéticos etc., como que voltando às premissas de Descartes e Galileu, segundo as quais "todas as ciências especiais são, em última análise, redutíveis à física e todas as afirmações que não puderem ser expressas por símbolos matemáticos seriam absurdas". Para onde essas concepções irão conduzir o pensamento científico e filosófico atuais, ainda não sabemos.

Analisando os dados expostos em capítulos anteriores, e afastando-nos por instantes de concepções de cunho filosófico, somos forçados a inferir que os fenômenos da mente não podem ser processados no vazio, como quiseram ignorar algumas escolas de psicologia do começo do século XX.

Desde os tempos de Galeno (130-200 a.C.), por muitos considerado o pai da neurofisiologia e o primeiro a reconhecer o cérebro como sede dos processos mentais,

filósofos e cientistas vêm procurando o elemento responsável pela interação entre mente e corpo, isto é, têm buscado encontrar a estrutura cerebral ou partes do cérebro que serviriam de canal de comunicação entre essas duas entidades, cujo desarranjo pudesse explicar determinadas perturbações mentais e somáticas, ou ambas. Somente há algumas décadas chegou-se à conclusão de que apenas o *sistema límbico* poderia ser o substrato neural dos processos mentais, preenchendo todos os requisitos das emoções, do intelecto, da motivação, do aprendizado, da memória, do comportamento e de muitas outras funções cerebrais do mais alto nível, que representam um elo essencial entre mente e corpo.

Com base no exposto em páginas anteriores, o sistema límbico revela-se responsável pelas modificações do meio interno, controlando as relações entre o corpo e o mundo externo, e, pelo seu comando sobre o sistema autônomo e endócrino, controla também o mundo interno e todas as funções relacionadas à autopreservação. Sendo ainda repositório de comportamentos instintivos filogeneticamente adquiridos, o sistema límbico controla a preservação da espécie animal, ou seja, as atividades particulares de cada grupo em relação a alimentação, reações de ataque e defesa, agressão e respostas sexuais e maternais. É ainda esse sistema que propicia ao animal as respostas motivacionais aos estímulos do meio ambiente, originando um "comportamento motivacional", por meio do qual o organismo procura ou evita esses mesmos estímulos, conseqüentemente designados como reações de "prazer" ou de "desagrado".

Experimentações laboratoriais em *anima vili* e observações clínicas em pacientes neurológicos e psiquiátricos têm demonstrado à saciedade que tanto a atitude do animal quanto a do homem em relação ao mundo dependem, fundamentalmente, do estado do sistema límbico nesse cérebro.

O seguinte experimento ilustra bem essa assertiva: em um macaco, se fizermos a secção do nervo óptico e do corpo caloso, isolando assim a relação comissural entre dois hemisférios cerebrais, e também efetuarmos a retirada unilateral do lobo temporal, incluindo a amígdala, verificaremos que, quando o animal observa o mundo com ambos os olhos, ou com o olho ligado ao hemisfério no qual está presente a amígdala temporal, apresentará reações normais de medo-agressão em relação ao homem, fugindo à captura e à manipulação e atacando quando provocado. Entretanto, se o deixarmos ver o mundo com o outro olho, ou seja, com o olho ligado ao hemisfério cerebral submetido à amigdalectomia, o animal não terá medo da presença do homem nem fugirá, mostrando comportamento selvagem apenas quando manipulado.

Experimentos como esse têm importância direta em psiquiatria e em medicina geral. No homem, podemos verificar, tanto química quanto neurofisiologicamente, que fortes emoções são acompanhadas de intensa atividade no sistema límbico. As alterações emocionais observadas em clínica são freqüentemente associadas a uma patologia localizada nesse sistema, como tão claramente comprovam os achados eletrográficos e a ação de drogas psicotrópicas nesse nível.

Esses e outros fatos não nos deixam fugir da suposição de que os psiquiatras do futuro, além de peritos nessa especialidade, deverão também ser neurologistas especializados em sistema límbico.

Na análise que fizemos das vias e dos centros cerebrais que constituem o substrato anatômico dos processos psíquicos, não gostaríamos que ficasse a idéia de que essas estruturas, *per se*, seriam responsáveis pelos mecanismos comportamentais que observamos

no homem ou nos animais. A estrutura cerebral não pode explicar o comportamento em termos puramente anatômicos, como inicialmente proposto por Papez.

Há fatos recônditos no cérebro — considerando-o como uma entidade psicofísica — que vão desde as suas conexões anatômicas até a "linguagem bioquímica" pela qual os neurônios se comunicam uns com os outros. Em cada estrutura cerebral há mecanismos diferentes, determinantes de como os impulsos serão processados ou analisados, e cada estrutura, por sua vez, relaciona-se a um "denominador comum", que irá modular a assim chamada "marcha da informação", determinando se esta será visual, auditiva, olfativa, somatossensitiva, emocional, espiritual etc.

Teoricamente, essas correlações anatômicas, neurofisiológicas e neuroquímicas encontradas no cérebro poderiam explicar cientificamente a questão da mente e do comportamento. O modo como a mente e o comportamento se originam no cérebro tem sido o "enigma da esfinge" de milhares de cientistas, iniciados em extensa galeria pelo gênio de Ramón y Cajal, criador da "teoria do neurônio" — a unidade da atividade cerebral. Mais tarde, outros pioneiros, como Loewi e Dale, demonstraram a natureza química da transmissão sináptica, o que abriu novos horizontes aos pesquisadores.

Esses conhecimentos já atingiram grande complexidade, sobretudo se contemplados à luz de que nossos bilhões de neurônios estão, de alguma forma, interligados. É a partir deles que conseguimos, hoje, explicar por que certa estrutura com alguns milhares de neurônios pode nos tornar alegres e outra, com número semelhante de neurônios, pode nos fazer tristes ou, ainda, provocar sensações inefáveis, como a bem-aventurança espiritual dos santos e dos teólogos.

Nesses termos, o sistema límbico pode ser comparado a uma torre de Babel, onde muitas línguas neuroquímicas são faladas e neurotransmissores são encontrados nas mais variadas concentrações, em estruturas distintas desse sistema, denotando diferenças de funções. Assim, ao longo das estruturas límbicas, encontram-se sistemas dopamínicos, serotonínicos, norepinefrínicos, glicínicos, GABAérgicos, colinérgicos e outros.

A interação dos sistemas de neurotransmissores confere estabilidade às funções cerebrais normais. Qualquer alteração no equilíbrio desses sistemas pode, segundo achados da moderna psicofarmacologia, ocasionar alterações mentais que não se efetuarão no âmbito dos sistemas sensoriais, como se pode supor pelo surgimento de fenômenos como alucinações, ilusões e interpretações, mas sim no das estruturas do sistema límbico, caracterizando o chamado "comportamento psicótico".

Na exposição do complexo assunto tratado neste capítulo não se pretendeu dar ao leitor a impressão de que os fenômenos da atividade nervosa superior ocorrem apenas mecanicamente, com os componentes cerebrais funcionando como um maquinário, tão a gosto do simplismo dos filósofos materialistas. Há muito mais na ciência do sistema nervoso, além de todos os fenômenos descritos ou por descrever. Máquinas e computadores conseguem representar conceitos matemáticos e lógicos apenas simbolicamente, facilitando-nos sua manipulação. É um contra-senso supor que possam ter alguma forma de pensamento, pois, para interpretar seus resultados simbólicos, ainda se necessita da inteligência. A maioria dos físicos e matemáticos pode compartilhar a idéia sobre a onipotência de suas ciências a ponto de, com elas, ousar explicar o cosmo e o homem, como queria Descartes. Mas isso, com freqüência, é tentado apenas por matemáticos pouco familiarizados com a biologia,

entusiasmados porque alguns fenômenos biológicos podem ser expressos em fórmulas que, falsamente, os levam a concluir que fórmulas têm algum valor em explicar fatos.

O conceito físico-matemático da mente humana esbarra na dignidade do homem; afinal, não fomos feitos pela ciência — a ciência é uma criação humana, e o homem deve permanecer melhor e mais importante do que suas criações.

ATIVAÇÃO DO SISTEMA LÍMBICO

Abordaremos agora um tema importantíssimo para o entendimento de nossas faculdades psíquicas superiores, o qual será desenvolvido mais detalhadamente em outras partes deste volume. Sobre esse assunto, já publicamos outro livro, *Fisiologia das emoções* (Ed. Sarvier, 1975), um dos primeiros no Brasil a abordar o sistema límbico, no qual discutimos extensamente a neurofisiologia desse sistema conhecida na época. Foram incríveis os progressos que as neurociências introduziram no estudo do sistema límbico nos últimos anos, e precisaremos de muitos deles para explicar ou entender as funções mais superiores do nosso cérebro.

Persinger, em 2001, efetuou a estimulação magnética transcraniana dirigida aos lobos temporais. Por esse processo, ele demonstrou uma série de componentes de experiências espirituais, sobretudo a sensação de uma "presença" e experiências de natureza visual relacionadas a práticas espirituais, bem como a perda da sensação de fronteira entre o eu e o mundo. O sistema límbico está, portanto, intimamente relacionado ao que chamamos de experiências espirituais.

Saver e Rabin fizeram extensa revisão da literatura sobre experiências desse tipo, agora relacionadas a estados patológicos do lobo temporal (epilepsia límbica), indução de estados similares por drogas e esquizofrenia. Segundo publicação desses autores em 1997, algumas áreas límbicas, como a amígdala temporal, por exemplo, permitem identificar tais experiências como profundas ou reais, cujo nível de realidade leva o sujeito que as experimenta a considerá-las como sendo do "domínio do espírito".

Assim, o hipocampo, também importante estrutura dos lobos temporais, age modulando e moderando o despertar cortical e sua responsividade por meio de abundantes conexões com o córtex pré-frontal e outras áreas neocorticais, como a amígdala e o hipotálamo (Joseph, 1996). A estimulação do hipocampo fornece uma diminuição das respostas corticais e do despertar, ou seja, se o despertar já encontra um baixo nível de respostas, a estimulação do hipocampo irá aumentar a atividade cortical (Redding, 1967).

O hipocampo funciona em conjunto com o tálamo, o hipotálamo e os núcleos septais a fim de prevenir extremos de vigília, mantendo um estado de alerta silencioso; está em íntimo contato com a amígdala temporal, interagindo com esta na geração de atenção, emoção, memórias e alguns tipos de imagens (Joseph, 1996). A modulação da emoção dos lobos pré-frontais também se faz pelo hipocampo e suas conexões amigdalianas (Poletti *et al.*, 1980).

Capítulo 6

NEUROTEOLOGIA E ANATOMIA DO CÉREBRO

Já não era sem tempo que começassem a aparecer publicações — e já são contadas aos milhares — tentando aproximar as neurociências das ciências do espírito, da religião e da teologia.

Após o detalhado estudo que fizemos da anatomia e da fisiologia das emoções, analisando as principais funções do sistema límbico, sede das emoções e da afetividade, voltemos aos estudos do grande neurofisiologista Paul D. MacLean, que batizou o sistema límbico com esse nome e com o qual tive a felicidade de trabalhar e conhecer seu pensamento.

MacLean, em função de seus achados laboratoriais, mais tarde descreveu o cérebro como sendo uma verdadeira "trindade". Segundo esse autor, durante nossa ontogênese — que repete a filogênese —, recebemos três cérebros, com três setores anatômicos e funcionais. Temos, portanto, três mentalidades por meio das quais podemos perceber o mundo e seu Criador de três maneiras diferentes, tendo o cérebro como elegante interface de nosso relacionamento com o mundo da matéria, do corpo, da alma e do espírito, se o leitor nos permitir a utilização da linguagem teológica, que incluiria não apenas as percepções dos fatos e dos achados científicos, mas também as intuições de cunho ritualístico e religioso que nos acompanham desde os primórdios de nossa espécie.

Como já vimos, esses três cérebros, ontogeneticamente herdados, foram sendo acrescidos um ao outro, durante a embriogênese, como partes de uma casa, tendo, por último, sido acrescentado o neocórtex, característico de nossa espécie, um verdadeiro "telhado pensante", que pela sua capacidade de linguagem e pensamento abstrato veio nos diferenciar de todas as demais espécies.

O primeiro cérebro de MacLean, o cérebro reptiliano, que herdamos dos répteis primitivos e também está presente nas aves e nos mamíferos, serve às funções de luta pela sobrevivência ante a realidade concreta e objetiva. O segundo cérebro, herdado dos mamíferos inferiores, é responsável pelas respostas e pelos comportamentos emotivos, assim como pela afetividade, pelos relacionamentos e pelas memórias, sendo importante para o entendimento da criação como provedora de alimentos, de sentido e objeto de *amor*. O terceiro cérebro, mais recente, dá o sentido e o poder de ordem e de organização, imitando a ordem do universo e inaugurando a autoconsciência e o pensamento abstrato, o poder de planejamento, a cognição, a aquisição da palavra — falada e escrita — e a habilidade de interpretar a palavra sagrada do Criador pelos lobos frontais, que nos ensinam também a utilizar símbolos e a compreender seus significados e constituem a chave para entendermos o que é o real e a realidade. A palavra falada não está presente nos dois primeiros cérebros, surgindo apenas como aquisição do terceiro, o neocórtex.

FUNÇÕES DO CÉREBRO REPTILIANO

Em animais que só possuem essa parte do cérebro, tais como serpentes, lagartos, tartarugas e crocodilos, MacLean deduziu que sua principal função são a autoproteção e a autopreservação da vida, seguidas por comportamentos sociais e procriativos, defesa do território, procura e armazenamento de alimento e caça. Alguns desses répteis chegam a formar grupos sociais e hierarquias, localizando e cortejando seus parceiros, poucos dão atenção aos recém-nascidos — tudo dentro das possibilidades desse cérebro bastante primitivo. Uma das características de seu comportamento é a estereotipia ou conservantismo, a preservação de comportamentos mais antigos que o surgimento do homem no planeta. Seus comportamentos de fuga ou ataque parecem programados, ritualísticos, sem demonstrar prazer nem brincar com semelhantes. Nós, humanos, apesar do elevado grau de inteligência e de comportamentos culturalmente aprendidos, continuamos a fazer muitos desses *displays* dos animais mais inferiores. Assim, a mente primeva é territorial: meu lugar, meus direitos, meu espaço, meus títulos etc. — o chamado imperativo territorial ou de propriedade, gerador de guerras e conflitos.

Répteis são incapazes de manter memórias, fazer planejamento, ter empatia ou uma verdadeira consciência, que são frutos de um refinamento. O cérebro reptiliano que herdamos é responsivo, e não-reativo, dependendo apenas do tronco encefálico e dos gânglios da base. Esse cérebro, sem dúvida, ainda governa todos os instintos herdados dos répteis pelos humanos, poucos deles de cunho divino ou altruísta. Às vezes parece que temos três cérebros lutando por hegemonia no interior do crânio, sem se comunicar convenientemente, como se falassem em códigos diferentes (ver figuras 6 e 7).

Esta guerra entre nossos cérebros tem sido muitas vezes simbolizada por um réptil especial: a serpente. Desde os primeiros escritos sacros, como no Gênesis, a serpente tem sido utilizada para simbolizar as forças do mal e da traição, sem contar os efeitos de seu veneno. Esses répteis têm representado a agressividade, o assassinato e a maldade em assuntos morais e sexuais, tão presentes hoje no cinema e na televisão: gangues, seitas agressivas e racistas, vulgarização da violência, do crime e da corrupção generalizada — um comportamento que parece ser movido por um piloto automático localizado em alguma parte de nosso cérebro. Felizmente, o tronco cerebral reptiliano não é o único equipamento de nosso cérebro. Contamos ainda com o sistema límbico e o neocórtex para controlar nossos instintos primários, materialistas, imediatistas e algumas vezes bestiais.

Essas considerações nos fazem entender agora a célebre passagem do apóstolo Paulo na Carta aos Romanos (7: 2-21):

> Ora, se faço o que não quero, consinto que a lei é boa.
> Neste caso, quem faz isto já não sou eu, mas o pecado que habita em mim.
> (...) pois querer o bem está em mim, não, porém, o efetuá-lo.
> Porque *não faço o bem que quero, mas o mal que não quero esse faço.*
> (...) já não sou eu quem o faz, e sim o pecado que habita em mim.
> Então ao querer fazer o bem, encontro a lei de que o mal reside em mim.
> (...) vejo nos meus membros outra lei que, guerreando contra a lei da minha mente, me faz prisioneiro da lei do pecado que está nos meus membros.
> Desventurado homem que sou!

Se substituirmos os termos "mal" e "lei do pecado" por "cérebro reptiliano" ou, simbolicamente, por "serpente", economizaremos muitas interpretações e exegeses bíblicas

que tão liricamente descrevem a eterna luta entre o bem e o mal dentro de nós. Entretanto, o estudo desses comportamentos pode também demonstrar que, sem essa herança primitiva, não seria possível cuidar de nossas necessidades básicas, imediatas e concretas, sem as quais não poderíamos sobreviver.

SISTEMA LÍMBICO, O SEGUNDO CÉREBRO

A percepção ou o sentimento profundo de que temos um eu, um *self* ou uma alma reside nos domínios da memória, irrigados e banhados pelas fontes e pelos mananciais das emoções, e não pela razão. Esse é o domínio do nosso segundo cérebro, batizado por MacLean de "sistema límbico", considerando a borda (limbo) em torno do tronco encefálico à qual, em 1878, Broca deu o nome de "anel" ou *grand lobe limbique*.

Em 1949, MacLean deu ao conjunto das estruturas formadoras do sistema límbico o nome de "cérebro visceral" por causa de suas relações com o sistema nervoso autônomo e as vísceras; depois, mudou o nome para "cérebro dos paleomamíferos" ou "dos mamíferos inferiores", passando atualmente a chamá-lo de "psicoencéfalo", em razão de suas importantes funções em relação ao psiquismo humano, à afetividade, ao intelecto e às emoções, atribuindo-lhe a função de "mente emocional".

As estruturas anatômicas do segundo cérebro encaixam-se no primeiro, o reptiliano, como um capuz, ao redor do qual forma circunvoluções de uma substância cinzenta encontrada em todos os mamíferos — os primeiros animais a demonstrarem emoções, empatia, sociabilidade, motivação, propósito e memória —, proporcionando-lhes maior liberdade de ação. Surgem, então, pela primeira vez na série animal, maior capacidade de decisões e a possibilidade de mediar alterações psicossomáticas e o comportamento social do animal.

A principal função desse cérebro é informar o organismo sobre emoções agradáveis ou desagradáveis, ou que proporcionem prazer ou desprazer, protegendo-o e permitindo-lhe autopreservar-se e preservar a espécie por meio do organismo e de funções reprodutoras, todas intimamente envolvidas com emoções primárias ou secundárias, como já estudamos (ver Anatomia).

Desse modo, as emoções envolvem cognição, motivação, relacionamento ou socialização e funções básicas para a sobrevivência e a adaptação do animal no meio em que vive, como funções subcorticais e corticais do cérebro, funcionando em uníssono com funções hierarquicamente superiores, como percepção, aprendizado e pensamento. Esse sistema proporciona, ainda, emoções fundamentais, como alegria e amor, raiva e medo, cuidados maternos com nascituros e habilidade de brincar. Nessas estruturas também habitam a memória, em todas as suas formas, o sentido de território ou de espaço vital, a moldagem da própria identidade, o senso de realidade, o sentimento do sagrado e nosso entendimento do divino.

