

SARAH SOLER

NEURODESIGN

A NEUROCIÊNCIA APLICADA AO DESIGN

Blucher

Sarah Soler

NEURODESIGN

A neurociência aplicada ao design

Neurodesign: a neurociência aplicada ao design

© 2024 Sarah Correa Soler A. Titz de Rezende

Editora Edgard Blücher Ltda.

Publisher Edgard Blücher

Editores Eduardo Blücher e Jonatas Eliakim

Coordenação editorial Andressa Lira

Produção editorial Regiane da Silva Miyashiro

Preparação de texto Cristiana Gonzaga

Diagramação Plínio Ricca

Revisão de texto Mariana Góis

Capa e imagem da capa Leandro Cunha

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 6. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, julho de 2021.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Soler, Sarah

Neurodesign: a neurociência aplicada ao design / Sarah Soler. – São Paulo : Blucher, 2024.

142 p. : il.

Bibliografia

ISBN 978-85-212-2090-9

1. Design 2. Neurologia 3. Neurociência 4. Marketing I. Título

24-0327

CDD 745.4

Índices para catálogo sistemático:

1. Design

Conteúdo

Introdução	11
1. Breve histórico da neurociência	13
2. Neurociência do consumo	25
3. Neuroestética: arte e ciência	45
4. Neurodesign: o uso da neurociência no processo criativo de design	65
5. Neurofisiologia aplicada à moda	87
6. Mercado da beleza: solo fértil para o neurodesign	91
7. Considerações finais	125
Referências	129
Webgrafia	141

CAPÍTULO 1

Breve histórico da neurociência

NEUROCIÊNCIA

Descrever a neurociência não é uma tarefa simples. Assim, faremos uma breve introdução no intuito de contextualizar e direcionar ao momento em que é relevante para o entendimento de como a neurociência chegou até o design. Nesse sentido, este livro partirá da compreensão acerca do funcionamento do cérebro humano e a relação da mente com o comportamento do consumidor.

Autores como Carneiro (1997) e De Gregori (1999) descrevem a década de 1990 como a década do cérebro, na qual a neurociência e as novas teorias sobre o cérebro trouxeram novas perspectivas sobre as concepções da mente e da consciência humana. Os avanços científicos e tecnológicos permitiram um novo olhar e entendimento acerca do funcionamento do cérebro e, também, da mente e trouxeram luz aos conceitos preexistentes. É fato que esta área cada vez mais irá surpreender e evoluir. Kandel *apud* Pradeep (2012) atesta que a compreensão da mente humana em termos biológicos tornou-se o principal desafio da ciência no século XXI.

O cérebro humano evoluiu a um estágio que permitiu que a humanidade instituisse uma civilização, fazendo com que o homem se tornasse adaptável em qualquer local do mundo. Vale ressaltar também que o caráter evolutivo das pesquisas científicas resultou em uma nova abordagem acerca da mente, seu comportamento e condicionamento. Atualmente, graças às tomografias computadorizadas, pode-se ter um entendimento mais profundo do funcionamento do cérebro, assim como de outras regiões do corpo humano. A própria evolução da humanidade resultou em um

entendimento mais holístico em diversas áreas, uma delas sendo a medicina, cujo conceito de corpo e mente deve ser tratado de forma integrada. Um exemplo claro dessa integração são os diversos estudos que emergem todos os dias comprovando a importância da mente, por exemplo, no processo de cura.

Outra área que evolui muito em conjunto com a neurociência é a do consumo, ou seja, desvendar a mente adentrou na esfera da estética, da arte e da comunicação, o que resultou em uma nova teoria do inconsciente e revolucionou a abordagem e a maneira de criar, comunicar e, conseqüentemente, de consumir os produtos, evidenciando que o comportamento de compra é ditado por estímulos inconscientes da mente.

Del Nero (1997) afirma que a mente deixou de ser percebida como passiva a partir da década de 1950 com a *revolução cognitiva*. Nessa época, ao construírem programas computacionais que comprovavam os teoremas matemáticos, os cientistas trouxeram uma assimilação e entendimento de que o processamento do cérebro tem certa similaridade com a de um computador. Um exemplo que ilustra esse conceito são os trabalhos de Turing nos anos 1930, que mostravam a natureza computacional dos processos de pensamento. A partir desse conceito, criou-se uma teoria geral da mente, a *ciência cognitiva*.