A amígdala é considerada o tálamo desse sistema e sua atividade está relacionada à preservação do "eu" e do organismo. A área septal, por sua vez, está relacionada à preservação da espécie por meio dos impulsos sexuais ligados à reprodução. Esse aparato está ainda ligado ao sistema olfativo, que desempenha funções importantíssimas nos mamíferos inferiores, macrosmáticos, abaixo da escala dos primatas. É interessante notar que os animais de sangue frio ou reptilianos também se alimentam, se reproduzem e lutam por seu território e sua sobrevivência, mas o fazem de modo diferente dos animais de sangue quente,

os mamíferos. Estes têm maior liberdade de decisão e, dependendo de seu grau de desenvolvimento, seu comportamento revela-se mais complexo, demonstrando raiva em situações competitivas, emoções complexas quando em busca de alimento e lascívia motivacional no acasalamento.

A união do tálamo com o giro cíngulo também estabelece uma conexão importante, denominada divisão tálamo-cingular do sistema límbico, não encontrada abaixo dos mamíferos. Segundo MacLean, essa conexão relaciona-se a comportamentos essenciais para o desenvolvimento da prole e das futuras gerações, tais como criação, educação e nutrição de filhotes, cuidado maternal, comunicação audiovocal para manter contato da mãe com sua cria e, finalmente, joguetes e brincadeiras familiares — todos fortemente carregados de emoções. Tais comportamentos jamais são encontrados nos reptilianos, que não brincam nem jogueteiam entre si, não educam os mais jovens nem lhes ensinam comportamentos necessários para a sobrevivência. O joguete e o entretenimento entre as aves é apenas momentâneo. Nos mamíferos, o cuidado com os mais jovens envolve os emotivos gritos do filhote e dos pais — o chamado da separação ou grito de separação —, quando pais e filhotes não estão lado a lado e gritam entre si de forma estressante. Sem esses instintos e emoções e privados do cuidado representado pela nutrição, os mais jovens simplesmente morreriam. Os animais privados de carinho animal perdem conexões neuronais, seu córtex cerebral sofre atrofias e retardo no desenvolvimento neuropsicomotor e das funções cerebrais, com conseqüências desastrosas na formação da personalidade, déficit no desenvolvimento do mesencéfalo e no desempenho social (ver Fig. 7). Tais fatos são sobejamente observados em crianças desamparadas, abandonadas pelos pais ou familiares.

CÓRTEX PRÉ-FRONTAL E GIRO CÍNGULO

Estudos de neuroimagem têm demonstrado que atos de volição são iniciados quando surge alguma atividade no córtex pré-frontal e no giro cíngulo durante a mediação do glutamato, um neurotransmissor excitatório (Ingvar, 1994).

Os fenômenos da concentração intensa e da atenção também são mediados pelo córtex pré-frontal, que parece mediar ainda a prática da meditação.

Utilizando o PET *scanner*, vários investigadores têm demonstrado que, quando executamos atos volitivos ou tarefas que requerem fixação da atenção, ocorre uma ativação desse córtex (Pardo *et al.*, 1991, e Frith *et al.,* 1991). Registros realizados durante estados de meditação demonstram que ocorre, concomitantemente, uma ativação do giro cíngulo e do córtex pré-frontal (Herzog *et al.,* 1990-91; Newberg *et al.,* 2001 e Lazar *et al.,* 2000). Desse modo, o estado de concentração meditativa costuma iniciar-se após a ativação dessas duas regiões, a partir da vontade e da intenção de suprimir da mente pensamentos parasitas.

TÁLAMO

Tálamo é a estrutura de passagem mais central entre os gânglios da base e o cérebro. Sua função é controlar o fluxo de toda informação neural e sensorial dirigida ao córtex cerebral da ação do GABA em relação aos corpos geniculados laterais e ao núcleo látero-posterior.

Os corpos geniculados laterais recebem os impulsos visuais do tracto óptico e os conduzem ao córtex estriado ou a áreas visuais occipitais, onde ocorre a visão propriamente dita. O

núcleo látero-posterior talâmico, por sua vez, leva informações sensoriais para o lóbulo parietal póstero-superior, para a determinação da orientação espacial do corpo (Buci *et al.,* 1999).

> Durante os estados meditativos, se a ativação do córtex pré-frontal à direita produzir aumento de atividade na região talâmica, ocorrerá uma diminuição de informações sensoriais ao lóbulo parietal póstero-superior e de impulsos às áreas da visão.
> Estudos com Spect realizados durante estados meditativos demonstraram um aumento da atividade talâmica proporcional aos níveis de atividade no córtex pré-frontal (Newberg *et al.,* 2001).

Sabe-se que o sistema dopaminérgico, por meio dos gânglios da base, participa da regulação do sistema glutamatérgico e das interações entre o córtex pré-frontal e estruturas subcorticais.

Um estudo recente, utilizando PET *scanner* e marcador Raclopride^{C11} para medir níveis dopaminérgicos em iogues durante estados de meditação transcendental, demonstrou um aumento significativo desses níveis (Kjaer *et al.,* 2002), sugerindo que tal aumento, nesse tipo de meditação, estaria associado a um mecanismo de interação cortical-subcortical que levaria a uma redução na prontidão para a ação.

Alguns indivíduos demonstram maior predisposição ou facilidade para atingir o clímax durante práticas espirituais ou religiosas, como a meditação transcendental, sobretudo os que as praticam diariamente.

DEAFERENTAÇÃO DO LÓBULO PARIETAL PÓSTERO-SUPERIOR

O lóbulo parietal póstero-superior (LPPS) é também conhecido como "área 7 de Brodmann", hoje estudada por sua importância na integração e na análise de informações somestésicas, auditivas e visuais do mais alto nível recebidas do tálamo. A partir desses impulsos talâmicos o LPPS elabora uma imagem tridimensional do corpo no espaço, permitindo-nos realizar a distinção entre o nosso próprio "eu" ou *self* e os outros "eus".

Joseph (1996) observou que o LPPS direito desempenha importante papel na localização somática em geral e nas coordenadas espaciais, dando-nos a sensação correspondente, enquanto o LPPS esquerdo detecta principalmente os estímulos provenientes de objetos apalpados ou manipulados. Essas áreas, portanto, permitem de *per se* uma distinção entre o eu e o mundo (LPPS esquerdo), habilitando-nos a julgar entre essas duas categorias de distâncias, o que Joseph chamou de "função dicotômica entre o eu e o outro".

Outro estudo recente relata que o lobo temporal superior desempenha um importante papel na representação espacial do corpo (Karnath *et al.*, 2001).

A deaferentação, ou seja, a interrupção da estimulação dessas áreas cerebrais orientadoras — LPPS direito e esquerdo —, constitui, portanto, um importante conceito na fisiologia da meditação, muito embora o espaço em si não tenha nenhum significado convencional, salvo como matriz dentro da qual se pode relacionar objetos. Assim, a pura sensação de espaço, decorrente de uma cessação total dos estímulos recebidos pelo LPPS direito, seria experimentada subjetivamente como uma união absoluta com o mundo ou como uma sensação

de totalidade, de absoluta transcendência, com perda do sentido do eu, e a cessação dos impulsos recebidos pelo LPPS esquerdo resultaria numa supressão da dicotomia entre o eu e o outro durante a referida sensação.

Capítulo 7

NEUROESTIMULAÇÃO E CAMPOS ELETROMAGNÉTICOS

Possuímos hoje razoável evidência científica de que existem áreas no cérebro humano responsáveis pela geração de uma consciência espiritual ou religiosa, ali instalada pela própria natureza ou por seu Criador.

As escolas psicanalíticas têm nos mantido por quase um século na crença de que os fenômenos psíquicos se processam no "vácuo", sem necessidade de um substrato cerebral, e o ateísmo considera até hoje as manifestações do sagrado no cérebro humano como tabu, e o pior deles: o tabu científico.

Hoje, um dos princípios fundamentais da neurociência do comportamento é que todas as nossas experiências são geradas pela atividade cerebral, a qual é determinada por microestruturas cerebrais e seus padrões de atividade eletromagnética e química dentro e entre as estruturas do cérebro. Assim, as estruturas decretam as funções e as microestruturas, as microfunções, permitindo-nos afirmar que todas as nossas experiências emergem da atividade cerebral: da autoconsciência e da sensação do eu aos sentimentos de amor, às emoções, à afetividade e, até mesmo, à sensação de presença de uma divindade.

Michael A. Persinger, importante pesquisador nesse campo de estudo, afirma que o cientista pode isolar os estímulos que controlam e evocam alguma experiência, qualquer que seja ela, incluindo a experiência transcendental da Divindade, que pode ser objeto de verificação experimental e reproduzida mesmo em laboratórios.

Em 1983, durante um exame eletroencefalográfico de rotina para monitorar os efeitos da meditação transcendental em uma de suas pacientes, Persinger notou que ela apresentava uma anormalidade eletrográfica no lobo temporal direito. Durante essa "crise" subclínica, a paciente dizia estar "cheia de espírito", sentindo a presença de Deus consigo naquele laboratório. A duração dessa alteração elétrica transitória foi de 20 segundos.

A fim de estudar esse achado em outros pacientes, Persinger desenvolveu uma técnica: por meio de um capacete especial, pacientes voluntários — vendados e colocados em uma câmara à prova de som — receberiam fracos e complexos campos magnéticos gerados por computador (10 nanoTesla a 1 microTesla) em seus hemisférios cerebrais.

Muitos dos pacientes de Persinger submetidos à técnica relataram a sensação de presença de um "ser sensível", além de experiências emocionais efêmeras, de cunho pessoal.

A hipótese de trabalho do autor, então, passou a ser a "sensação de presença", que seria o protótipo da experiência da Divindade, ou seja, de uma consciência transitória com a qual o hemisfério cerebral direito se tornava equivalente ao esquerdo, este especializado para a sensação do eu ou do *self*.

A intrusão eletromagnética na autoconsciência do indivíduo gerava a chamada "sensação do eu", que correspondia à "sensação do outro", esta experimentada quando se estimulava o hemisfério cerebral direito.

Em razão da inibição recíproca da atividade entre os dois hemisférios cerebrais, episódios

de intensa "intercalação" não são freqüentes no cérebro normal, exceto durante o sonho. Entretanto, essas intrusões (atividade de um hemisfério cerebral invadindo o outro) podem ocorrer durante períodos de estresse, depressão e sob a ação de drogas psicotrópicas e em estados meditativos.

O registro eletrográfico das experiências de Persinger demonstrou que seus achados envolviam os córtices temporoparietais e suas aferências amigdalianas e o hipocampo, ambos portais para a experiência de um significado e de memórias complexas para a representação cerebral dessas sensações.

Em alguns casos, a "sensação de presença" relatada pelos pacientes voluntários de Persinger vinha associada a sensações de vibrações intensas, de rotação, de estados crepusculares, de estar fora do corpo (separação do eu), de medo, agressividade ou de cunho sexual, sensações essas que variavam de acordo com as alterações das correntes neuromagnéticas utilizadas.

Em seu laboratório, Persinger testou cerca de 1.500 estudantes voluntários e, nos últimos quinze anos, chegou a testar também jornalistas, além de artistas, músicos e escritores. Todos relataram experiências semelhantes após a aplicação de campos magnéticos complexos sobre o hemisfério cerebral direito. Mesmo os ateístas — vinte deles foram examinados — referiram-se à sensação de uma presença ou ao deslocamento para fora de seus corpos, atribuindo tais fenômenos a seus próprios processos cognitivos.

Os resultados obtidos por Persinger nos fazem concluir que a experiência de uma presença sensível é uma propriedade intrínseca do cérebro humano e da experiência humana. Cerca de 80% dos voluntários submetidos ao experimento referiram-se à mesma sensação de "presença". Segundo Persinger, cuja extensão dos resultados de seus experimentos não pode, infelizmente, ser resumida neste texto, experiências e crenças sobre a existência de deuses (desde a mais remota Antiguidade) são propriedades normais do cérebro humano, tendo se desenvolvido em nossa espécie como funções cognitivas para facilitar nossa adaptabilidade. Sua função primordial deve ter sido a de reduzir a ansiedade relativamente à autopreservação e à autodissolução, a qual, se não fosse controlada, teria interferido em nossos mecanismos de adaptação. O autor conseguiu demonstrar, assim, a evidência de que certas experiências de cunho religioso podem ser simuladas em laboratório, induzidas por campos eletromagnéticos.

Em 1970, R. K. Wallace publicou na prestigiosa revista *Science* seu importante artigo "Physiological effects of transcendental meditation". Suas pesquisas e outros trabalhos ulteriores demonstraram que indivíduos em estados meditativos apresentam alterações neurofisiológicas bastante reais e detectáveis e, por vezes, até dramáticas, do ponto de vista somático e fisiológico das alterações químicas do sangue e de modificações das ondas cerebrais, que podem ser reproduzidas e observadas em voluntários.

Nesse artigo, Wallace conclui que o estado meditativo constitui um "quarto estado de consciência", tão real quanto os demais — vigília, sono profundo e sonho —, cada um apresentando padrões cerebrais característicos que podem ser registrados pelo eletroencefalograma. Muitos autores, desde então, passaram a perguntar: "Qual é o significado real desse quarto estado de consciência?". Achamos que a única resposta possível seria: "Entre nesse estado e descubra por si mesmo". Para os que fizeram isso, já é consenso que esse quarto estado de consciência representa o começo da revelação do Divino.

Capítulo 8

IMPLICAÇÕES NEUROTEOLÓGICAS

O cérebro dos mamíferos inferiores e o nosso sistema límbico propriamente dito, ou mente emocional, constituem uma verdadeira ponte entre o cérebro instintivo dos reptilianos — ou mente primitiva — e a mente neocortical, ou mente racional. A mente emocional mantém unidos os poderes da natureza e as forças da cultura, que, por sua vez, nos mantêm unidos em nossos relacionamentos sociais e construto cognitivo sobre o que é mais importante em nosso mundo. O relacionamento emocional, chegando ao córtex frontal, passa a guiar nossa busca por um significado existencial, ia quase dizendo teológico, nossa procura pela divindade como provedor, educador e criador, com concepção e valor supremos.

Com base nos conhecimentos aqui contidos, podemos concluir que tudo o que nos acontece ou qualquer ação que realizemos podem ser associados à atividade de uma ou mais regiões específicas de nosso cérebro. Isso inclui, necessariamente, nossas experiências ditas religiosas ou espirituais, levando-nos, ainda, a inferir que, relativamente à existência de Deus, o único lugar onde Ele poderia revelar-se para nós seria no emaranhado de vias neurais e estruturas fisiológicas de nosso cérebro, e não, como queriam os antigos, no coração, hoje considerado uma simples bomba carnal.

No século V, Agostinho, um dos mais importantes teólogos da Igreja, acreditava que a imagem de Deus residia não na capacidade para o pensamento abstrato, mas naquela para o autoconhecimento, a introspecção e a memória. Ele descreveu a consciência cognitiva como produto da união do corpo com a alma, afirmando que "a alma é a vida do corpo", ou seja, que a alma tem o poder de afetar e de mandar na substância do corpo, sendo presente em todo ele, até mesmo em suas menores partes (*Confessiones*; *De Trinitatis*). Segundo Agostinho:

1. a memória, o entendimento e a vontade surgem na mente, independentemente de informações externas;
2. a alma tem também a habilidade de detectar intervalos de tempo e medi-los;
3. o poder da memória é o poder da própria vida, e a caverna da memória é a toca da alma e a morada do significado;
4. os seres humanos foram criados para buscar um centro de significado e poder dentro deles mesmos, dentro e além da consciência. Assim, aqueles que perdem a memória, como na amnésia, perdem a si mesmos — sua alma — e sua unicidade, pois sem história não há identidade, não há passado e, portanto, não há futuro nem nada que possa ser armazenado na mente consciente.

A convivência com um ente querido portador da doença de Alzheimer é um exemplo pungente e doloroso desse tipo de problema.

Para que a vida tenha significado, precisamos ter preservada a capacidade de nos lembrar das coisas. Sem memórias a vida perde o sentido. Perde-se a orientação do comportamento rumo a alvos e propósitos, já que estes são resultados de uma memória funcionante e ativa. A

memória é, portanto, um processo dinâmico, mas pode
ser alterada com o passar do tempo, e é no cérebro mais primitivo que o finito e o infinito se interpenetram. É no nível límbico, onde se encontra a essência do homem, e onde se processa a modulação dos estímulos internos e externos, os quais, depois de modificados para a adaptação do organismo ao meio, se integram à atividade cortical e às ambigüidades da vida.

Quando surge no homem o entendimento do religioso e do sagrado, em grande parte pela atividade do sistema límbico, esse entendimento — da vida e da morte — será capaz de habilitá-lo a conduzir sua vida de acordo com o significado e a sabedoria das leis universais, das leis morais e da dignidade do ser humano.

Em linguagem teológico-religiosa, o chamado de separação — o grito de separação — e o poder equivalente de derramar lágrimas, inerente aos seres humanos (a espécie humana é a única capaz dessa manifestação), talvez sejam correspondentes às raízes primitivas de nossas estruturas cerebrais, que herdaram o instinto, os sentimentos e as emoções da unidade inicialmente mantida com a família, o clã e as sociedades maiores, bem como herdaram as aspirações filosóficas, metafísicas ou religiosas da experiência de uma unidade mais abstrata com o infinito, o Absoluto e o seu Criador.

Segundo alguns teólogos, o sentir-se separado do Criador pode ser pior que a morte.

Capítulo 9

EXPERIÊNCIAS DE QUASE-MORTE

Não será tarefa fácil abordar assunto tão controverso — e já tão explorado pela mídia — como as experiências de quase-morte, sobretudo se o quisermos fazer dentro do mais estrito rigor científico, neuropsicológico e teológico.

Alguns indivíduos sobrevivem a crises catastróficas de morte aparente, e muitos deles descrevem, inclusive bem detalhadamente, experiências extraordinárias, como episódios "fora do corpo". Até meados da década de 1970, esses fenômenos eram extremamente raros, pois ainda não existiam as modernas técnicas de ressuscitação, as terapias intensivas e o respirador automático.

As experiências de quase-morte (EQM), assim como as experiências fora do corpo (EFC), podem ser definidas como a lembrança de todas as impressões ou memórias havidas durante um estado peculiar de consciência, tais como sensações agradáveis ou muito desagradáveis, visões de um túnel, de uma luz ou de parentes já falecidos, rápida revisão de vida, entre outras experiências, como se o indivíduo se encontrasse fora do próprio corpo, muitas vezes visualizando a si próprio como se estivesse logo acima do corpo ou no teto do quarto. Várias situações clínicas têm sido descritas como causadoras desse estado insólito, como parada cardíaca (morte clínica), choque hemorrágico, trauma craniano ou hemorragia intracraniana, asfixia e/ou afogamento, acidentes, avalanches de neve, quedas de altura, desbalanço eletrolítico grave, liberação de endorfinas e endopsicocinas, assim como outras doenças graves, como câncer terminal e falência cardíaca ou pulmonar. Nestas últimas, alguns pacientes relatam — e seus intensivistas reproduzem — as chamadas "visões no leito de morte".

Milhares de casos têm sido documentados e estudados por vários especialistas no assunto, todos médicos, que têm publicado relatos minuciosos de seus achados. A mais conhecida desses especialistas é a dra. Elizabeth Kubler-Ross, que já publicou vários livros sobre o tema após documentar mais de 20 mil casos estudados, inclusive em crianças. Robert Moody, Kenneth Ring, Van Lommel e muitos outros têm trazido também importantes contribuições a essa área inusitada da medicina moderna. Os estudos realizados têm demonstrado um padrão uniforme nos relatos feitos pelos pacientes ao recobrarem suas funções normais de consciência.

Em 1982, Gallup pesquisou 1.500 casos de EQM em adultos que atingiram uma dimensão alternativa de estado de consciência. Seus achados foram publicados no livro *Adventures in immortality*, que registra certa homogeneidade nos fenômenos relatados pelos indivíduos pesquisados, tais como:

- sensação de estar fora do corpo (9%);
- percepção visual do ambiente e dos acontecimentos ali ocorridos (8%) e de si próprio (autoscopia);
- ruídos audíveis, produzidos pelas pessoas na vizinhança e por outras fontes (6%);

- sensação de paz indescritível (inefabilidade, calma e tranqüilidade) e de perda da sensação dolorosa (11%);
- presença de uma luz deslumbrante, de grande beleza (5%);
- rápida revisão da vida pessoal (11%);
- sensação nítida de estar num mundo inteiramente diferente (11%);
- sensação de uma presença muito especial (8%);
- sensação da presença de uma espécie de túnel (3%) e de vastidão do espaço;
- premonições sobre eventos futuros (2%).

Em seu livro, Gallup registra também uma grande transformação na vida daqueles que experimentaram a quase-morte. Estes relatam que se sentiram como que "renascidos" e, tendo passado a buscar valores espirituais como se fossem iluminados e perdido o medo da morte, alguns se tornam exemplos de altruísmo. Referem-se ainda a:

- sensação permanente da importância de seu destino e intensificação de antigas crenças religiosas;
- reconhecimento de como a vida é preciosa;
- sensação de urgência na reavaliação de suas prioridades e em viver o momento presente;
- mais aceitação dos eventos cotidianos.

Vários autores classificam esses sintomas que precedem as EQM como "transformacionais", desencadeadores de alterações significativas na visão mais profunda de vida daqueles que passaram pela experiência, incluindo a total perda do medo da morte.

Os fenômenos luminosos descritos, segundo Ring (1980), dependem da cultura e da religião do paciente, que pode identificá-los como céu, Jesus, Deus ou outras entidades espirituais, como guias ou anjos. Geralmente, as "luzes" constituem o estágio final das experiências, ocorrendo imediatamente antes do "chamado" para voltar ao corpo, e podem estar associadas a uma "presença".

Estudos de EQM revelam que, algumas vezes, o paciente chega a ouvir o médico ou alguém a sua volta referir-se a ele como morto ou diagnosticar parada cardíaca. Há casos, já relatados por Spetzler, de o paciente, portador de aneurisma cerebral gigante, ter assistido até mesmo a parte da própria intervenção neurocirúrgica, realizada sob parada cardíaca, hibernando artificialmente em hipotermia, e com circulação extracorpórea.

É interessante notar que a maior parte desses pacientes, embora estivessem inconscientes, anestesiados ou em "morte encefálica" clínica, relata ter estado de posse clara e aguda de suas funções cognitivas e até mesmo hiperalerta, com sua capacidade mental aumentada e sentindo suas capacidades perceptiva, visual, auditiva e mental ampliadas, referindo-se também à sensação de o tempo ter parado e o espaço ser percebido como infinito ou não-existente.

Todos os estados relatados são dificilmente explicados pelos conhecimentos atuais, sendo classificados como eventos anormais ou paranormais e até mesmo como apenas anedóticos por muitos cientistas. Diante desses eventos, sentimo-nos ainda como se sentiam os astrônomos e a Igreja antes da revolução provocada por Copérnico — médico, matemático, astrônomo e doutor em Direito Canônico — depois da publicação de sua obra *De revolutionibus orbium coelestium*, em seis volumes, em 1543, que mudou os paradigmas do mundo das ciências e da religião bem como nosso entendimento sobre a mecânica celestial.

Um grupo de pesquisadores sediado na Faculdade de Medicina de Yale, ligado à

International Association for Near-Death Studies (Iands), tem coligido outros dados interessantes em casos de quase-morte, concluindo que 50% deles referem-se também a sensações negativas durante esse período crítico, classificando-os em três grupos:

Grupo 1. Pacientes que parecem perder o controle do episódio, vendo as luzes do túnel como reflexo do fogo dos portões do inferno (sic) em vez da luz radiante do céu.

Grupo 2. Pacientes que se referem à sensação de estar presos num vazio horripilante, dentro de um nada cósmico que causa intenso desespero.

Grupo 3. Pacientes que têm visões de um lugar infernal, com pessoas atormentadas e sendo torturadas.

Sobre o tipo de sensação experimentada em EQM, outro pesquisador, Ring (1980), constatou que o uso de drogas e outras maneiras de tentar suicídio favorecem sensações negativas, enquanto vítimas de acidentes, de avalanches de neve ou de doenças, por exemplo, relatam uma revisão panorâmica de suas vidas nos primeiros minutos.

Muitas tentativas de explicação para esses fenômenos têm sido propostas pelos pesquisadores, tais como:

- diminuição do fornecimento de glicose e oxigênio ao cérebro;
- asfixia ou anóxia;
- mecanismo cerebral de autodefesa contra a própria morte (autopreservação);
- alucinações de cunho psiquiátrico;
- síndrome de despersonalização;
- produção cerebral de substâncias psicotrópicas endógenas ou exógenas;
- atividade do tipo convulsivo-irritativa do lobo temporal;
- hiperatividade do sistema límbico.

Em termos neuroteológicos, a hipótese final — para escândalo dos ateístas — é que, após a morte, existe de fato uma outra vida ou, em razão das alterações metabólicas ocorridas no cérebro quando submetido a condições catastróficas, o despertar puro e simples para uma realidade espiritual de nível mais elevado do que aquele ao qual estamos acostumados.

O grande psiquiatra Carl Jung, em suas *Memórias, sonhos e reflexões*, relata as experiências transcendentais que teve durante estados elevados de consciência em suas meditações:

> Posso descrever minhas experiências apenas como um êxtase de um estado atemporal no qual o passado, o presente e o futuro são uma coisa só. Tudo o que ocorre no tempo foi reunido num todo concreto. Nada é distribuído no tempo nem pode ser medido por conceitos temporais (...) eu entrelaçado num todo indescritível, porém a tudo observando com completa objetividade.

E mais tarde afirma: “A psique às vezes funciona fora da lei espaço-temporal da casualidade”.

Isso nos faz filosofar que uma imagem mais completa deste nosso mundo necessitará ainda de outra dimensão para ser compreendida. Só então uma explicação unitária da totalidade dos fenômenos que vivenciamos poderá ser entendida.

TEORIA DOS ARQUÉTIPOS DE JUNG

Essa teoria pode ser utilizada para explicar o modelo, o significado transcendental da EQM, na forma neuroevolutiva desses fenômenos, como já fizeram outros autores (D'Aquili e Newberg, 1999). Assim, os fenômenos observados em EQM poderiam se constituir na ativação de dois dos arquétipos junguianos: o da dissolução e o da integração transcendente.

O *arquétipo da dissolução*, representado pelos estados de punição ou de tortura, relaciona-se com o término e a desintegração do eu, especificamente em relação à morte do indivíduo. O *arquétipo da integração transcendente*, que inclui elementos de gratificação e beatitudes, relaciona-se à transformação do eu numa estrutura holística universal.

Jung considerava esses arquétipos a forma mais primitiva de cognição de imagens conceituais estáveis, ou seja, órgãos dinâmicos da psique ou complexos instintivos que determinam a vida psíquica num nível extraordinário. Tais arquétipos são fatores psíquicos herdados, não relacionados à raça nem a fatores familiares ou a disposições universais da mente, enquanto organizadora do próprio conteúdo. São categorias não da razão, mas da imaginação, sobretudo a visual, que forma imagens típicas — os "arquétipos", como também as chamava o teólogo Santo Agostinho —, as quais só emergem na consciência quando experiências pessoais as tornam visíveis (provavelmente originárias do paleocórtex ou do sistema límbico).

A essa camada dominante da psique inconsciente, que constitui formas dinâmicas universais, Jung denominou "inconsciente coletivo".

Segundo Jung, os comportamentos instintivos estão sempre relacionados a imagens potenciais e a sentimentos de natureza geral e estereotipada. As estruturas cerebrais envolvidas nesses padrões de pensamento universal, do ponto de vista evolutivo, teoricamente residem nas partes mais primitivas do cérebro, como o tronco encefálico, o mesencéfalo e o cérebro límbico, sedes da cognição mais primitiva, reguladora da modulação do comportamento motor repetitivo e da manutenção da homeostase, sendo essenciais para a sobrevivência ou para a resistência a ameaças a ela no ambiente em que vivemos.

Com a evolução de nosso cérebro, sua capacidade de transformar a atividade cognitiva em funções mais complexas foi aumentada por meio de seus operadores ou de estruturas para a cognição, com a possibilidade de transformação dos próprios arquétipos. Assim, por exemplo, a constelação do arquétipo materno, em razão da interação da criança com sua mãe, fornece à criança a informação necessária e a motivação para, ao longo da vida, interagir tanto com sua mãe verdadeira como com figuras maternas de vários tipos. Ao mesmo tempo, o arquétipo infantil fornece o conteúdo e a informação para o renascimento ou a ressurreição de experiências durante a vida. Do mesmo modo, todos os aspectos da morte, do renascimento ou da ressurreição são meios de entender o insucesso e o malogro, e um meio e motivação para os transcender, procurando sempre um significado mais profundo nas experiências mundanas ou mesmo nos sonhos, como, por exemplo, a visão arquetípica do homem idoso que nos aconselha e guia.

Os estudos de EQM têm demonstrado fartamente que esses fenômenos seguem um padrão independente de cultura, raça ou sexo, sugerindo serem originários da mente inconsciente e estarem impregnados em nosso cérebro como padrão comportamental ou função cognitiva comum a todos os indivíduos, universalmente, como um comportamento pré-programado.

Neuroanatomicamente, com os conhecimentos que temos hoje, é bem provável que concluíssemos estarem os arquétipos localizados perto da junção entre os lobos temporal e/ou occipital, preferencialmente no hemisfério cerebral direito, envolvendo a porção mais inferior do lobo temporal, da amígdala e do hipocampo.

Penfield (1954) já demonstrou, há muitos anos, que a estimulação dos lobos temporal e/ou occipital em pacientes conscientes, durante o ato cirúrgico, produzia memórias vívidas, alucinações complexas, estados crepusculares, autoscopia e outras sensações, como a ativação da aura em pacientes epilépticos. Da mesma forma, as alucinações por psicodislépticos, como a dietilamina do ácido lisérgico (LSD), que produz elementos arquetípicos, parecem ser originadas no lobo temporal direito. A cocaína, poderoso estimulante das funções neurotransmissoras da noradrenalina, atua primordialmente excitando a produção dessa substância ao nível da amígdala temporal, seu principal efetor. Problemático, nesse caso, é o fato de a dose farmacológica necessária para produzir as sensações tão buscadas pelos consumidores da droga estar muito próxima da dose letal, suficiente para levar a convulsões e à morte.

Convém notar que os horrores ou os fenômenos negativos produzidos pelo arquétipo da dissolução em EQM e EFC não são obtidos fora do estresse fisiológico. A literatura tem demonstrado que tais fenômenos somente ocorrem quando a pessoa se encontra sob processo físico de morte — morrendo —, e não quando está apenas consciente da morte iminente. O estresse fisiológico, com suas várias causas, resulta num despertar das funções arquetípicas de dissolução e, quando suficientemente intenso, faz aumentar os níveis de noradrenalina, ativando os centros do medo, localizados na amígdala temporal, e gerando, pelas conexões visuais posteriores do lobo temporal, visões hiperlúcidas de conteúdo aterrador.

As EFC podem resultar da hiperestimulação do sistema de despertar da área de associação/orientação localizada no lobo parietal póstero-superior direito, que recebe informações somestésicas de tato e de posição do corpo, e estímulos visuais dos lobos occipital e temporal médio, de áreas motoras e auditivas e de áreas de associação verbal e conceitual, que, juntas, nos dão a sensação de nosso próprio corpo, ou seja, de nossa própria *gestalt*. A cessação de estímulos nessas áreas produziria a sensação de separação do corpo e o cortejo de sintomas já descritos. Já a estimulação excessiva dessas mesmas áreas, sobretudo do hipocampo, poderia ser responsável pelo surgimento de visões hiperlúcidas, vívidas e positivas, seguidas de êxtase, de sensação de felicidade suprema e de bem-aventurança equivalentes à ativação do arquétipo de integração transcendental descrito por Jung. Devemos, inclusive, considerar o fenômeno da repressão como forma de defesa do ego, ou seja, o esquecimento ou a supressão da memória de visões desagradáveis ou aterradoras, quando havidas, ou a sua lembrança apenas como *forme fruste* de experiências pouco agradáveis.

Alguns autores, sobretudo os que estudam casos de religiosos ou de zen-budistas, afirmam que estados semelhantes aos de EQM podem ocorrer durante as visões hiperlúcidas obtidas na meditação transcendental, na contemplação ou em outros estados místicos. Nesses casos, o meditante atinge um estado similar ao de EQM pela ativação do arquétipo da integração transcendente. Mas, pelo fato de chegar a essa ativação por uma tentativa consciente de atingir o seu eu transcendente, sem que tenha havido estresse fisiológico, ocorre uma percepção diferente do arquétipo, ambas as impressões trazendo, como conseqüência, alterações das atitudes da pessoa em relação à vida e à morte.

Esse modelo arquetípico, ligado à calma, à tranqüilidade e a uma sensação de inefabilidade, parece sugerir que as EQM têm uma função relacionada à preservação e à sobrevivência de indivíduos colocados em situações críticas ou de severa ameaça a sua vida, levando-os a procurar uma saída para a situação ou, ainda, facilitando-lhes a aceitação de uma morte iminente quando não houver mais o que fazer a respeito. Esses achados demonstram claramente as profundas implicações psicológicas dos estados de EQM, e seu estudo tem sido de grande valia, como uma verdadeira janela para a compreensão dos mecanismos mais profundos e transcendentais da mente humana.

A dra. Kubler-Ross (1995), que se destaca entre os pioneiros e mais importantes estudiosos do assunto, chega a afirmar:

> (...) A morte não existe.
> A morte é apenas uma transição para outra forma diferente de vida.
> Os que passam por ela compreendem a diferença entre saber e crer.

Capítulo 10

CONSCIÊNCIA E ESTADOS DE CONSCIÊNCIA

Os estudos sobre experiências de quase-morte que procuramos sintetizar no capítulo 9 serão muito importantes para começarmos a compreender um dos maiores mistérios da neurofisiologia humana e do funcionamento do cérebro humano: o fenômeno da *consciência*.

Poderíamos tentar definir "consciência" como a totalidade ou qualquer dos elementos mentais inerentes ao indivíduo, um dos quais o sentido de um "eu materializado", gerado pela existência de um cérebro-mente e de um sistema nervoso.

Quer nos parecer que este é, hoje, um dos temas mais palpitantes da neurofilosofia, da psicofisiologia e da neuroteologia, uma vez que estudos mais recentes sobre experiências de quase-morte têm demonstrado que o homem não é apenas o seu corpo, não é só matéria. O corpo humano, assim, seria apenas o vasilhame, o envoltório no qual estão contidas entidades menos materiais e forças ainda desconhecidas, responsáveis pelos processos vitais que o animam.

Francis Crick, Prêmio Nobel de Fisiologia em 1962, que juntamente com J. D. Watson descobriu a estrutura molecular do DNA, em seu famoso livro *The astonishing hypothesis: the scientific search for the soul*, um dos responsáveis pelo atual entendimento das bases moleculares da vida, demonstra que nossa consciência, às vezes denominada alma ou psyché, hoje é acessível à investigação científica como propriedade das redes neurais de nosso cérebro.

Outrossim, lembremo-nos da assertiva de Von Hangek (*The sensory order*, 1952):

> Será sempre impossível para nós explicar o funcionamento do cérebro humano em qualquer de seus detalhes, pois qualquer aparelho deve necessariamente possuir uma estrutura de um grau mais elevado de complexidade do que o possuído pelos objetos que o estão tentando explicar. Nosso destino é chegar apenas a um conhecimento parcial, inclusive sobre nós mesmos (conhecimento intelectual).

Se, apesar de toda a nossa ciência, temos tanta dificuldade de explicar o funcionamento de nosso próprio cérebro, que dirá então para explicar a consciência, os mecanismos da mente, o surgimento da vida e a ação do Criador sobre nós e o mundo!

Podemos conhecer as leis do mundo e a vontade do Criador apenas porque elas nos foram reveladas. Se isso não tivesse ocorrido, sem a revelação, que se associa à fé como mecanismo de conhecimento, seria vã toda a nossa teologia. É muito difícil entender o que, muitas vezes, nem sequer conseguimos definir, e esse é um dos grandes dilemas das ciências do cérebro, da filosofia e da teologia.

De volta ao assunto de nossa consciência, perguntemos: como se relaciona a consciência à integridade das funções cerebrais?

A nosso ver, apenas conseguiremos alguma introspecção sobre esse assunto, hoje, se levarmos em consideração os conhecimentos que já temos sobre morte encefálica e as pesquisas de experiências de quase-morte.

A maior parte dos cientistas acredita que a morte do corpo e do cérebro é o fim da identidade humana, de nossos pensamentos e memórias e, portanto, o fim de nossa consciência.

Aparentemente, cientistas, filósofos e teólogos pouco têm nos ensinado sobre a morte. Sabemos que, durante o tempo em que estamos vivos, 500 mil células morrem em nosso corpo a cada segundo; em um dia, 50 bilhões de células são substituídas, o que resulta num novo corpo que a natureza nos oferta a cada ano que passa.

Seria a morte celular diferente da morte do corpo?

Consideremos que nosso corpo muda continuamente a cada segundo, a cada minuto, a cada dia. Anualmente, cerca de 98% dos átomos e moléculas de nosso corpo são substituídos por outros, fazendo-nos passar por um processo contínuo de desintegração e integração sem que sequer percebamos isso.

De onde vem a força ou a energia que causa a continuidade dessa mudança constante? Quem é o arquiteto que lida com nossas células como se lidasse com os tijolos de nossa morada? Quando expiramos, deixamos somente restos mortais, como o casulo abandonado pela formosa borboleta. Só fica a matéria inerte, os elementos químicos que nos compõem, os mesmos que compõem a terra da qual fomos criados: cálcio, carbono, enxofre, magnésio etc. É lícito, então, perguntarmos agora à sabedoria dos homens: quem foi o Criador desse corpo, antes vivo, agora em decomposição? O que acontece à consciência que habitava esse corpo?