CÉREBRO

Segundo Moraes (2009), o conhecimento que se tem do cérebro provém de lenta e meticulosa pesquisa, já que o cérebro é uma região de difícil acesso para investigação (Figura 1.1). Durante a maior parte do tempo, a consciência, por exemplo, não era associada ao cérebro. Hipócrates (460 a.C.–377 a.C.), considerado o pai da medicina, trouxe pela primeira vez o conceito de que o cérebro controla os movimentos do corpo e, ainda, que seria a sede da mente, por isso afirmava:

Deveria ser sabido que ele é a fonte do nosso prazer, alegria, riso e diversão, assim como nosso pesar, dor, ansiedade e lágrimas, e nenhum outro que não o cérebro. É especificamente o órgão que nos habilita a pensar, ver e ouvir, a distinguir o feio do belo, o mau do bom, o prazer do desprazer. É o cérebro também que é a sede da loucura e do delírio, dos medos e sustos que nos tomam, muitas vezes à noite, mas às vezes também de dia; é onde jaz a causa da insônia e do sonambulismo, dos pensamentos que não ocorrerão, deveres esquecidos e excentricidades (Finger, 1994, p. 19).

Este conceito evoluiu a partir de Galeno (129–216), filósofo e médico romano de origem grega, que propôs o cérebro como centro receptor das sensações, “porque nele se produz o raciocínio e se conserva a lembrança das imagens sensoriais” (Galeno, 1854, p. 531-538). Além disso, Galeno também foi responsável pelos estudos da anatomia do encéfalo em seus detalhes.

Breve histórico



Figura 1.1 Breve histórico da evolução dos estudos do cérebro.

Fonte: adaptada de <https://cienciadocerebro.files.wordpress.com/2014/12/linha-do-tempo.png?w=480&h=365>. Acesso em: 2 jan. 2020.

TEORIA DE DESCARTES – RELAÇÃO MENTE E CORPO

Sabbatini (1997) assevera que, no século XVII, o filósofo, físico e matemático René Descartes (1596-1650) defendeu que a relação corpo e mente não era unidirecional, uma vez que o corpo funciona como uma máquina, enquanto a mente é imaterial e não segue as leis da natureza. Para Descartes, a mente e o corpo seriam conectados pela glândula pineal (Figura 1.2), por meio da qual a mente comanda o corpo e o corpo também tem a capacidade de influenciar a mente. Sob esse viés teórico, a relação é bidirecional e capaz de explicar os momentos pelos quais os seres humanos têm suas ações baseadas pelas suas paixões.

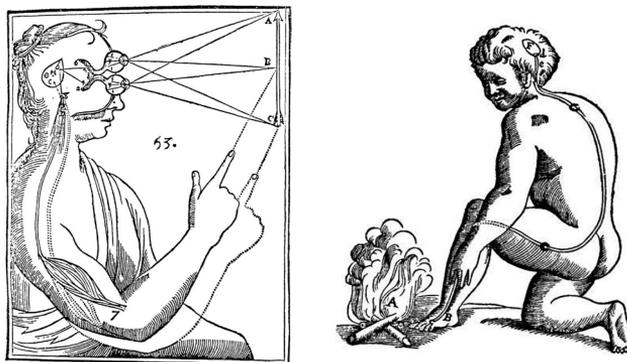


Figura 1.2 Glândula pineal. Na segunda imagem, o reflexo segundo a fisiologia de Descartes.
 Fonte: adaptada de Descartes (1662).

Descartes tornou-se um marco na história da mente e do cérebro humano, pois preconizava que apesar de a mente e o cérebro serem entidades separadas, estavam interligadas e tinham poder de influência uma sobre a outra, conceito conhecido como dualismo mente-corpo.

Na Figura 1.2, de sua obra *Homine*, Descartes (1662, p. 23) descreve a fisiologia do reflexo, ao afirmar que o fogo desencadeia movimentos dos espíritos animais por meio de nervos ocios. Esse deslocamento, segundo o filósofo, abre os poros no ventrículo (F) deixando fluir espíritos que irão dilatar os músculos da perna e provocar o afastamento.

Nesse mesmo período começou a se questionar: mente e corpo são distintos, ou são compostos de materiais diferentes? A mente seria uma experiência de um cérebro físico?