Nós, médicos, todos os dias entramos em contato com o milagre da vida e da morte. Em nosso serviço de emergências do Hospital das Clínicas de São Paulo, como em muitos grandes hospitais, centenas de pacientes nos procuram todos os dias para ser salvos de um possível desenlace. Conseguimos ajudar a maior parte deles, menos os poucos que já chegam em estado terminal. Nossa UTI possui, inclusive, dois leitos reservados para pacientes que sofreram grandes traumas cerebrais, os quais, após permissão dos familiares, são selecionados como futuros doadores de órgãos, cuja sagrada missão será a de salvar pessoas que, nas intermináveis filas de receptores de órgãos, aguardam desesperadamente a oportunidade de realizar um transplante.

Para que a doação ocorra, entretanto, é necessário que o doador — por desejo previamente manifestado ou por decisão dos familiares — seja submetido a exames neurológicos, angiografia cerebral, *doppler* transcraniano, eletroencefalograma, potenciais evocados auditivos, visuais e sensitivos, além do Spect, que demonstra a ausência de circulação cerebral, e do famigerado teste de apnéia, que corrobora a ausência de respiração. Se todos esses exames forem comprobatórios, estabelece-se o diagnóstico de morte encefálica e o doador é encaminhado ao serviço de transplantes, que dará continuidade à vida de seu corpo em outros seres humanos que dependem de um transplante para continuar vivendo.

É nossa firme crença que o transplante é o maior dos milagres que a moderna medicina colocou nas mãos dos médicos que o realizam e nos pacientes que o recebem.

Muitos autores têm estudado pacientes que foram ressuscitados pelos métodos convencionais de ressuscitação cardiopulmonar após parada cardíaca, os quais geralmente morreriam se essas manobras não tivessem sido iniciadas entre cinco e dez minutos após a

parada. Esses casos, hoje tão normais nas salas de emergência, constituem o modelo mais próximo que possuímos para o estudo do processo da morte.

Com o propósito de estudar a relação entre o processo da morte e a consciência, P. van Lommel, em 1988, na Holanda, iniciou o estudo de um grupo de 344 pacientes sobreviventes de paradas cardíacas, investigando a freqüência, as causas e o conteúdo mental dos casos que relatavam experiências de quase-morte, já descritas anteriormente. A análise de seus resultados, submetidos a um rígido protocolo de pesquisa, revela que:

- 62 pacientes (18%) referiram-se a lembranças do período em que estiveram em morte clínica. Destes, 41 (12%) disseram ter tido uma experiência profunda e 21 (6%), uma experiência superficial;
- 23 pacientes (7%) referiram-se a experiências muito profundas durante a parada cardíaca;
- 282 pacientes (82%) não tiveram lembranças do período em que estiveram em morte clínica.

Estudos semelhantes foram repetidos na América do Norte, na Inglaterra e em outros países com resultados parecidos.

No estudo de Van Lommel, cerca de 50% dos pacientes que apresentaram EQM relataram conhecimento ou ciência de ter morrido, juntamente com emoções positivas. Destes:

- 30% relataram passagem por um túnel, observação de paisagem celestial ou encontro com um parente falecido;
- 25% relataram episódios de EFC, comunicação com uma "luz" ou observação de cores;
- 13% relataram a experiência de uma rápida revisão de vida;
- 8% observaram uma fronteira entre os acontecimentos.

Essas ocorrências foram relatadas por pacientes com menos de 60 anos, em geral com mais de um episódio de ressuscitação cardiopulmonar ou que já tinham experimentado uma EQM anterior. Surpreendentemente, pacientes que sentiram mais profundamente a experiência de quase-morte faleceram em trinta dias por falência cardiopulmonar ($p<0.0001$).

Entrevistas registradas em vídeo com os que sobreviveram em boas condições demonstram que esses pacientes perderam o temor da morte, passaram a acreditar em uma pós-vida, mudaram suas introspecções sobre o que é realmente importante na vida, passaram a demonstrar amor e compaixão por si mesmos, pelos outros e pela natureza, tornaram-se mais intuitivos e passaram a compreender melhor as leis cósmicas e a entender que tudo o que fazemos ao próximo retorna para nós mesmos.

O exame das várias teorias que tentam explicar as EQM ainda não mostrou como a identidade, as memórias e a cognição com emoções podem funcionar independentemente de um corpo inconsciente, mantendo uma pequena percepção "não-sensorial".

A neurofisiologia atual postula que a consciência, as memórias e os pensamentos são produzidos a partir de grandes grupos neuronais e de redes neuronais. Fica difícil, portanto, explicar claramente a existência de uma consciência fora do corpo, experimentada durante um período de morte clínica, no exato momento em que o cérebro pára de funcionar, a partir de eletroencefalograma isoelétrico. Além disso, pessoas cegas de nascimento também têm relatado percepções visuais durante experiências fora do corpo ou de quase-morte, pondo em xeque nossos conhecimentos neurofisiológicos sobre os mecanismos celulares da consciência

e da memória em relação ao nosso cérebro.

É importante notar, mais uma vez, que alguns segundos após uma parada cardíaca ocorre uma anóxia global do cérebro — a isquemia aguda pancerebral. Somente uma ressuscitação cardiopulmonar de urgência, realizada nos primeiros minutos da parada cardíaca, pode reverter a capacidade funcional do cérebro, prevenindo, assim, o dano definitivo das células cerebrais, do qual resulta a morte celular. As anóxias de maior duração, que acarretam perda de fluxo sanguíneo cerebral por mais de cinco a dez minutos, resultam em dano irreversível pela morte celular de todo o cérebro. Isso é chamado "morte cerebral" ou "morte encefálica", após a qual nenhum paciente sobrevive. O diagnóstico de morte encefálica, como já dissemos, declara a morte do indivíduo em termos de medicina moderna e de acordo com a legislação de quase todos os países.

Pesquisas têm demonstrado que nosso cérebro alberga cerca de 100 bilhões de neurônios; destes, 20 bilhões irão constituir o córtex cerebral — nosso "telhado pensante". Entretanto, milhares de neurônios morrem diariamente, não sendo verdadeiro dizer que morremos com a mesma quantidade de neurônios com que nascemos. Essa morte neuronal é compensada pela renovação contínua de lípides e proteínas que constituem as membranas celulares, o que leva de alguns dias a algumas semanas para acontecer.

Durante a vida, o córtex cerebral se modifica continuamente, adaptando-se às redes neurais e alterando o número e a topografia de novas sinapses. A atividade elétrica e os campos magnéticos desses 100 bilhões de neurônios se alteram a cada nanossegundo, auto-organizando-se, e podem ser modificados pela ação de campos magnéticos externos transcranianos, como já referido nos estudos de Persinger, ou durante a estimulação elétrica das áreas cerebrais expostas durante intervenções neurocirúrgicas.

Alguns autores têm tentado criar inteligência artificial mediante a tecnologia de computadores, esperando, assim, criar programas que imitem estados de consciência. Roger Penrose (1994), matemático e físico quântico, afirma que "computações algorítmicas não podem simular o raciocínio matemático" e que "o cérebro é um sistema fechado, capaz de operações do tipo computacionais internas, mas insuficientes para gerar o fenômeno da consciência humana". Esse autor postula uma hipótese quântica para explicar a relação entre o cérebro e a consciência.

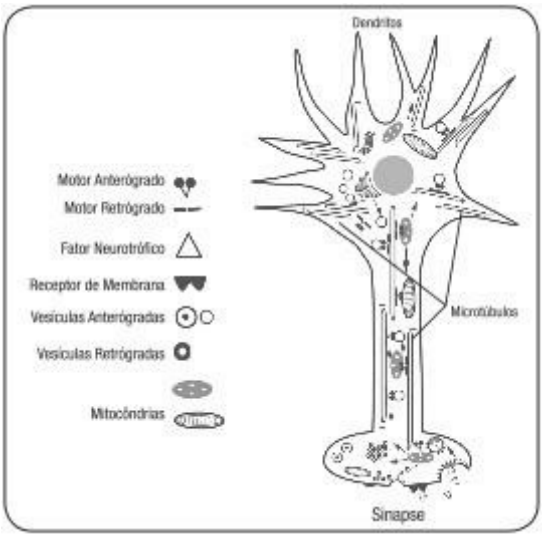


Fig. 8 – *Esquema de um neurônio com seus microtúbulos, mitocôndrias e organelas incumbidas do transporte das substâncias associadas à membrana celular. As mitocôndrias interagem com os microtúbulos, suprindo-os com a*

energia necessária para suas funções de transporte.

Segundo Simon Berkovitch, cientista da computação, nosso cérebro tem uma capacidade absolutamente insuficiente para produzir e armazenar processos de informação e todas as nossas memórias por meio de pensamentos associativos. Esse autor diz que precisaríamos de 10^{24} operações por segundo, o que seria totalmente impossível para nossos neurônios.

Outros pesquisadores chegaram às mesmas conclusões, forçando-nos, assim, a concluir que nosso cérebro não tem suficiente capacidade "computacional" para armazenar todas as memórias de toda a nossa vida através de associações e que sua capacidade é insuficiente para reevocar essas memórias, assim como para trazer à tona sua própria consciência.

A física quântica tem revolucionado os conceitos tradicionais de um mundo material e manifesto, que denominamos de espaço real, afirmando, por exemplo, que partículas podem se propagar como se fossem ondas e vice-versa, podendo, portanto, ser consideradas uma função quântica. Assim, experiências têm demonstrado que a luz pode se comportar como partículas ou fótons e, em outros experimentos, como ondas, sendo verdadeiros ambos os achados. Desse modo, de acordo com Niels Bohr, ondas e partículas são aspectos complementares da luz e da mesma "realidade", descoberta que lhe valeu o Prêmio Nobel de Física em 1922.

À velocidade da luz, tanto a velocidade de uma partícula como a de uma onda são idênticas. Mas, quanto mais lenta é a partícula, mais rápida é a velocidade da onda e, quando a partícula pára, a velocidade da onda torna-se infinita.

O espaço-fase, invisível, gera eventos que podem ser localizados no tempo-espaço contínuo ou mundo manifesto — espaço real — e, portanto, visível. Assim, tudo o que é visível emana do que é invisível.

De acordo com S. Hameroff e R. Penrose (1995), os microtúbulos dos neurônios podem processar informações geradas por padrões auto-organizadores, produzindo estados coerentes, que poderiam explicar a possibilidade de experimentarmos pensamentos e consciência (ver Fig. 8). H. Romijn (2002) concluiu que campos eletromagnéticos em constante mudança, a partir de redes neuronais, podem ser considerados fenômenos de coerência quântica biológica e, possivelmente, "suportes" elementares da consciência.

É certo que a física quântica não tem explicação para a "essência" da consciência ou para o segredo da vida, mas nos ajuda a entender a transição de campos de consciência do espaço-fase para o mundo material, em cujo processo o córtex serve apenas como uma estação intermediária para partes da consciência e das memórias a serem recebidas pela consciência desperta.

Neste conceito, os autores citados afirmam que essa atividade — a transição da consciência do espaço-fase para o tempo-espaço contínuo — não se baseia em um substrato físico e comparam o campo da consciência à internet, a qual não se origina no interior do computador, mas é apenas recebida por ele. De acordo com essa hipótese, a vida cria a possibilidade de recebermos os campos da consciência na forma de ondas ou de informação em nossa consciência desperta, que pertence ao corpo físico e é constituída de partículas. O aspecto físico da consciência no mundo material se origina no aspecto de ondas da consciência no espaço-fase, por colapso da função ondulatória em partículas (redução objetiva), aspecto esse que pode ser medido e comprovado por magnetoencefalograma, eletroencefalograma, ressonância magnética e PET *scanner*. Esse novo conceito de "colapso da função das ondas" é vital para a compreensão desses fenômenos tão complexos.

O aspecto ondulatório de nossa consciência indestrutível no espaço-fase, sem interconexões locais, não pode ser medido por meios ou processos físicos. Segundo os autores, quando morremos, nossa consciência deixa de ter o aspecto de partículas para assumir o eterno aspecto de ondas. Com esse novo conceito sobre consciência, tanto a relação mente-cérebro quanto os fenômenos de EQM durante paradas cardíacas podem ser explicados. Segundo esses conceitos, o DNA do corpo funcionaria como uma antena quântica ou uma cadeia de *bits* quânticos (qubits) providos de uma torção helicoidal, funcionando como um aparato supercondutor de interferência quântica.

Os autores ilustram essa assertiva citando casos em que um receptor de transplante cardíaco recebe um coração com DNA diferente do seu e algumas vezes experimenta pensamentos e sensações novos e estranhos que, mais tarde, passam a combinar com o caráter e a consciência do doador já falecido.

É interessante estabelecer uma comparação entre esses fenômenos quânticos e os meios corriqueiros de comunicação através dos campos eletromagnéticos dos aparelhos de rádio, TV, telefones celulares, *laptops* e outros equipamentos sem fio. Não tomamos consciência da vastíssima quantidade de campos eletromagnéticos que constantemente atravessam nosso corpo, paredes e edifícios. Somente nos damos conta deles no momento em que ligamos um desses aparelhos e passamos a detectá-los sob a forma de imagem ou som, no momento em que conseqüências de causas que nos são invisíveis se tornam observáveis aos nossos sentidos e sua percepção atinge nossa consciência.

As imagens e os sons não estão dentro dos aparelhos nem a internet está dentro de computadores. Ao desligá-los, a recepção desaparece, mas a transmissão continua e a informação permanece nos campos eletromagnéticos.

Segundo a teoria da continuidade da consciência de Van Lommel, se a função do cérebro fosse perdida, como na morte clínica ou cerebral, as memórias e a consciência continuariam a existir, perdendo-se apenas a recepção pela interrupção da conexão. Ao tempo da morte física, a consciência continuaria a existir e a ser experimentada em outra dimensão, num mundo não-visível e imaterial — o espaço-fase — que contém o passado, o presente e o futuro. Infelizmente, os estudos de EQM não podem ainda fornecer provas irrefutáveis dessas conclusões. Afinal, esses pacientes não morreram, apenas estiveram muito perto da morte, por uma parada momentânea do funcionamento do cérebro. Resta-nos, então, a conclusão de que a consciência pode ser experimentada independentemente do funcionamento cerebral, o que poderá futuramente acarretar uma enorme mudança nos paradigmas da medicina, surgindo a possibilidade de se admitir que a morte, assim como o nascimento, constitui meramente a passagem de um estado de consciência para outro.

Capítulo 11

O CORAÇÃO E O CÉREBRO NAS ESCRITURAS SAGRADAS

Jesus, conhecendo-lhes os pensamentos, disse: "Porque pensais o mal em vossos corações?"
Mateus 9:4

Yahweh viu que a maldade do homem era grande sobre a terra, e que era continuamente mau todo pensamento de seu coração.
Gênesis 6:5

Nas páginas da Bíblia, tanto no Antigo quanto no Novo Testamento, o vocábulo "coração" é sempre o mais perfeito para indicar todas as faculdades mentais humanas: os sentimentos, o intelecto, a vontade, os pensamentos, a vida interior, a personalidade e o meio natural dado por Deus para o conhecimento das coisas do espírito.

> Diz o Senhor: nas suas mentes imprimirei as minhas leis e sobre os seus corações as inscreverei; e eu serei o seu Deus, e eles serão o meu povo.
> **Hebreus 8:10 *apud* Jeremias 31:33**

Segundo Gal. 4:6, Rom. 5:5 e II Cor. 1:22, o coração seria a sede do Espírito Divino e da fé e o órgão do louvor espiritual (ver Rom. 10:9; Ef. 5:19; Col. 3:16), equivalendo ao lado sagrado do homem interior (Ef. 3:16-18), o homem essencial, o homem real, sua própria alma em contraste com o homem físico ou animal.

A palavra "coração" (*léb*, em hebraico; *kardia*, em grego; *cor*, em latim) aparece 958 vezes na Bíblia, entre o Antigo e o Novo Testamento, e não aparece uma vez sequer a palavra "cérebro", inexistente nas Escrituras.

Sem dúvida, os hebreus atribuíam ao coração um sentido bem diferente do que tem hoje nas línguas modernas:

1. Sentido próprio, em que a palavra significava o órgão correspondente em homens e animais — os hebreus conheciam a importância do coração para a vida física, mas não sua exata função no organismo, apesar de essencial à vida.
2. Sentido metafórico, em que o coração era considerado o centro da vida física — quando o coração está bem, todo o organismo goza de boa saúde.
3. Centro das faculdades psíquicas, na psicologia rudimentar do Antigo Testamento; sede e princípio da vida psíquica, para os autores sagrados; sentimentos, vontade e sobretudo entendimento; a parte mais profunda da personalidade — a consciência — que somente Deus conhece; a parte do homem que reconhece o mal e sente remorso; sinônimo de virtudes como fidelidade a Deus, humildade e simplicidade e de defeitos como vaidade, presunção, hipocrisia e inconstância — das paixões teriam nascido o orgulho, a inveja, a avareza, o ódio e o amor, o temor, a audácia, a tristeza e a alegria.
4. Sede da vida afetiva, em que o coração simbolizava o amor — o amor a Deus de todo o

coração, com todo o discernimento.

5. Sede da vontade, em que o coração era relacionado ao querer e ao não querer, ao decidir-se, à reflexão e às manifestações da vontade e do caráter — ao livre-arbítrio —, podendo opor-se a Deus quando se "endurece" — "coração de pedra" e "coração de carne" são expressões freqüentes nas Escrituras.
6. Centro da vida intelectual, sede do pensamento, da reflexão e da meditação, recebendo a luz da verdade, mas podendo estar cego, ignorante ou incrédulo — nesse sentido, o coração faz também as funções da memória ("aprender de cor", ou "com o coração").
7. Sede da vida moral e religiosa, podendo distinguir entre o mal e o bem — segundo os sábios hebreus, a circuncisão tiraria as impurezas do coração e, semelhantemente ao batismo cristão, consagraria o homem ao serviço de Deus, como símbolo dessa purificação —; a luta contra a concupiscência, os maus desejos e as más ações, dele nascendo o amor a Deus e ao próximo como tabernáculo e habitação do Espírito Santo.

Eram tantas as funções que os autores sagrados atribuíam ao coração que, segundo as Escrituras, o homem valeria tanto quanto valesse seu coração:

> O Senhor teu Deus circuncidará o teu coração e o coração de tua descendência para amares ao Senhor teu Deus de todo o coração e de toda a tua alma, para que vivas.
>
> **Deuteronômio 30:6**

Do acima exposto, podemos depreender que até fins da Idade Média e da Renascença, e retrocedendo à Antiguidade bíblica, no tempo de Abraão, de Moisés e início da era cristã, todas as crenças sobre as funções psíquicas do homem repousavam sobre o coração, responsabilizado como seu órgão efetor. Somente em meados do século XVII, com as descobertas de Harvey sobre a circulação do sangue e dos anatomistas que o sucederam até hoje, foram se esclarecendo as funções específicas do coração e do cérebro como órgãos responsáveis pela circulação e pelo pensamento, respectivamente.

Nos escritos teológicos, até hoje filósofos e teólogos se confundem e misturam em seus raciocínios essas funções, ainda como conseqüência da autoridade dos escritos sagrados. Ponderemos, entretanto, que os últimos escritos bíblicos neotestamentários foram concluídos em fins do primeiro século depois de Cristo (Apocalipse de João no ano 90) e até então predominavam as idéias esparsas do helenismo e as superstições arcaicas e míticas das culturas mais antigas sobre as religiões.

Atualmente, filósofos, teólogos, estudiosos dos livros sagrados, médicos, neurocientistas e mesmo leigos têm acesso total à anatomia, à neurofisiologia, à física quântica e a todas as disciplinas que se relacionam com o cérebro e o pensamento. Este livro procura sistematizar esses conhecimentos que já possuímos sobre o cérebro do homem e suas funções mais elevadas.

Nesse estudo do racional, do lógico, das emoções, da afetividade, do intelecto, do aprendizado, da memória e das demais faculdades psíquicas, podemos verificar que, no que tange a amor, sentimentos e paixões, *o coração hoje é apenas um símbolo* herdado de priscas eras. Hoje sabemos que o amor começa mesmo é no cérebro, com o qual amamos e odiamos. Com o cérebro desenvolvemos nossos sentimentos religiosos, nossas crenças, nossa fé, nossa

ética e nossa moral. É ele que nos permite meditar, orar ou contemplar a divindade e o mundo do espírito. Entretanto, e com muita humildade, somos obrigados a recorrer aos escritos sagrados para abordar temas como vida, morte, mente, consciência, alma e espírito, pois toda a nossa ciência não foi ainda capaz de nos revelar a realidade desses temas que até hoje constituem um perene desafio aos nossos filósofos, cientistas e "religionistas".

Em relação a esses últimos temas, as Escrituras, para tristeza dos ateus, são ainda o texto mais atualizado que possuímos sobre a alma e o espírito, revelados de maneira mais atual que os mais recentes artigos de nossas melhores publicações — creiam-me! Quantos cientistas já conseguiram definir o que é o espírito, a alma, a mente, a consciência e a vida?

Lembremo-nos novamente da frase em que o profeta Jeremias expressou a profunda união entre os propósitos de Deus e o entendimento da humanidade, quando, através dele, Deus disse: "(...) Nas suas mentes imprimirei as minhas leis e nos seus corações as escreverei (...)" (Jer. 31:33).

Essa frase sintetiza quase toda a psicologia da Bíblia, pois em toda a Escritura o termo "coração" equivale ao que hoje chamamos de "personalidade", sede da vida psíquica, nela incluindo as emoções, o intelecto, a vontade, a vida moral e o ponto nodal de contato com Deus. Em outras palavras, falando cientificamente, a teologia e a ontologia dependem da epistemologia e esta, do funcionamento do cérebro.

O que sabemos (epistemologia) se relaciona com o que existe para ser conhecido (ontologia) e com seu significado (teologia).

Assim, o que podemos saber sobre a natureza de Deus, da humanidade e do Universo, assim como sobre a natureza do destino humano, depende de como sabemos e de como processamos o que sabemos. Nosso destino depende da descoberta da inter-relação total entre toda a criação, pois nos relacionamos com o Universo em todos os níveis de nosso ser.

Enquanto aguardamos por melhores definições da ciência, fiquemos ainda algum tempo com o lirismo do Novo Testamento, que nos diz em Marcos 7:20-23:

> (...) O que sai de alguém é o que o torna impuro.
> Porque de dentro, do *coração*, é que vêm os maus *pensamentos*, que levam às coisas imorais: os roubos, os crimes, o adultério, a avareza, as maldades, as mentiras, as imoralidades, a inveja, a calúnia, o orgulho, a vaidade, a falta de juízo.
> Tudo isto vem de dentro e torna as pessoas impuras.

Sem melindrar o lirismo bíblico, sabemos hoje que essas qualidades pouco desejáveis e que todas as emoções a elas relacionadas se originam em nosso cérebro, que apenas é mantido vivo pelo coração e pelo pulmão, como veremos adiante.

Em matéria de espiritualidade, se nos compararmos com os grandes avatares, teólogos e gênios da cristandade, teremos a impressão de que a porção do cérebro que utilizamos cotidianamente para nos comunicar com a Divindade é apenas uma gota no oceano. Há gênios de todas as espécies: da ciência, da filosofia, da matemática, das artes, da literatura e tantos outros. Os gênios da cristandade — os santos — foram, a nosso ver, os gênios da moral, os gênios do espírito.

Capítulo 12

CIENTISTAS DA RELIGIÃO — UMA TEOLOGIA DA TRINDADE DO HOMEM: CORPO, ALMA E ESPÍRITO

O mesmo Deus da paz vos santifique em tudo; e o vosso espírito, alma e corpo sejam conservados íntegros e irrepreensíveis na vinda de nosso Senhor Jesus Cristo.
I Tessalonicenses 5:23

Este é um capítulo que irá causar polêmica principalmente entre os leitores que se dedicam às neurociências, à filosofia, à psicologia, à teologia clássica, entre os assim chamados "religionistas" e, sobretudo, os que professam sua fé no ateísmo.

Sabemos de antemão que não será tarefa fácil agradar a todas essas correntes de pensamento, principalmente porque muitas delas se contradizem, mesmo entre filósofos e religiosos, sendo freqüentes as opiniões opostas em questões teológicas, em especial sobre as que envolvem o sagrado.

A teologia hodierna é uma verdadeira ciência, porém uma ciência *sui generis*, que foge do modelo das ciências empírico-formais, possuindo uma analogia estrutural com sua própria epistemologia e sua própria metafísica, e, como todo saber científico, é constituída de três elementos principais:

1. o sujeito epistêmico: o teólogo;
2. o objeto teórico: Deus e a criação;
3. o método específico: o caminho para o sujeito chegar ao objeto.

É assunto central da epistemologia saber que o objeto determina o método, pois a verdade se procura, se encontra e não pode ser inventada nem criada.

O objeto da teologia é o próprio Deus e tudo o que se refere a sua realidade que determina todas as realidades; é aquela dimensão da realidade que estuda o Sentido Supremo e o Ser Supremo.

Como hoje sabemos que o conhecimento que temos da deidade é mediado pelo cérebro, usaremos neste estudo o termo já consagrado como "neuroteologia".

O objeto formal da teologia — seu sujeito eterno — é expresso pelo próprio Deus bíblico e salvador, à luz da fé, segundo sua própria palavra registrada nas Escrituras Sagradas. Assim, a teologia pode ser considerada o conhecimento supremo, a sabedoria em sentido absoluto. Trata-se, portanto, do estudo mais sublime a que se podem dedicar o cérebro e o espírito humanos: a fé feita razão em busca do entendimento, do eco humano da revelação e da palavra divina; a ciência perfeita ou a rainha das ciências; a epistemologia do amor.

A teologia, como ciência, é disciplina que enriquece a vida acadêmica. Ela traz um clima espiritual às universidades e oferece meios para entrarmos no mundo e na dimensão das Escrituras Sagradas, tornando-se a ciência central da vida por permitir a integração entre dois mundos — o sagrado e o profano — e proporcionar uma unidade entre os seres humanos, seus cérebros pensantes e seu Criador.

Não existe nem pode existir uma teologia definitiva, pois ela vai sendo construída à medida que conhecemos melhor a verdade revelada.

Este livro procura demonstrar que as novas aquisições da ciência irão se incorporando ao corpo de conhecimento teológico, transformando nossa compreensão.

Nenhuma religião aceitará mais, por exemplo, a Terra como centro do Universo ou o coração como sede da alma e do pensamento. Os antigos não dispunham dos conhecimentos e da tecnologia de que dispomos hoje sobre as neurociências nem do conhecimento das funções do cérebro humano, que, aliás, não se modificou em volume e massa desde a era das cavernas. Até meados do século XIX, as funções de vários órgãos e tecidos do cérebro ainda eram desconhecidas. As funções cerebrais começaram a ser esclarecidas no final do século XIX, culminando com uma verdadeira explosão na expansão de conhecimentos ocorrida nos últimos vinte ou trinta anos. Entretanto, somente há poucos anos começamos a entender certas funções menos conhecidas do cérebro, sobretudo as que transcendem os limites normais da experiência: suas funções metafísicas.

Infelizmente, nem nossa vã e antiga filosofia, nossa limitada razão e toda a nossa lógica e raciocínio, tampouco as recentes aquisições das neurociências, nos têm permitido elucubrar conceitos aceitáveis sobre verdade, consciência, emoções, vida, morte, alma e espírito, entre outros.

Embora o conhecimento dos antigos sobre as funções do organismo humano fosse empírico e imperfeito, é necessário dar-lhes crédito sobre o conhecimento dos assuntos transcendentais que englobam entidades como alma e espírito, cujos conceitos forçosamente iremos buscar nas Escrituras, como frutos da revelação.

Pedimos vênia aos puristas da ciência, em particular aos ateístas e incrédulos, por escandalizá-los ao admitir que, infelizmente, a razão e o intelecto humanos não permitem que cheguemos sozinhos e desacompanhados a esse tipo de conhecimento. Temos de admitir humildemente que há duas ordens de conhecimento que se distinguem tanto por seu princípio quanto por seu objeto:

1. *Razão natural*: "princípio" pelo qual, inicialmente, conhecemos alguma coisa;
2. *Fé divina*: "objeto" pelo qual podemos atingir os chamados mistérios da Criação, uma vez que estes não são atingíveis pela razão natural, mas somente pela revelação.

Ontologicamente falando, a revelação de Deus, sob o ponto de vista teológico, seria a autodoação de Deus, que, pela nossa fé, satisfaz o critério racional fundamental da verdade que procuramos e que não poderíamos encontrar com nossos próprios recursos. É, portanto, o processo segundo o qual Deus se faz conhecer à humanidade, juntamente com suas mais relevantes verdades.

Não se deve confundir "revelação" com "inspiração". A inspiração preserva escribas ou profetas de qualquer erro ao escrever o fato que lhes foi revelado. Assim, os Dez Mandamentos foram revelados a Moisés, que foi inspirado, depois, ao registrá-los no Pentateuco.

Não pode haver desarmonia entre razão e fé, uma deve servir de auxílio à outra. Essa cooperação é a principal função da teologia. Os cientistas precisam aprender a não odiar nem ignorar as faculdades pelas quais Deus nos criou superiores aos animais. Seria muita pretensão e farisaísmo da ciência pensar que a fé — como instrumento de conhecimento —

nos força a recusar ou a deixar de buscar a razão, pois nem sequer poderíamos crer se não fôssemos dotados de uma entidade racional como a alma vivente. Somente a fé pode nos fazer crer naquilo que não vemos, dando-nos certeza sobre aquilo em que cremos e permitindo-nos entendê-lo, pois a fé é o princípio determinante de toda a teologia, sendo a Palavra da revelação sua principal e única fonte.

É necessário muita humildade, ausência de arrogância e orgulho científicos para aceitar os postulados centrais da teologia como ciência do espírito. Vestidos com o manto dessa virtude, poderemos aceitar e entender melhor as coisas do espírito, sobre as quais as ciências têm ainda pouca autoridade e pouco conhecimento. Como vimos na introdução deste capítulo, as Escrituras dividem o homem completo numa trindade — corpo, alma e espírito —, ajudando-nos a distinguir entre cada um de seus componentes e suas respectivas funções. Essa psicologia bíblica não se contrapõe a nossa psicologia convencional, mas vem completá-la, como exporemos a seguir.

A TRINDADE DO SER HUMANO

A concepção puramente filosófica e consagrada de que o homem apresenta uma constituição dualística — alma e corpo — não vem da revelação; portanto, não é digna de crédito. A Bíblia jamais confunde alma com espírito e seus textos ensinam que o homem possui três partes — corpo, alma e espírito (ver I Tessalonicenses 5:23) — que podem ser divididas:

> Porque a palavra de Deus é viva e eficaz, e mais cortante do que qualquer espada de dois gumes, e penetra até o ponto de dividir alma e espírito, juntas e medulas, e apta para discernir os pensamentos e propósitos do coração.
>
> **Hebreus 4:12**

Nessa citação, as partes do corpo são as "juntas e medulas", órgãos dos movimentos e dos sentidos, sendo "alma e espírito" os componentes não-corpóreos, mas que podem ser divididos por possuírem naturezas diferentes. Assim, em Gênesis 2:7 lemos:

> Então, formou o Senhor Deus ao homem do pó da terra e lhe soprou nas narinas o fôlego da vida, e o homem passou a ser alma vivente.

O sopro da vida, segundo as Escrituras, teria se tornado o espírito do homem, que, ao entrar em contato com o corpo criado, teria gerado a alma humana, sendo esta, portanto, o resultado da união do corpo com o espírito.

Essa teria sido a origem da vida do espírito e da alma. Concluímos, pois, que o corpo do homem separado do espírito estava morto, passando a viver após receber o sopro do Espírito Divino. Essas três naturezas se fundiram perfeitamente, unificando-se e formando uma só, uma individualidade — a alma representa aquilo que o homem realmente é: um ser possuidor de livre-arbítrio, capaz de deixar ou não que o espírito o governe, obedecendo às leis segundo as quais foi criado. A trindade, que constitui o homem completo, pode, ainda que de maneira imperfeita, ser comparada a uma lâmpada elétrica provida de eletricidade, filamento e luz: a eletricidade seria a causa da luz enquanto o filamento seria o corpo ou a causa material que conduz a eletricidade e manifesta a luz, assim como o espírito atua sobre a alma que irá se

expressar através do corpo.

> O Espírito do Senhor é a lâmpada do Senhor (...).
>
> **(Provérbios 20: 27)**

O *corpo físico* é o meio pelo qual o homem entra em contato com o mundo material, dando-lhe a consciência do mundo.

A *alma* fornece ao homem o intelecto, que o faz entender o mundo, e as emoções, que complementam as faculdades dos cinco sentidos; ela constitui o "eu" do homem e representa sua personalidade ou autoconsciência.

O *espírito* intermedeia a comunicação entre o homem e a divindade que o originou, permitindo-lhe ter consciência de Deus.

Assim, cada elemento do ser habita um veículo da trindade:

- Deus habita o espírito;
- o eu habita a alma;
- os sentidos habitam o corpo físico.

O espírito não atua diretamente sobre o corpo, necessitando da alma como intermediária. A alma, portanto, é o ponto de convergência das entidades que constituem nosso ser, ligando-se ao mundo espiritual pelo espírito e ao material pelo corpo, pertencendo a ambos os mundos.

Nosso corpo, assim, torna-se a carcaça ou o abrigo onde se aloja a alma, e esta, senhora de todas as decisões e ações por meio do livre-arbítrio, torna-se a capa que reveste o espírito, com os três mantendo um relacionamento harmonioso.

Dos três elementos da trindade, o mais nobre é o espírito, porque nos une diretamente ao Criador. Na esfera do espírito, tudo se realiza pela fé — nosso instrumento superior de conhecimento — e pela revelação, e nada pelo entendimento ou pelos sentidos do corpo.

O espírito possui três funções mais importantes:

- consciência do discernimento entre o certo e o errado;
- intuição ou sensibilidade espiritual;
- comunhão, que leva à adoração e ao culto da divindade.

Conhecemos a Deus pela intuição, por meio da qual Ele nos revela Sua vontade, jamais sendo possível conhecê-Lo pela simples vontade expectante ou pela dedução racional. À vida do espírito ou vida eterna os hebreus deram o nome de *zoe*.

O homem tem consciência de sua existência e de si próprio pela alma, a sede de sua personalidade e o que o torna "humanizado". Assim, é na alma que se encontram a mente, a vontade, o intelecto e as emoções. Como intermediária, ela exerce o poder de decidir e de discernir se deve predominar o mundo espiritual ou o natural, exercendo, assim, o poder de sua vontade em relação ao espírito e ao corpo.

A alma (*nefesh* em hebraico, *psyché* em grego) é sede:

- *da mente*: intelecto, pensamentos, razão, entendimento, livre-arbítrio e intenções;
- *da vontade*: opiniões, decisões, escolhas e ações;
- *do discernimento entre o bem e o mal;*
- *dos ideais;*
- *das emoções ou afetos que vêm dos sentidos*: prazer, desprazer, amor, ódio, alegria,

tristeza, ira, felicidade, gosto e antipatias;
- *da sabedoria;*
- *do conhecimento e do raciocínio*: partes do intelecto.

A alma é a sede da *vida* do homem (*bios*), que nasce da manifestação da alma unida ao corpo e do verdadeiro eu, que entende as coisas criadas e tem a capacidade de penetrar nas coisas naturais da vida terrena, enquanto o corpo ou "carne" (*baser* ou *sarx*) é o seu contato direto com o mundo material (oficina do diabo), constituindo o revestimento exterior do homem, que se encarrega de suas necessidades de sobrevivência (procura de alimentos, reprodução e defesa).

A vida da alma (*nefesh*) é a própria vida do homem, a sua vida ou existência natural, aquilo que o faz viver e lhe dá o alento. Ao sair do corpo — seu instrumento — este morre ou se separa da vida, pois o homem sem alma não vive!

Segundo I Coríntios 15:44: "Semeia-se corpo natural, ressuscita corpo espiritual. Se há corpo natural (*psíquico*), há também corpo espiritual".

A Bíblia diz que a alma peca e provoca a queda do homem quando a vontade deste aceita a tentação. "Ser alma" é o contrário de "ser espiritual", pois, segundo as Escrituras, o espírito deve comandar a alma e o corpo. Sendo a alma de inclinações terrenas em relação às suas metas e motivações, ela faz o homem pensar que a razão e o intelecto são capazes de tudo, inclusive que seu cérebro animal consegue compreender todas as verdades do mundo, levando-o a teorias próprias e ao erro, uma vez que, sem as leis dos mandamentos e a direção do espírito, o intelecto deixa de merecer confiança porque passa a confundir entre o certo e o errado.

A alma racional produz as idéias, e é por meio das idéias e dos sentimentos que a Divindade se comunica conosco.

O propósito central das leis divinas e de sua revelação é que o homem viva pelo espírito e não pela alma ou pelo corpo, fazendo a sua própria vontade e não a do Deus que o criou. A alma tende a ser mudada e a amar a si mesma, fazendo guerra ao espírito, não querendo sujeitar-se a ele, permitindo que as emoções passem a dominar o corpo e deixando o espírito em trevas. Quando é a carne que começa a brigar com a vida espiritual, temos a impressão de que dentro de nós existem duas pessoas, cada uma buscando supremacia, como tristemente dizia o apóstolo Paulo, em Romanos 7:15-25:

> Porque nem mesmo compreendo o meu próprio modo de agir, pois não faço o que prefiro, e, sim, o que detesto. Ora, se faço o que não quero, consinto com a Lei, que é boa. Neste caso, quem faz isto já não sou eu, mas o pecado que habita em mim. Porque eu sei que em mim, isto é, na minha carne, não habita bem nenhum: pois o querer o bem está em mim; não, porém, o efetuá-lo.
> *Porque não faço o bem que quero, mas o mal que não quero, esse faço*. Mas se eu faço o que não quero, já não sou eu quem o faz, e, sim, o pecado que habita em mim. Então, ao querer fazer o bem, encontro a lei de que o mal reside em mim (...), vejo nos meus membros outra lei que, guerreando contra a lei da minha mente, me faz prisioneiro da lei do pecado que está nos meus membros.
> Desventurado homem que sou! Quem me livrará do corpo desta morte? (...)

com a mente sou escravo da lei de Deus; segundo a carne, da lei do pecado.