FRANZ GALL – FRENOLOGIA X FLOURENS

Franz Gall, médico e anatomista alemão, criou em 1796 a frenologia, ciência que relacionava traços da personalidade com as medidas das saliências do crânio. Apesar de hoje não ser considerada mais uma ciência, na época foi um divisor de águas, pois foi Gall o primeiro a considerar a mente sendo constituída por múltiplos componentes em diferentes partes do cérebro, aos quais chamava de módulos.

Ressalta-se que, apesar de sua teoria ser desacreditada, segundo Simpson (2005), a noção de Gall de que o caráter, o raciocínio e as emoções localizam-se em partes específicas do cérebro garantiu um avanço importante na neuropsicologia (Figura 1.3).

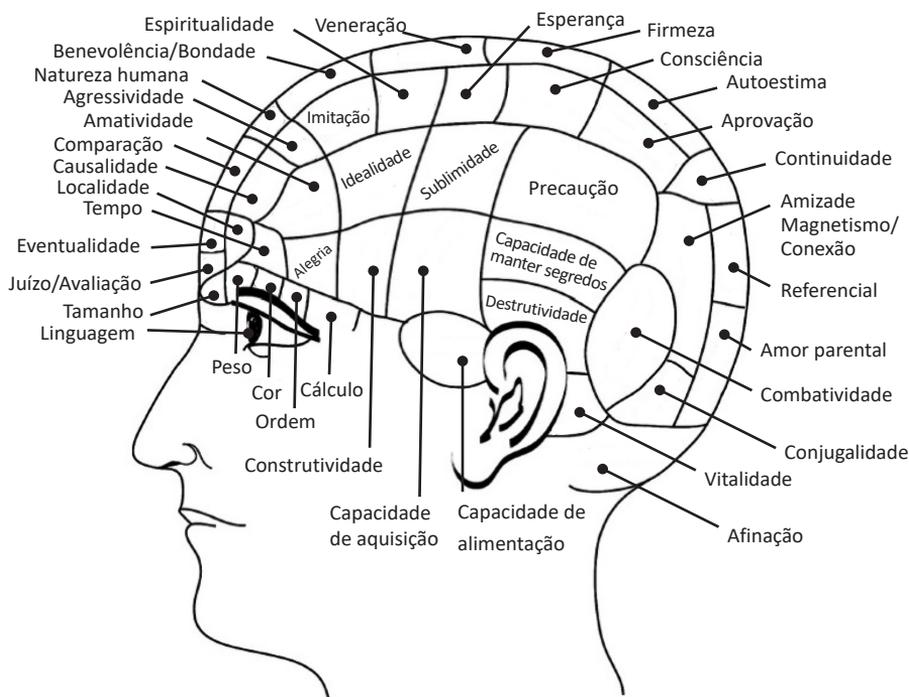


Figura 1.3 Mapa das funções criado por Gall.

Fonte: adaptada de Kandel (2012, p. 775).

Em contrapartida, o médico fisiologista francês Jean-Pierre Flourens foi um grande opositor à teoria de Gall, pois acreditava que no cérebro havia, nas partes do córtex, contribuição igual para todas as habilidades mentais. Flourens é considerado o criador da ciência experimental cerebral, já que, em 1823, formulou a teoria do Campo Agregado, que consiste em destruir partes do sistema nervoso e analisar os déficits sensoriais e motores causados por essa destruição. Nesses experimentos, o pesquisador comprovou a funcionalidade do cerebelo nos movimentos motores, confirmando a hipótese levantada por Bell e Magendie.¹ A partir dessa comprovação, concluiu que

¹ Hipótese de Bell e Magendie: trata-se da distinção entre nervos sensoriais e motores na medula espinhal, que se revelou muito importante, tanto para o conhecimento em neurofisiologia quanto para futuros experimentos psicológicos, por estabelecer uma base fisiológica para o entendimento das sensações e movimentos, e por propiciar o estudo dos reflexos espinhais. Tais reflexos foram assim identificados quando Bell isolou a medula do tronco cerebral e, estimulando mecanicamente as raízes dos nervos espinhais anteriores, verificou que certas respostas motoras dos animais ocorriam assim mesmo. Portanto, haveria uma parte da ação humana que independia da interferência cerebral e, possivelmente, da vontade. Nessa mesma obra, Bell, um empirista, asseverava que todas as ideias se originam no cérebro (Herrnstein; Boring, 1971, p. 23).

não existiam regiões cerebrais únicas para comportamentos específicos e sugestionou que todas as regiões do cérebro participariam de cada função mental, em especial as regiões cerebrais do telencéfalo.