Dessa passagem, depreendemos que o propósito de Deus, como se lê nas Escrituras, é que seus filhos vivam pelo espírito, e não pelo domínio da alma ou do corpo. Este é um teste para a espiritualidade do homem, pois se Deus não estiver em primeiro lugar em nossas afeições, como prescrito no primeiro mandamento, dificilmente o aceitaremos como o Senhor de outras áreas, já que o desejo da alma e do corpo é fazer as próprias vontades e não a do espírito que vivificam. Nossa vida natural é, pois, um tremendo obstáculo à vida do espírito.

Não é finalidade deste livro enveredar por todos os caminhos da religião e todos os capítulos da teologia prática. Tais assuntos poderão ser estudados nas fontes bibliográficas especializadas. Recomendamos, entre as nacionais, a obra magistral de Clodovis Boff, que muito nos tem inspirado com sua profunda epistemologia teológica. Foram necessárias essas últimas digressões teológicas para que pudéssemos correlacioná-las com a nova ciência da neuroteologia, já que esta supõe a mediação do cérebro para que haja a comunicação do homem com um Ser Supremo, seu Criador e Demiurgo. Essa nova ciência, como temos visto, vem se constituindo num chamado para que o homem redescubra o sagrado em si mesmo, desfazendo-se, assim, de mitos e crenças de outrora e passando a entender como funciona seu cérebro para conhecer e captar o sentido do mundo do espírito, da religião, do próprio Ser Supremo e dos mistérios que o Universo nos reserva, pois estamos imersos nas leis desse cosmo, dependemos dele para cada um de nossos movimentos respiratórios e as mesmas leis que governam suas operações governam também o funcionamento de nosso ser.

De acordo com Santiago Ramón y Cajal, pioneiro dos estudos cerebrais, Prêmio Nobel de Fisiologia em 1906 pela criação da teoria do neurônio, "o mistério do cérebro reflete o mistério do Universo", sendo inevitável, portanto, que o estudo do mistério do primeiro nos conduza a especular sobre os mistérios do segundo, ou do seu Criador, valendo-nos do único instrumento que Ele nos outorgou para isso: o cérebro!

Não poderíamos extrair conhecimentos sobre os mistérios do Criador a não ser das antigas Escrituras e de textos inspirados, como os de Watchman Nee; jamais poderíamos encontrá-los em textos de ciência. A ciência os tem escotomizado, apesar de sempre terem estado disponíveis. A Bíblia, cumpre dizer, é para o teólogo o que a natureza é para o homem de ciência. O teólogo reverente, para avaliar o que ela ensina, adota o mesmo método científico ou epistemológico que o filósofo ou o cientista adotam para averiguar o que a natureza ensina.

A Bíblia não é um livro de História, mas um livro "da vida", construído e escrito por dois parceiros inseparáveis: Deus e seu povo. Ela é a verdadeira Palavra de Deus ancorada na História e seus textos sagrados foram inspirados pelo próprio Deus, conservando-se homogêneos através de milênios, escritos pelo Espírito do Criador, que se utilizou de mãos humanas, escolhidas e condicionadas culturalmente, ao longo dos séculos. A Bíblia é a mensagem de Deus transformada em livro, após ser transmitida de geração em geração; um presente dos céus à humanidade ignara; um Livro que tem transformado mais vidas do que qualquer outro na História do mundo e o único que conseguiu moldar várias vezes o curso da civilização ocidental, dividindo a História da humanidade em duas eras: antes e depois.

Muitos cientistas de hoje, como se pode verificar pela extensa bibliografia — ainda que resumida — ao fim deste volume, afirmam que Deus existe em nosso cérebro e que circuitos cerebrais são acionados quando pensamos na Divindade, no sagrado, nos valores supremos e

na eternidade.

O arcebispo de Oxford, Richard Harries, certa feita declarou ao *Sunday Times* que "não é surpresa Deus ter criado uma ajuda física para que possamos acreditar na sua existência, questão que compete também à ciência, e não somente à teologia". Talvez, um dia, a moderna neuroteologia possa verificar se os profundamente ateus têm conexões diferentes nesses circuitos neuronais, distinguindo-os dos religiosos.

Claude Bernard, cognominado de pai da medicina experimental, afirmava: "A admissão de um fato sem causa é, nem mais nem menos, a negação da ciência. A ciência deverá, um dia, tornar-se religiosa, enquanto a religião, tornar-se científica".

Acreditamos que a autoridade científica de Claude Bernard seja uma boa chave para fechar este capítulo.

Capítulo 13

A EXISTÊNCIA DE DEUS

A revelação do infinito no finito é o motivo de toda criação.

Tagore

Em nenhum de seus parágrafos as Escrituras procuram provar a existência de Deus. Reconhecem-na como fato auto-evidente, como uma crença natural do homem.

Aos homens que em seus corações afirmam não haver um Deus, a Bíblia se refere como "tolos", "ímpios que expulsaram Deus de seus pensamentos e de suas vidas". São esses os "ateus praticantes", que existem, falam e procedem como se Deus não existisse. Certos de que "não há Deus" ou de que "Deus está morto" (Nietzsche), comportam-se de modo abominável, corrompendo a si mesmos e aos demais. Olvidam-se de que, há milênios, Deus deu mandamentos e preceitos aos homens, e Moisés e os profetas afirmam tê-Lo conhecido.

As Escrituras não se preocupam em fazer nenhuma demonstração racional da existência de Deus. São os filósofos e os modernos pensadores que têm procurado fazer essa tentativa, com os mais díspares resultados, jamais concordando uns com os outros. Suas demonstrações, muitas vezes, constituem verdadeiras antíteses entre si, uma vez que, quando indivíduos se recusam a aceitar determinadas questões morais ou a fé no Criador, sempre porão de lado todas e quaisquer evidências fornecidas pelos escritos sagrados. Na Bíblia, a expressão "e Deus disse" ou outra equivalente é utilizada mais de 2.600 vezes.

Essas verdades estão dispostas de forma sistemática em todo o Livro Sagrado, e seu estudo é objeto da teologia, ciência que trata de nosso conhecimento de Deus e de suas relações com o homem bem como de seus propósitos divinos.

Desconhecemos assunto mais elevado do qual se possam ocupar o intelecto e a mente humana. As Escrituras são para o teólogo o que a natureza é para o homem de ciência enquanto fonte de fatos concretos e abstratos. O verdadeiro teólogo, já dissemos, estuda a Bíblia com base nos mesmos métodos que cientistas e filósofos adotam para estudar a natureza.

Teologia, porém, não deve ser confundida com religião. Religião vem do latim *religare*, significando as atividades que religam o homem a Deus, e teologia é o conhecimento acerca de Deus, ao qual se chega racionalmente. Assim, religião é prática e teologia, conhecimento, ambas se auxiliando na verdadeira experiência espiritual. Na realidade, porém, religião e teologia podem estar distantes, pois é possível ser teólogo sem ser verdadeiramente religioso ou ser muito religioso sem conhecer a sistemática doutrinária da teologia.

"Doutrina" é a revelação da verdade como se encontra nas Escrituras; "dogma" é a afirmação dos homens acerca da verdade quando apresentada num credo. Que maior objeto de pensamento existe senão o estudo da existência de Deus?

Até mesmo aqueles que não possuem ainda uma fé segura ou uma teologia bem formada seriam acordes em admitir que o Universo deve ter tido uma causa primeira, um Criador (argumento cosmológico), pois o desígnio evidente do Universo aponta para uma mente ou um

espírito supremo (argumento teleológico) enquanto a natureza do homem, com seus impulsos, aspirações, sentimentos e emoções, aponta para a existência de um Demiurgo pessoal (argumento antropológico). O mesmo se diga da História humana, a qual dá evidências de uma Providência que governa sobre toda a criação (argumento histórico), sendo essa uma crença universal (argumento do consenso comum – M. Pearlman, 1994).

É insensatez presumir, com base em um raciocínio pseudocientífico, que o Universo simplesmente "aconteceu", que ele se originou do consenso fortuito dos átomos que o compõem. Até mesmo um simples relógio, ao ser examinado, revelará sinais de desígnio e planejamento, já que as diversas peças que o compõem foram reunidas com um propósito prévio e arranjadas de modo a produzir movimentos específicos, regulados para marcar as horas e o tempo. Disso se infere que o relógio teve alguém que o projetou e o construiu com esse propósito. O fato de não termos acompanhado sua montagem e de não conhecermos o relojoeiro não nos leva a concluir que o relógio se montou sozinho, como resultado de simples leis da mecânica que resolveram se transformar num marcador de tempo espontaneamente, a partir de leis da natureza.

Ao observar o funcionamento do relógio, inferimos imediatamente que a inteligência não está nele, mas no relojoeiro. Apesar de todas as evidências, o ateísmo continua na absoluta negação da idéia de um arquiteto; até o momento, porém, não conseguiu provar a não-existência de Deus, prova cuja responsabilidade recai sobre ele, que se opõe às mais profundas convicções fundamentais da espécie humana.

Os que negam a existência de Deus abalam os mais sublimes, profundos e nobres impulsos da alma humana. Como disse Pascal, "o ateísmo é uma enfermidade". Curável, dizemos nós, em termos da ciência hodierna.

O ateísmo é uma enfermidade que afeta a sociedade e o homem, pois destrói o único fundamento da moral e da justiça — um soberano moral, um Deus pessoal — que coloca sobre o homem a responsabilidade de guardar suas leis. Se não há Deus, então não pode haver lei divina nem moral e todas as leis passarão a ser feitas — e imperfeitas — pelo homem, que procura arrancar de seu coração o anelo pelas coisas do espírito, sua fome e sede de justiça e do eterno.

Um antigo reitor da Universidade de Yale, Charles Brown, afirmava:

Há três coisas em que nunca pude acreditar:

1. que Deus criasse um mundo como o nosso e depois lhe desse as costas;
2. que Ele criasse o homem e depois o desertasse na sepultura;
3. que Ele plantasse o desejo da imortalidade no coração humano e falhasse em fazer as adequadas provisões para sua realização.

Capítulo 14

CONCLUSÕES: O PENSAR TEOLOGICAMENTE

Esperamos ter demonstrado nestas páginas que a teologia é o conhecimento supremo, a sabedoria em sentido absoluto, o próprio ponto de vista de Deus comunicado — o quanto possível — aos seres humanos pela revelação, acolhido pela fé e iluminando o espírito do homem, constituindo-se num gênero único de saber: o saber da fé, da razão e da vontade do Deus e Criador.

A partir do momento em que começamos a refletir e a falar sobre Deus, estamos fazendo teologia, que nada mais é que a fé de olhos abertos, lúcida, inteligente, crítica, feita razão e entendimento, independentemente de puras palavras.

A paixão do teólogo é a procura pelo "significado" da Palavra de Deus dirigida a todos os homens, e pela "vontade" divina que existe por trás dela, pois o ser humano não pode abafar dentro de si o anseio natural de busca pela "verdade", busca essa que é um compromisso de vida que cada um tem consigo mesmo: o de chegar à plenitude de sua realização e felicidade.

A teologia é o caminho da opção pela vida do espírito em oposição à vida exclusivamente em função da carne e da matéria, viva ou morta.

Quando a fé seduz a razão, nasce a teologia, e toda pessoa de fé é também teóloga, pois é impossível haver fé sem um mínimo de reflexão sobre ela, sem que o espírito deixe de pensar sobre seu próprio conteúdo. É a fé em estado de ciência, a razão explanando a intuição, pois primeiro vem a fé e depois o entendimento.

O teólogo vê em tudo o Divino, vendo, finalmente, o discurso de Deus sobre o ser humano, e não o do ser humano sobre Deus. Fazer teologia é confrontar criticamente as questões humanas com as Escrituras, sendo a revelação o "marco zero" de toda a teologia. O saber teológico é sempre um saber sagrado, é a fé sabendo-se a si mesma. Não é apenas conhecimento, mas reconhecimento: o desdobramento teórico da Bíblia.

Devemos nos lembrar, entretanto, de que por mais que estudemos filosofia, teologia ou ciência nossos estudos serão sempre — e apenas — um reflexo da vontade do Criador. Todo o nosso conhecimento será apenas uma gota no oceano do que teremos ainda por conhecer, embora uma simples gota de orvalho — que seria o nosso cérebro — possa refletir o céu inteiro... Mas, do ponto de vista de nossa finitude e de nossa humanidade, o restante permanecerá um mistério, apesar de toda a nossa fé e de toda a nossa teologia em relação ao inescrutável plano de Deus, do qual nosso cérebro representa apenas um microcosmo, pois sempre enxergamos o nosso Criador com nossos limitados olhos humanos.

Se quisermos pelo menos entender melhor os desígnios do Criador, a única forma que temos para fazê-lo é utilizando nosso cérebro para pensar teologicamente — ia quase dizendo biblicamente — sobre a revelação, pois tais conhecimentos sempre estarão muito além de nossa maneira humana de raciocinar.

Muitas vezes esquecemos que somos finitos e que o infinito jamais caberá em nossa caixa

de ossos craniana. Na profundidade de nosso ser, não gostamos de pensar teologicamente, pois fomos acostumados a pensar humanamente, tentando imaginar Deus com roupagens terrenas e emoções puramente humanas.

Este livro procura nos lembrar de que certas regiões especificamente criadas em nosso cérebro animal poderão tornar esse órgão muito mais "humanizante", sincronizando-o, como antenas que captam através da crença e da religião, com as vibrações e orientações do infinito por meio das quais Deus está realizando Sua sublime vontade em nós, moldando-nos segundo Sua imagem, desenvolvendo em nós a perseverança, a disciplina, a fidelidade e a pureza de atitudes que nos tornarão cada vez mais semelhantes a seu próprio Filho, dentro de um plano grandioso.

Quanta ilusão a dos nossos cientistas e filósofos de achar que podemos entender logicamente os caminhos do Todo-Poderoso! Quanta arrogância a dos ateístas, que nem sequer parecem se incomodar com esses mistérios.

Tendemos a esquecer que Deus não comete erros e, portanto, não precisa nos explicar nada, apenas mostrar-nos os caminhos, como tem feito por séculos através das Escrituras.

Podemos, com nosso limitado patrimônio cerebral, substrato de nossas antenas espirituais, arriscar-nos a confiar Nele sem saber qual será o desfecho, pois Ele é de confiança, e a Fé não mais será cega, mas uma nova maneira de ver e de entender as coisas do mundo e as do espírito.

Nossa mente e nossa consciência podem ser treinadas para conhecer e reconhecer a mão de Deus em tudo o que vemos e pensamos, sem a contaminação da racionalização humana.

Já que Ele foi o princípio, aceitemos que Ele também seja o fim, deixando-nos fazer parte de Seu plano perfeito, para nós ainda envolto em sagrado mistério.

Isso é pensar neuroteologicamente, valendo-nos das estruturas cerebrais especificamente criadas para esse fim.

Isso é pensar teologicamente.

Esse deveria ser o testemunho e a contribuição dos homens de ciência que crêem na presença do sagrado no homem e numa religião do cérebro.

Apêndice

O leitor mais familiarizado com os termos e os estudos das neurociências poderá encontrar aqui informações complementares mais aprofundadas sobre a correlação entre elementos neuroquímicos do cérebro e estados de consciência, sobretudo a meditação.

NEUROTRANSMISSORES: AS "LINGUAGENS" QUÍMICAS DO CÉREBRO

Se, por um lado, os progressos da neuroquímica nos têm permitido aprender como as informações são transmitidas de um neurônio para outro, a identificação e a manipulação dessas substâncias, por outro, nos têm ajudado a compreender melhor os fenômenos elementares, relativos ao comportamento humano e ao tratamento das doenças mentais.

Até o momento, centenas de neurotransmissores já foram identificados e outros estão sendo descobertos. Cada um pertence a determinadas famílias, classificadas em grupos, como a das monoaminas (catecolaminas, dopamina, norepinefrina), serotonina etc. Outros neurotransmissores são conhecidos aminoácidos, como, por exemplo, a glicina (importante neurotramissor inibidor que atua no âmbito medular), o ácido aspártico (excitador que atua no âmbito medular e, possivelmente, cerebral) e o ácido glutâmico (o mais importante neurotransmissor liberado pelos neurônios sensitivos que penetram na medula).

Com base nesses dados já se pode caracterizar quimicamente um simples reflexo segmentar espinal. Vejamos: na primeira sinapse, processa-se a liberação de glutamato; a seguir, nas sinapses dos interneurônios inibidores ou excitadores, processa-se a liberação da glicina e do ácido aspártico; depois disso, o neurônio motor libera a acetilcolina, que emerge da medula em direção ao músculo.

Por esse processo, é possível caracterizar neuroquimicamente qualquer sistema da economia nervosa central. Podemos, por exemplo, caracterizar outros neurotransmissores, como o ácido gama-aminobutírico (GABA), que funciona como inibidor em algumas sinapses, sendo também o neurotransmissor inibidor liberado pelas células de Purkinje, do cerebelo; a acetilcolina cerebral, encontrada principalmente nos gânglios da base, no trato septo-hipocampal e no trato interpeduncular; e, entre as monoaminas, a dopamina pode funcionar como um verdadeiro hormônio que no hipotálamo, por exemplo, é fator de liberação que, secretado na circulação portal da hipófise, age diretamente nessa glândula, suprimindo a liberação de prolactina e, portanto, controlando a lactação.

NEUROFISIOLOGIA E MEDITAÇÃO

Segundo estudos de Jevning, Wallace & Beidebach (1992) e de Wallace (1970), as respostas do sistema nervoso autônomo (simpático e parassimpático) às práticas de meditação transcendental têm demonstrado diminuição da pressão sanguínea, das freqüências cardíaca e respiratória e do reflexo psicogalvânico cutâneo. A maior parte desses estudos foi realizada

em meditadores da escola hindu de meditação, para cuja prática utilizavam mantras específicos. Como resultado, foram relatados estados de profunda calma, de perda do sentimento do eu e de diminuição da percepção dos estímulos externos.

Correlação entre as respostas do sistema nervoso autônomo e a meditação transcendental

Ácido gama-aminobutírico. Em termos de alterações neuroquímicas, outros estudos têm demonstrado um aumento na concentração de ácido gama-aminobutírico no soro de praticantes de meditação (Elias, Guich & Wilson, 2000; Elias & Wilson, 1995). O ácido gama-aminobutírico é o principal neurotransmissor inibidor no cérebro, podendo ter papel importante na inibição de estruturas cerebrais específicas menos utilizadas durante as fases da meditação.

Serotonina. Atua como modulador que supre abundantemente os centros visuais do lobo temporal, influenciando intensamente as associações visuais originárias dessa área. As células da rafe dorsal do tronco cerebral produzem e distribuem serotonina, estimuladas pelo hipotálamo lateral (Van Praag & De Haans, 1980). Assim, aumentos moderados de serotonina parecem estar relacionados a aspectos positivos da afetividade enquanto níveis menores podem significar estados depressivos (Van Praag & De Haans, 1980), o que foi claramente demonstrado em relação aos efeitos do *reuptake* seletivo (recaptação) de medicamentos inibidores de serotonina, como Prozac e Zoloft, largamente usados no tratamento da depressão.

Quando receptores corticais de serotonina — sobretudo os localizados nos lobos temporais — são ativados, a estimulação pode originar alucinações. Os psicodélicos triptamínicos, como LSD e psilocibina, parecem atuar por esse mecanismo ao provocar associações visuais extraordinárias (Aghajanian & Marek, 1999).

Foi notado um aumento de metabólitos de serotonina na urina após a meditação, sugerindo que, durante esses estados, o nível desse neurotransmissor se eleva no organismo (Bujatti & Riederer, 1976; Walton *et al.,* 1995).

Melatonina. Neurormônio secretado pela glândula pineal, que o produz a partir da serotonina por estímulo do hipotálamo lateral (Moller, 1992), mostrou-se capaz de deprimir o sistema nervoso central e de reduzir a sensação dolorosa (Shaji & Kulkarni, 1998).

Durante a meditação, o nível de melatonina plasmática aumenta verticalmente (Tooley *et al.,* 2000; Coker, 1999).

Arginina-vasopressina. Produzida pelo núcleo supraóptico do hipotálamo, possui várias funções cerebrais e somáticas, sobretudo a de constrição dos vasos sanguíneos, diminuindo a sensação de fadiga e contribuindo para a manutenção da afetividade positiva (Pietrowsky *et al.,* 1991; Gold & Goodwin, 1978). Seu aumento melhora a retenção de memórias recentes e do aprendizado (Reghunandan *et al.,* 1988; Weingartner *et al.,* 1981).

Durante a meditação, a arginina-vasopressina tem sido dosada em níveis exponenciais altos (O'Halloran *et al.*, 1985).

Norepinefrina. Importante neurotransmissor produzido no *locus coeruleus* da ponte, aumenta a suscetibilidade de regiões cerebrais a estímulos sensoriais, amplificando os estímulos mais fortes e filtrando as ativações mais fracas e o "ruído de fundo" celular abaixo do limiar de ativação (Waterhouse *et al.,* 1988).

Durante a meditação, os níveis de metabólitos produzidos pelas catecolaminas (norepinefrina e epinefrina) encontrados na urina e no plasma são muito baixos (Bujatti & Riederer, 1976; Walton *et al.,* 1995; Infante *et al.,* 2001).

Cortisol. Hormônio relacionado a situações de estresse, é produzido quando o núcleo paraventricular do hipotálamo secreta o hormônio liberador de corticotropina em resposta à adrenalina secretada pelo *locus coeruleus* (Ziegler *et al.,* 1999). Esse hormônio liberador de corticotropina, por sua vez, estimula a hipófise anterior a liberar outro hormônio, o adrenocorticotrópico (Livesey *et al.,* 2000), que estimula o córtex supra-renal a produzir cortisol (Davies *et al.,* 1985).

Vários estudos demonstraram que os níveis de cortisol na urina e no plasma diminuem durante a meditação (Walton *et al.,* 1995; Sudsuang *et al.,* 1991).

Betaendorfina. É um opióide endógeno produzido primariamente pelo núcleo arcuado do hipotálamo medial e distribuído pelas áreas subcorticais do cérebro (Yadid *et al.,* 2000). Esse núcleo libera betaendorfina em resposta ao glutamato, neurotransmissor excitatório que é extremamente sensível (Kiss *et al.,* 1997). Uma vez liberada, a betaendorfina deprime a respiração (Campbell *et al.,* 1995), reduz sensações dolorosas (Amano, 1982) e de medo (Kalin *et al.,* 1988) e produz sensações de prazer e euforia (Janal *et al.,* 1984).

Nos estados meditativos, encontrou-se uma ruptura nos ritmos diurnos da betaendorfina e do hormônio adrenocorticotrópico, sem que os ritmos diurnos de cortisol fossem afetados (Infante *et al.,* 2001).

Do ponto de vista neurofisiológico e suas correlações neuroquímicas, um grupo de pesquisadores liderados por D'Aquili e Newberg, entre 1993 e 2001, tem tentado desenvolver modelos para estudar as várias modalidades de alterações cerebrais produzidas pela meditação transcendental e por estados espirituais ou experiências religiosas, ao que denominaram "conceito de modelo neurofisiológico da meditação". Analisando seus achados e as mais recentes aquisições da literatura especializada, o grupo concluiu que esses estados especiais são produto principalmente da ativação do córtex pré-frontal, do giro cíngulo, dos núcleos talâmicos e do lóbulo parietal póstero-superior (em termos de deaferentação); da ativação das principais estruturas do sistema límbico — lobos temporais, amígdala, hipocampo —; e da atividade complexa do sistema nervoso autônomo, sobretudo a parassimpática.

SISTEMA NERVOSO AUTÔNOMO

A estimulação da amígdala temporal à direita acarreta uma atividade do núcleo hipotalâmico ventromedial e a conseqüente ativação do sistema parassimpático (Joseph, 1996), resultando numa sensação subjetiva, primeiro, de relaxamento e, depois, de profunda quietude e descanso. Uma vez estimulado, o sistema parassimpático também produz redução das freqüências cardíaca e respiratória, o que leva a um decréscimo do tônus do sistema simpático, assim como acontece durante a prática da meditação, e à liberação da arginina-vasopressina (substância de propriedades vasoconstritoras) pelo núcleo supra-óptico do hipotálamo, liberação essa que é dramaticamente aumentada durante estados de meditação. O mecanismo de diminuição da função simpática envolve o importante *locus coeruleus*, que produz e distribui a norepinefrina, principal neurotransmissor do sistema nervoso simpático, e

recebe a maior parte de suas aferências excitatórias do núcleo paraganglionar lateral do bulbo, que é o principal monitor e centro da respiração e do coração (Van Bockstaele *et al.,* 1995). Assim, o decréscimo da produção de norepinefrina estimula especificamente o lobo parietal póstero-superior (LPPS) e o núcleo póstero-lateral, contribuindo para sua deaferentação. O aumento da atividade parassimpática, por sua vez, resulta em ação sobre o núcleo paraventricular do hipotálamo, diminuindo a produção de CRH e, conseqüentemente, de cortisol pelo córtex supra-renal, o que, segundo estudos, também ocorre durante a prática da meditação.

Como conseqüência de um *feedback* positivo, a atividade do córtex pré-central aumenta, produzindo níveis de glutamato que aumentam progressivamente no cérebro e estimulam o núcleo arcuado do hipotálamo a liberar betaendorfinas. As betaendorfinas, então, deprimem a respiração e reduzem o medo, a apreensão e a dor, produzindo sensações de prazer e euforia semelhantes às descritas durante os estados de meditação. A betaendorfina, entretanto, não parece ser o único mediador dessas experiências, já que a ministração de substâncias equivalentes à morfina não produz estados equivalentes e o bloqueio de receptores opióides com naloxona não afeta essa sensação nem o padrão eletrencefalográfico característico da meditação (Sim & Tsoi, 1992).

O glutamato, cujos níveis progressivamente aumentados estimulam a liberação de betaendorfinas, ativa ainda os receptores de N-Metil-D-aspartato (NMDA), mas o excesso do próprio glutamato pode matar esses receptores por um processo denominado de excitotóxico (Albin & Greenamyre, 1992). Segundo Thomas e outros pesquisadores (2000), "se o nível de glutamato aproximar-se de concentrações excitotóxicas, o cérebro lançará mão de mecanismos de produção de uma enzima — NAALADase ou N-acetilado-alfalinked-acidico-dispeptidase — que converterá a produção de glutamato a partir de seu precursor, o N-acetil-aspartil-glutamato (NAAg)". É interessante notar que o NAAg é funcionalmente análogo a substâncias de efeito dissociativo-alucinogênico, como a ketamina, a fenciclidina e o óxido nitroso, as quais produzem uma ansiedade do tipo esquizofrenomimético ou místico, tal como experiências de quase-morte (Ellison, 1995; Jansen, 1995).

Gellhorn e Kiely, em 1972, sugeriram que uma estimulação intensa e conjunta em ambos os braços dos sistemas simpático e parassimpático pode se associar à produção de orgasmo sexual ou de estresse prolongado, de estados extáticos ou de patologias, como certas psicoses. A variação da freqüência cardíaca associada pode dar origem a estados de calma sublime, juntamente com sensação de alerta. A estimulação dos sistemas simpático e parassimpático pode resultar em intensa estimulação de estruturas do hipotálamo lateral e do fascículo prosencefálico medial (*medial forebrain bundle*), resultando na produção de estados extáticos, como felicidade suprema (Olds & Forbes, 1981). Na ausência de eferências sensoriais, a serotonina produzida pela rafe dorsal pode funcionar como inibidor das áreas de associação visual dos lobos temporais, acarretando a produção de imagens derivadas do meio interno, descritas em estados meditativos. E se os níveis de serotonina aumentarem em demasia podem ocorrer alucinações, como as observadas nos psicodélicos triptamínicos.

O aumento de serotonina, juntamente com a ativação lateral do hipotálamo, pode provocar também o aumento da melatonina produzida pela glândula pineal, diminuindo a sensibilidade à dor e dando uma sensação de tranqüilidade. Sob intensa ativação, as enzimas da pineal também podem sintetizar endogenamente um poderoso alucinógeno: 5-

metoxidimetiltriptamina, ou DMT. Guchhait, em 1976, e Strassman, em 2001, associaram essa substância a uma variedade de estados místicos, inclusive a experiências fora-do-corpo, a distorções do espaço e do tempo e a interações com entidades supernaturais.

NEUROIMAGEM

A aquisição de imagens computadorizadas do cérebro humano por meio da tomografia computadorizada (CT) e da ressonância magnética (RM) tem nos fornecido imagens que nos permitem examinar esse órgão como se fosse uma peça anatômica em nossas mãos, tamanha a exatidão dessas imagens radiológicas. Essa tecnologia trouxe incrível progresso à neurologia, à psiquiatria e à neurocirurgia, permitindo o diagnóstico de lesões, tumores e outras doenças que, há duas ou três décadas, não seria possível.

Essas imagens, puramente anatômicas, associadas agora a exames funcionais do cérebro humano realizados por meio de radioisótopos, como o *single photon emission computed tomography* (Spect) e o *positron emission tomography* (PET), têm nos permitido realizar outros estudos além dos de anatomia. Com esses recursos, podemos registrar o funcionamento do cérebro durante convulsões, nas epilepsias, detectar seu fluxo sanguíneo, seu metabolismo, a ação dos neurotransmissores durante a atividade mental e neuropsiquátrica nas doenças e no cérebro normal e monitorar as funções de todas as áreas do cérebro durante as atividades motoras, sensoriais, comportamentais e cognitivas. Hoje esses registros constituem as bases para as pesquisas nas ciências neurocognitivas. Nas telas desses aparelhos, podemos determinar com precisão — e em cores — as áreas cerebrais envolvidas na elaboração e no entendimento da linguagem, assim como as áreas visuais e auditivas, a recepção e a sensação dos fenômenos dolorosos e as sensações superficiais e profundas. A ressonância magnética funcional (fMRI) também tem proporcionado dados impressionantemente precisos sobre o mapeamento funcional dessas várias áreas.

Newberg e outros pesquisadores (2001) têm utilizado especificamente o Spect, por ser mais simples, para o estudo da fenomenologia cerebral durante a prática de atividades espirituais em monges budistas voluntários e em freiras de clausura, dedicadas à vida monástica contemplativa, sobretudo durante estados de meditação profunda.

Eles realizaram um importante estudo com monges tibetanos: em um grupo de monges voluntários foi ligado um longo tubo de infusão intravenosa, para que lhes fosse ministrado um radioisótopo traçador do fluxo sanguíneo cerebral. Após uma hora de meditação, ao atingirem um pico de transe, os monges indicavam esse estado acionando um fio e recebiam a injeção do radioisótopo. Vinte minutos depois de ter sido injetado, o radioisótopo, por meio do fluxo sanguíneo cerebral, fornecia a imagem do cérebro durante o estado meditativo e, desse modo, as imagens basais (em repouso) e as do pico meditativo eram comparadas.

Nesse estudo, os autores encontraram um aumento importante do fluxo cerebral mapeado bilateralmente no córtex dos lobos frontais do cérebro, nos giros cíngulos e em ambos os tálamos. Em contrapartida, detectaram um decréscimo desse fluxo nos lobos parietais superiores, bilateralmente — o esquerdo, em geral, era mais afetado que o direito.

Em outros estudos da imagem cerebral, Lazar *et al.* (2000) utilizaram o exame de fMRI e Herzog *et al.* (1990-91), o PET *scanner*. Em ambos os casos, demonstrou-se aumento de atividade nas áreas frontais, sobretudo no córtex pré-frontal, concomitantemente à diminuição nas regiões parietais, coincidindo, portanto, com os achados de Newberg, que utilizou o

Spect.

Glossário

AMÍGDALA. Estrutura em forma de amêndoa situada na face mesial anterior dos lobos temporais sob o úncus, sendo parte do sistema límbico, responsável pela sobrevivência do animal, pelas reações de agressão, luta ou fuga e procura de alimento.

ARQUÉTIPO. Segundo Carl Jung, são imagens psíquicas do inconsciente coletivo cujas características são comuns a toda a humanidade.

AURA. Sensação ou pródromo que anuncia uma crise epiléptica em progressão.

AUTOSCOPIA. Episódios provocados por estimulação cortical ou em experiências de quase-morte, em que o indivíduo vê a própria imagem, como se estivesse fora do corpo.

AXÔNIO. A extremidade mais longa de um neurônio que carrega sinais para outras células, conectando-se com os dendritos nas fendas sinápticas.

CORPO CALOSO. O maior feixe de fibras nervosas que conectam os dois hemisférios cerebrais.

CÓRTEX CEREBRAL. A matéria cinzenta externa convoluta dos dois hemisférios com função de alta atividade cognitiva e que constituem 80% do cérebro humano.

DIENCÉFALO. Estrutura central dos hemisférios, composta das seguintes estruturas: tálamo, epitálamo (glândula pineal e estruturas a ela relacionadas), subtálamo e hipotálamo.

EPILEPSIA. Descarga elétrica anormal de neurônios hiperativos. Existe um tipo especial para cada área cerebral.

FILOGÊNESE. Evolução das espécies animais taxionomicamente.

FRENOLOGIA. Teoria que, no século XIX, estudava o caráter e as funções intelectuais humanas baseando-se na conformação do crânio.

GÂNGLIOS DA BASE. Grupo de núcleos que compõem a parte basal dos hemisférios cerebrais, visíveis apenas em cortes sagitais ou transversais, representados pelo núcleo caudado, núcleo lentiforme (putâmen + globo pálido) e amígdala temporal. O núcleo lentiforme é separado do tálamo por importante feixe de fibras motoras: a cápsula interna.

GESTALT. Palavra alemã adotada em todos os idiomas que significa forma, configuração ou

soma das partes: uma estrutura perceptiva, imaginária ou mental que se comporta como uma unidade fenomenológica, física, fisiológica ou lógica.

GIRO CÍNGULO. Uma das três subdivisões do sistema límbico; associado a empatia, comportamento social criativo e cuidado com a prole.

GLIA OU NEURÓGLIA. Vem do termo "cola" e constitui o tecido suporte ou parênquima de sustentação do tecido cerebral; formada por astrócitos, oligodendrócitos, micróglia, responsáveis pela proteção e pela cicatrização do tecido cerebral. Forma cicatrizes eletricamente ativas que podem gerar focos epilépticos. Estima-se que o cérebro humano contenha 100 bilhões de neurônios, havendo dez vezes mais tecido glial ou parenquimatoso que lhe dá suporte.

HIPOCAMPO. Duas estruturas encurvadas (direito e esquerdo), semelhantes a um cavalo-marinho, contidas no interior medial dos lobos temporais com função principal de memória.

HIPOTÁLAMO. Pequena estrutura situada na base do diencéfalo, mediando a comunicação entre mente e cérebro, a regulação das atividades hormonais (fome, sede, temperatura, sono e sexo) e a integração com o sistema nervoso autônomo.

IN ANIMA NOBILI. Experiências realizadas em seres humanos sob seu consentimento e com sua participação.

IN ANIMA VILI. Experiências realizadas em animais de laboratório, obedecidas as regras da bioética.

MACROSMÁTICO. Animal de olfato grandemente desenvolvido, em geral com focinho longo e lobos olfatórios proeminentes.

MICROSMÁTICO. Animal com olfato pouco desenvolvido ou vestigial, como o homem.

NEURÔNIO. Célula unitária que constitui a camada funcional do tecido cortical. Inclui corpo celular, dendritos e axônio. Pode ser classificado como sensorial, motor e de conexão.

NEUROTRANSMISSOR. Substância química de grande poder fisiológico, secretada em diminutas quantidades ao nível das sinapses, que têm a função central de controlar o fluxo de informações dentro do SNC, amplificando, bloqueando, inibindo ou diminuindo os microssinais elétricos que geram o substrato físico da mente.

ONTOGÊNESE. Desenvolvimento do indivíduo desde a fecundação até a maturidade e ulterior reprodução.

PARÊNQUIMA. Tecido de suporte ou de preenchimento. Exemplo: parênquima cerebral, constituído pela glia e pelas células de suporte.

PSICOGALVÂNICO. Reflexo detectado à flor da pele após emoção ou estresse e que pode medir certas reações emocionais, como no detector de mentiras.

REPRESSÃO. Mecanismo psicológico de defesa mediante o qual sentimentos, lembranças dolorosas ou impulsos em desacordo com o ambiente social são mantidos fora do campo da consciência para evitar conflitos.

SISTEMA NERVOSO CENTRAL OU SNC. Partes do cérebro e da medula espinal que respondem a intenções conscientes ou voluntárias.

TÁLAMO. Porção do diencéfalo que constitui uma estação intermediária para a qual se dirige toda informação que entra ou sai do cérebro anterior.

TRONCO ENCEFÁLICO. Haste volumosa e dilatada anatomicamente superior à medula espinal que conduz informação sensorial a partir do corpo para o tálamo e também impulsos motores desde o córtex cerebral em direção aos centros motores do tronco cerebral e da medula espinal. Ele contém o sistema reticular ativador, que é relacionado à atenção e ao despertar, e também fornece impulsos que mantêm o potencial de repouso abaixo do limiar da consciência.

Bibliografia

Aghajanian, G.K.; Marek, G.J. “Serotonin and allucinogens”. *Neuropsychopharmacology* 212. Suppl. 16S-23S. 1999.

Aghajanian, G.; Sprouse, J.; Rasmussen, K. “Physiology of the midbrain serotonin system”. In: Meltzer, H., ed. Psychopharm.

Albin, R.; Greenamyre, J. “Alternative excitotoxic hypotheses”. *Neurology*. 42:733-8. 1992.

Albright, C.R.; Ashbrook, J.B. *Where God lives in the human brain*. Illinois: Sourcebooks, 2001 (2333 p.), Pilgrim Press.

Alper, M. *The “GOD” part of the brain. A scientific interpretation of human spirituality and God.* New York: Rogue Press, 2001.

Amano, K., Tanikawa, H. et al. “Endorphins and pain relief”. *Applied Neurophysiology* 45:123-35. 1982.