O CASO DE PHINEAS GAGE: A RELAÇÃO DAS FUNÇÕES COGNITIVAS E CEREBRAIS COM O COMPORTAMENTO E A PERSONALIDADE

Na sequência da evolução histórica e dos avanços acerca do cérebro e suas funções cognitivas, houve um caso que mudou a compreensão sobre o funcionamento da mente: o de Phineas Gage, em 1848. Blakemore (1977) aponta o acidente de Gage como um grande salto na história da neurologia e da compreensão da mente humana.

Conforme relata Maranhão-Filho (2014), Phineas Gage era um educado e benquisto supervisor de obras das ferrovias americanas que, ao sofrer um grave acidente que atingiu o córtex pré-frontal dentro da cabeça (Figura 1.4), ficou agressivo e com um péssimo temperamento. Segundo o autor:

Gage tornou-se irritadiço, irreverente, grosseiro e profano (aspectos que não faziam parte do seu modo de ser), manifestava pouco respeito por seus amigos e grande impaciência quando alguns conselhos limitavam ou conflitavam com seus desejos. Sua mente havia mudado radicalmente! (Maranhão-Filho, 2014, p. 33-34)

Assim, o *córtex pré-frontal*, região atingida e comprometida de Gage, foi reconhecido como a área responsável pelo senso de julgamento crítico, raciocínio, tomada de decisão, além de ajudar a regular os comportamentos e as emoções (Figura 1.5). Por essa razão, embora Gage tenha sobrevivido, ficou com sequelas cognitivas e comportamentais.



Figura 1.4 O acidente de Phineas Gage. (A) Máscara (em vida) de Phineas Gage. (B) Crânio de Gage com o orifício nas regiões frontais. (C) Haste de ferro que perfurou o crânio de Phineas Gage.

Fonte: Maranhão-Filho, 2014, p. 34.

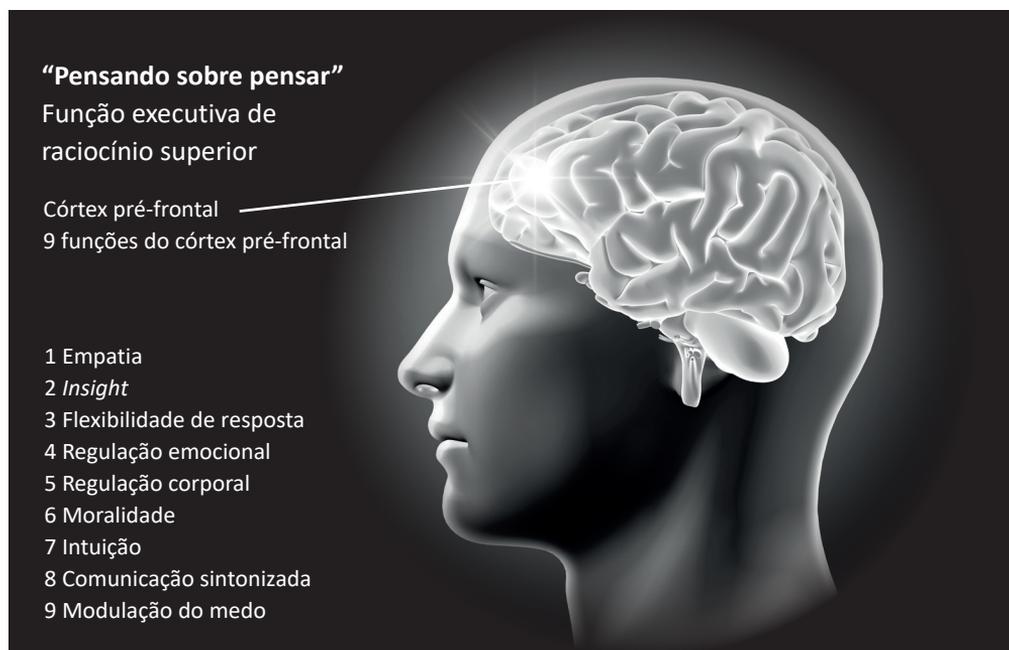


Figura 1.5 Córtex pré-frontal.

Fonte: adaptada de <https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-the-left-vs-right-dorsolateral-prefrontal-cortex-function>. Acesso em: 4 fev. 2020.

O CASO H. M. DA DRA. BRENDA MILNER E AS DESCOBERTAS SOBRE A FORMAÇÃO DAS MEMÓRIAS (NEUROPSICOLOGIA)

Corkin (2002) aponta a contribuição do paciente, o Sr. Henry Gustav Molaison, conhecido como Henry Molaison ou H. M., no caso que trouxe importantes evidências sobre a compreensão da formação das memórias. Henry adquiriu uma forma grave de epilepsia um ano após ter sido atropelado por uma bicicleta, aos 9 anos, e sofrer uma grave lesão no crânio. Aos 16 anos, suas convulsões pioraram e, aos 27, passou por um novo procedimento cirúrgico com o neurocirurgião William Scoville, uma vez que se esgotaram todas as tentativas de controle disponíveis na época.

Segundo Milner (1998), a cirurgia removeu toda a área da formação hipocampal, a amígdala e as partes da área multimodal do córtex temporal bilateralmente (Figura 1.6). Scoville e Milner (1956) e Corkin (2002) afirmam que a cirurgia não resultou na cura total da epilepsia, que acabou sendo controlada por medicamentos. Como resultado da cirurgia, H. M. teve duas importantes sequelas, entre elas dois tipos de amnésia: a anterógrada, caracterizada pela incapacidade de formar novas memórias, e a retrógrada, que é a perda dos fatos ocorridos no período de três anos antes da operação.

De acordo com Carey (2010), o paciente teve seu cérebro escaneado por meio de ressonância magnética (RM), acompanhado por duas equipes distintas em dois períodos: em vida e após sua morte. Em 2008, realizaram uma varredura completa do seu cérebro. O caso foi acompanhado exaustivamente durante 54 anos por cientistas interessados, em especial pela Dra. Brenda Milner,² professora de neurociência cognitiva do Instituto de Neurologia de Montreal e da Universidade de McGill, no Canadá. Três anos após a cirurgia, Milner e Scoville publicaram um artigo no *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, no qual apresentaram o caso H. M. e de mais oito pacientes submetidos a cirurgias semelhantes, chamando a atenção para a possibilidade de serem essas áreas as responsáveis pela aquisição da memória.

É essencial citar que o trabalho da Dra. Brenda Milner possibilitou a compreensão de alguns princípios básicos, os quais atualmente já estão estabelecidos. Segundo Squire (2009, p. 6), são eles:

- 1) A memória é uma função cerebral distinta de outras, como a percepção e outras funções cognitivas.
- 2) Existência de áreas específicas responsáveis pela consolidação de novas memórias (região do sistema de memória do lobo medial temporal: hipocampo e os córtices entorrinal e para-hipocampal).
- 3) Separação da memória de curto e de longo prazos.
- 4) A região do lobo temporal não é a região de armazenamento definitivo das memórias.
- 5) Constatação de mais de um tipo de memória.

² Dra. Brenda Milner: (1918-presente) médica pioneira em relacionar a neurologia com a psicologia. Contribui extensamente para a pesquisa literária sobre neuropsicologia clínica e neurociência cognitiva. Os trabalhos com o paciente H. M. foram fundamentais para o estudo da memória e de outras funções cognitivas. Ver: <https://www.mcgill.ca/neuro/about/brenda-milner>