Andreasen, N.C. *Brave new brain.* Conquering mental illness in the era of the genome. New York: Oxford University Press, 2001. 368 p.

Arnold, A.P. “Gonadal steroid induction of structural sex differences in the central nervous system”. *Annu. Rev. Neurosci*. 7:413-42, 1984.

Ashbrook, J.B.; Albright, C.R. *The humanizing brain. Where religion and neuroscience meet.* Cleveland: The Pilgrim Press, 1997.

Austin, J.H. *Zen and the brain*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1999.

Boff, Clodovis, OSM. *Teoria do método teológico*. 2ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

Buci, D.J., Conley, M. et al. “Thalamic and basal forebrain choliergic connection of the rat posterior parietal cortex”. *Newreport* 105: 941-5. 1999.

Bujatti, M.; Riederer, P. “Serotonin, noradrenaline, dopamine metabolites in transcendental meditation-technique”. *J. of Neural Transmission* 393:257-67. 1976.

Campbell, C.; Weinger, M.B. et al. “Alterations in diaphragm EMG activity during opiate-induced respiratory depression”. *Respiratory Psychiology* 1002:107-17. 1995.

Cannon, W.B. “The James-Lange theory of emotions: a critical examination and an alternative theory”. *Amer. J. Psychol*. 39:106-24. 1927.

Churchland, P.S. *Brain-Wise. Studies in neurophilosophy*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 2002.

Cobb, S. *Emotions and clinical medicine*. New York: W.W. Norton, 1950.

Coker, K.H. “Meditation and prostate cancer: integrating a mind/ body intervention with traditional therapies”. *Seminars in Urological Oncology* 172:111-8. 1999.

Crick, F. *The astonishing hypothesis*. The scientific search for the soul. New York: Charles Scribner’s Sons, 1994.

D’Aquili, E.; Newberg, A.B. *The mystical mind.* Probing the biology of religions experience. Theology Series. Minneapolis: Fortress Press, 1999.

_____. “Mystical states and experience of God: A model of the neuropsychological the

substrate". *Zygon* 282:177-200. 1993.
Davies, E. et al. "The role of calcium ions in the mechanism of ACTH stimulation of cortisol synthesis". *Steroids* 45:557. 1985.
Eccles, J.C. *The neuropsychological basis of mind*. New York: Oxford Univ. Press, 1953.
_____. *How the self controls its brain.* Berlin: Spring-Verlag, 1994.
Edelman, G.M.; Tononi, G. *A universe of consciousness*. How matter becomes imagination. New York: Basic Books, 2001.
Elias, A.N.; Guich, S.; Wilson, A.F. "Ketosis with enhanced GABAergic tone promotes physiological changes in transcendental meditation". *Medical Hypotheses* 544:66-662. 2000.
Elias, A.N.; Wilson, A.F. "Serum hormonal concentrations following transcendental meditation-potential role of GABA". *Medical Hypotheses* 444:287-91.1995.
Ellison, G. "The N-Methyl-D-aspartate antagonists phencyclidine, ketamine and dizocilpine as both behavioral and anatomical models of the dementias". *Brain Research Reviews* 202:250-67. 1995.
Frith, C.D. et al. "Willed action and the prefrontal cortex in man.
A study with PET". *Proc. Royal Society*, London 224:241-6. 1991.
Fulton, J.F. *Functional localization in the frontal lobes and cerebellum*. Oxford: Claredon Press, 1949.
_____. "The limbic system: a study of the visceral brain in primates and man". *Yale J. Biol. Med.* 26:107-18. 1953.
Gallup, G. Jr.; Proctor, W. *Adventures in immortality*. New York: McGraw Hill, 1982.
Gastaut, H. "Corrélations entre le système nerveux vegetatif el le système de la vie de rélation dans le rhinencéfale". *J. Physiol.*, Paris, 44:431-70. 1952.
_____. "Some aspects of the neurophysiological basis of conditioned reflexes and behavior". In: Wolstenholme, G.E.W.; O'Connor, C.M., eds. *The neurological basis of behavior.* Ciba Foundation Symposium. London: Churchill, 255-272. 1958.
Gazzaniga, M. "The split-brain in man". *Scientific American*, August 24-29. 1967.
Gelhorn, E. "Prolegomena to a theory of emotions". In: *Perspectives in biology and medicine*. Vol. 4. Chicago Press, pp. 403-36. 1961.
_____. "Notion and emotion: The role of proprioception in the physiology and pathology of the emotions". *Psychol. Rev*. 71:457-72. 1964.
Gellhorn, E.; Kiely, W. "Mystical states of consciousness". *J. of Nervous and Mental Disease* 154:399-405. 1972.
Giovannoli, J. *The biology of belief*. New York: Rosetta Press Inc., 2000.
Gold, P.W.; Goodwin, F.K. "Vasopressin in affective illness". *Lancet* 18076:1233-6. 1978.
Guchhait, R.B. "Biogenesis of 5-methoxy-N,N-dimethiltryptanine in human pineal gland". *J. of Neurochemistry* 261:187-90. 1976.
Hameroff, S.; Penrose, R. "Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules". In: *Proc. of the International Neural Network Society.* Washington D.C. Erlbaum, Hillsdale, NJ. 1995.
Hameroff, S. *Quantum computing in D.N.A.* In: <Http: consciousness. arizona edu/Lane roff/New/Quantum-Computing-in-DNA/index.htm>.
Heath, R.G. *Studies in schizophrenia*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press,

1954.
_____. “Pleasure response to direct stimulation of the brain in man: physiologic and psychodinamic considerations”. In: Heath, R.G., ed. *The role of pleasure in behavior*. New York: Harper & Row, 1964. Simpósio realizado em 1962.
Heath, R.G.; Leach, B.E.; Biers, L.W. “Taraxein: Mode of action”. In: Heath, R.G., ed. *Sorological fractions in schizophrenia.* Hoeber Medical Division. New York: Harper & Row, 1963, pp. 107-25.
Herrick, C.J. “The functions of the olfactory parts of the cortex”. *Proc. Nat. Acad. Sci*. (Washington) 19:7. 1933.
Herzog, H.; Lele, V.R. et al. “Changed pattern of regional glucose metabolism during Yoga Meditative relaxation”. *Neuropsychobiology* 23:182-7. 1990-91.
Horgan, J. *Rational mysticism*. Dispatches from the border between science and spirituality. Boston: Houghton Mifflin, 2003.
Infante, J.R.; Torres-Avisbac, M. et al. “Catecholamine levels infractioners of the transcendental meditation technique”. *Physiology and Behavior* 72:1-2. 141-146. 2001.
Ingvar, D.H. “The will of the brain: cerebral correlates of willful acts”. *J. of Theoretical Biology* 171:7-12. 1994.
James, W. *The varieties of religious experience*. New York: Longmans, Green, 1925.
Janal, M.; Colt, E. et al. “Pain sensitivity, blood and plasma endocrine levels in man following long distance running. Effects of naloxone”. *Pain* 19:13-25. 1984.
Jansen, K.L.R. “Using ketamine to induce the near death experience, mechanism of action and therapeutic potential”. *Yearbook for Ethnomedicine and the Study of Consciousness* 4:56-81. 1995 (em alemão).
Jevning, R.; Wallace, R.K.; Beidebach, M. “The physiology of meditation; a review of wakeful hypometabolic integrated response”. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 16:415-24. 1992.
Joseph, R., ed. *Neurotheology*. Brain, science, spirituality and religious experience. California: University Press, 2002. 639 p.
_____. *Neuropsychology, neuropsychiatry and clinical neuroscience*. 2nd. Edition. New York: Williams and Wilkins, 1996.
Jung, C.G. *Psyche and symbol*. New York: Doubleday Anchor Books, 1958.
Kalin; Shelton, S. et al. “Opiate modulations of separationinduced distress in non-human primates”. *Brain Research* 440:285-92. 1988.
Karnath, H.O.; Ferber, S. et al. “Spatial awareness is a function of the temporal not the posterior parietal lobe”. *Nature* 411:950-3. 2001.
Kiss, J.; Kocsis, K. et al. “Metabotropic glutamate reception in GHRH and beta-endorphin neurons of the hypothalamic arcuate nucleus”. *Neuroreport* 817:3703-7. 1997.
Kjaer, T.W.; Bertelsen, C. et al. “Increased dopamine tone during meditation – induced change of consciousness”. *Cognitive Brain Research* 13:255-9. 2002.
Klüver, H.; Bucy, P.C. “Preliminary analisys of functions of the temporal lobes in monkeys”. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago) 42:979-1000. 1939.
Kubler-Ross, E. *Death is of vital importance.* On life, death and after death. New York: Station Heill Press, 1995.
Lazar, S.W.; Bush, G. et al. “Functional brain mapping of the relaxation response and

meditation". *Neuroreport* 11:1581-5. 2000.
Le Doux, J. *Synaptic self*. How our brains become who we are. New York: Viking, 2002. 406 p.
Libanio, J.B.; Murad, A. *Introdução à teologia*. Perfil, enfoques, tarefas. 3a. ed. São Paulo: Loyola, 2001.
Lindsley, D.B. "Emotion". In: Stevens, S.S. *Handbook of experimental psychology*. New York: Willey-Interscience, 1951.
Livesey, J.H.; Evans, M.J. et al. "Interactions of CRH, AVP and cortisol in secretion of ACTH from persused equine anterior pituitary cells remissive roles for cortisol and CRH". *Endocrine Research* 263:445-63. 2000.
Machado, C.; Shewmon, D.A. *Brain death and disorders of consciousness*. Advances in experimental medicine and biology. V. 50. New York: Kluwer Academic/Plennum Publ., 2004.
Maclean, P.D. "Psychosomatic disease and the 'visceral brain'. Recent developments bearing on the Papez teory of emotion". *Psychosom. Med.* 11:338-53. 1949.
_____. "Some psychiatric implications of physiological studies on frontotemporal portion of limbic system (visceral brain) EEEG". *Clin. Neurophysiol.* 4:407-18. 1952.
_____. "The limbic system and its hippocampal formation in animal and their possible application to man". *J. Neurosurg.* 11:29-44. 1954.
Maclean, P.D. "The limbic system (visceral brain) relation to central gray and reticulum of the brain ste". *Psychosom. Med.* 17:355-66. 1955.
_____. "Chemical and electrical stimulation of hippocampus in unrestrained animals. II. Behavioral findings". *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago) 78:128-42. 1957.
_____. "Contrasting functions of limbic and neocortical system of the brain and their relevance to psychophysiological aspects of medicine". *Am. J. Med.* 25:611-26. 1958.
_____. "The limbic system with respect to self preservation and the preservation of the species". *J. Nerv. & Met. Dis.* 127:1-10. 1958.
Maclean, P.D.; Delgado, J.M.R. "Electrical and chemical stimulation of frontotemporal portion of the limbic system in the waking animal". *EEG & Clin. Neurophisiol.* 5:91-100. 1953.
MacLean, P.D.; Pribram, K.H. "Neuronographic analysis of medial and basal cerebral cortex". *I. Cat. J. Neurophysiol.* 16:312-23.1953.
Mandel, A. "Toward a psychobiology of transcendence: God in the brain". In: Davidson, R.J.; Davidson, J.M. *The psychobiology of consciousness*. New York: Plenum Press, 1980.
McKinney, L.O. "Neurotheology: virtual religion in the 21st century". *Am. Instit. for Mindfulness*. 1994.
Moller, M. "Fine structure of pinealopetal innervation of the mammalian pineal gland". *Microscope Research Technology* 21:188-204. 1992.
Moody, R.A. *Life after life.* Atlanta: Mockingbird Books, 1975.
Morgan, C.T. *Physiological psychology*. New York: McGraw Hill, 1965.
Morse, M. *Where God lives. The science of the paranormal and how our brains are linked to the Universe.* New York: Cliff Street Books, 2000.
Nee, Watchman. *O homem espiritual*, vol. I. Belo Horizonte: Ed. Betânia, 2003.
Newberg, A.; D'aquili, E.; Rause, V. *Why God won't go away:* brain science and the biology of belief. New York: Ballantine Books, 2001.

Newberg, A.B.; Alavi, A. et al. “The measurement of regional cerebral blood flow during the complex cognitive task of meditation: a preliminary SPECT study”. *Psychiatry Research Neuroimaging* 106:113-22. 2001.

O’Halloran, J.R., Jevning, R. et al. “Hormonal control in a state of decreased activation, potentiation of arginine vasopression secretion”. *Psychology and Behavior* 354:591-595. 1985.

Olds, J.; Milner, P. “Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of the brain”. *J. Comp. Psysiol. Psychol.* 47:419-27. 1954.

Olds, M.E.; Forbes, J.L. “The central basis of motivation, intracranial self-stimulation studies”. *Am. Review of Psychol.* 32:523-4. 1981.

Olds, M.E.; Olds, J. “Approach-avoidance analysis of rat diencephalon”. *J. Comp. Neurol.* 120:259-95. 1963.

Otto, R. *The idea of the holy.* New York: Oxford University Press, 1958.

Papez, J.W. “A proposed mechanism of emotion”. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago) 38:725-43. 1937.

_____. “Visceral brain: its component paths and their connections”. *J. Nerv. Ment. Dis.* 126:40-56. 1958.

Pardo, J.V.; Fox, P.T. et al. “Localization of a human system for sustained attention by PET”. *Nature* 348:61-4. 1991.

Pearlman, M. *Conhecendo as doutrinas da Bíblia*. Ed. Vida, 1994.

Penfield, W. *The mystery of the mind*: a critical study of consciousness. N. Jersey: Princeton University Press, 1975.

Penfield, W.; Jasper, H. *Epilepsy and the functional anatomy of the human brain*. Boston: Little Brown & Co., 1954.

Penrose, R. *Shadows of the mind.* New York: Oxford University Press, 1994.

Penrose, R.; Hameroff, S. “What ‘gaps’? Reply to Grush and Churchland”. *J. of Consciousness Studies* 2:99-112. 1995.

Persinger, M.A. *Neuropsychological basis of God beliefs*. New York: Praeger, 1987.

_____. “The neuropsychiatry of paranormal experiences”. *J. of Neuropsychiatry & Clinical Neurosciente* 134:515-24. 2001.

Pietrowsky, R.; Braun, D. et al. “Vassopression and oxytocin do not influence early sensory processing but affect mood and activation in man”. *Peptides* 126:1385-91. 1991.

Poletti, C.E.; Sujatanond, M. “Evidence for a second hippocampal efferent pathway to hypothalamus and basal forebrain comparable to fornix system”. *J. of Neurophysiol.* 44:514-31. 1980.

Proudfoot, W. *Religious experience.* Berkeley: Univ. of California Press, 1985.

Redding, F.K. “Modification of sensory cortical evoked potentia by hippocampal stimulation”. *EEG and Clinical Neurophysiology* 22:74-83. 1967.

Reghunandan, V. et al. “Arginine vasopressin as a neurotransmitter in the brain”. *Indian J. of Experim. Biology* 367:635-43. 1988.

Reid, J.R. “Emotion: semantics and definitions”. In: Cobb, S. *Emotions and clinical medicine*. New York: W.W. Norton, 1950, pp. 13-34.

Restak, R.M. *Receptors*. New York: Bantam Books, 1995.

Ring, K. *Life at death: A scientific investigation of the near-death experience*. New York:

Chill Publishers, 1980.
Romijn, H. “Are virtual photons the elementary carriers of consciousness?” *J. of Consciousness Studies* 9:61-81. 2002.
Saver, J.L.; Rabin, J. “The neural substrates of religions experience”. *J. of Neuropsychiatry & Clinical Neuroscience* 93:498-510. 1997.
Shaji, A.V.; Kulkarni, S.K. “Central nervous system depressant activities of melatonin in rats and mice”. *Indian J. of Experim. Biology* 363:257-63. 1998.
Sherrington, C.S. *The integrative action of the nervous system*. London: Constable, 1906, 71:310.
Sherrington, C.S. “Experiments on the value of vascular and visceral factors for the genesis of emotion”. *Proc. Roy. Soc. Med.* (London) 66:390-403. 1900.
Sim, M.K.; Tsoi, W.F. “The effects of centrally acting drugs on the EEG correlates of meditation”. *Biofeedback & Self Regulation* 173:215-20. 1992.
Smythies, J.R. *The neurological foundations of psychiatry.* New York: Academic Press, 1966.
Sperry, R.W. “Some effects of disconnecting the cerebral hemispheres”. *Science* 217:1223-6. 1982.
Strassman, R.J. Dmt: *The spirit molecule.* Rochester: Park Street Press, 2001.
Sudsuang, R; Chentanez, V. et al. “Effects of Buddhist meditation on serum cortisol and total protein levels, blood pressure, pulse rate, lung volume and reaction time”. *Phisiol. & Behavior* 50:543-8. 1991.
Thomas, A.G.; Vornov, J.J. et al. “N-Acetylated-alpha-linked acidic dispeptidade converts NAAg from a neuroprotectant to a neurotoxin”. *J. of Pharmacol. Experim. Therapies* 295(1):16-22. 2000.
Tooley, G.A.; Armstrong, S.M. et al. “Acute increases in nightime plasma melatonin levels following a period of meditation”. *Biological Psychology* 531:59-78. 2000.
Van Bockstaele, E.J.; Aston-Jones, G. “Integration in the ventral medulla and coordination of sympathetic, pain and arousal functions”. *Clin. Experim. Hypertension* 17:153-65. 1995.
Van Lommel, P. “About the continuity of our consciousness”. In: Machado, C.; Shewmon, A., eds. *Brain death and disorders of consciousness*. New York: Kluwer-Academic 550:115-32. 2004.
Van Lommel, W. et al. “Neardeath experience in survivors of cardiac arrest: a prospective study in the Netherlands”. *Lancet* 358:2039-45. 2004.
Van Praag, H.; De Haans, S. “Depression vulnerability and 5-Hydroxy-tryptophan prophylaxis”. *Psychiatry Research* 3:75-83. 1980.
Vonderahe, A.R. “The anatomic substratum of emotion”. *The New Scholasticism* 18(1):76-95. 1944.
Wallace, R.K. “Physiological effects of transcendental meditation”. *Science* 167:1251-4. 1970.
Walton, K.G.; Pugh, N.D. et al. “Stress reduction and preventing hypertension, preliminary support for a psychoneuroendocrine mechanism”. *J. A. Alternative Complementary Medicine* 13:263-83. 1995.
Waterhouse, B.P.; Moises, H.C. et al. “Phasic activation of the locus coeruleus enhances responss of primary sensory cortical neurons to peripheral receptive field stimulation”.

Brain Research 790:1-2,33-44. 1988.
Weingartner, H.; Gold, P. et al. “Effects of vasopressin on human memory functions”. *Science* 211 4482:601-3. 1981.
Wilber, K. *A união da alma e dos sentidos*. Integrando ciência e religião. São Paulo: Cultrix, 1998.
Yadid, G.; Zangen, A. et al. “Alterations in the endogenous brain beta-endorphin release by adrenal medullary transplants in the spinal”. *Neuropsychopharmacology* 236:709-16. 2000.
Ziegler, D.R.; Cass, W.A. et al. “Excitatory influence of the locus coeruleus in hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis responses to stress”. *J. of Neuroendocrinology* 115:361-9. 1999.