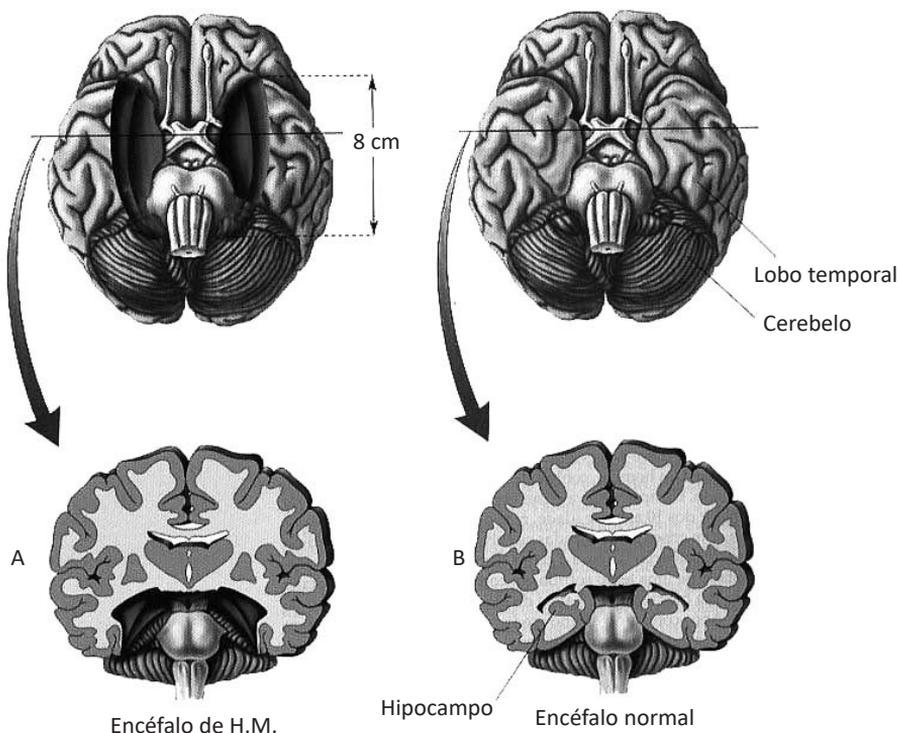


Figura 1.6 As diferenças do cérebro do paciente H. M. e de um cérebro normal.

Fonte: adaptada de <http://www.mentalhealth.com.br/cerebro/texto15.htm>. Acesso em: 4 fev. 2020.

BROCA, LASHLEV E LURIA

Na sequência histórica, o neurocirurgião francês Paul Broca (1824-1880) observou o cérebro *post mortem* de um paciente que só conseguia pronunciar a palavra “tan”. Ao encontrar uma enorme lesão no lado anterior esquerdo do cérebro, relacionou essa área à dificuldade na produção da fala. Assim, essa região ficou conhecida como área de Broca e foi extremamente importante para o entendimento da relação região-função.

Quase um século mais tarde, o psicólogo behaviorista americano Karl Lashley (1890-1958) dedicou boa parte de suas pesquisas a mecanismos cerebrais e como eles estavam relacionados aos receptores sensoriais. Uma de suas teorias, a *Lei da ação das massas*, afirmava que o córtex cerebral teria igual participação de todo pensamento. Esta teoria diferia das ideias mais localizacionistas da época, já que não atribuía uma função específica a uma região cerebral.

Nesse mesmo período, o psicólogo soviético Alexander Luria (1902-1977) começou a pesquisar sobre a influência do cérebro no comportamento, sendo por isso

considerado o pai da neuropsicologia. Seus principais objetivos eram identificar lesões cerebrais que levavam a dificuldades comportamentais, com o objetivo de diagnosticar precocemente o local onde ocorriam as lesões e assim oferecer reabilitação adequada. Para que isso fosse possível, Luria (1981) tratou cerca de 800 soldados com lesão cerebral no período pós-guerra. Seus estudos contribuíram sobremaneira para o pouco que se conhecia sobre a natureza dos processos cognitivos.

TEORIA DO CÉREBRO DIVIDIDO DE SPERRY & GAZZANIGA

Nos anos 1970, os pesquisadores estadunidenses Roger Sperry e Michael Gazzaniga desenvolveram novos estudos sobre o funcionamento e comportamento dos dois hemisférios cerebrais. Após anos de controvérsias sobre os efeitos da cirurgia de calosotomia (*split-brain* ou cérebro dividido – Figura 1.7), que auxilia no combate em casos graves de epilepsia, Michael Gazzaniga (2014) iniciou uma série de pesquisas sobre a síndrome do cérebro dividido, que culminou na descoberta de que, ao se separar o cérebro, percepções e pensamentos distintos de cada lado eram o resultado. Springer e Deutsch (1998) chegaram à conclusão de que após a cirurgia, os hemisférios esquerdo e direito não eram capazes de trocar informações sobre os *inputs* que chegavam a cada hemisfério separadamente e que o cérebro seria organizado modularmente. Eles defendiam que o lado esquerdo é mais racional, enquanto o direito é mais emocional, teoria não mais aceita atualmente.

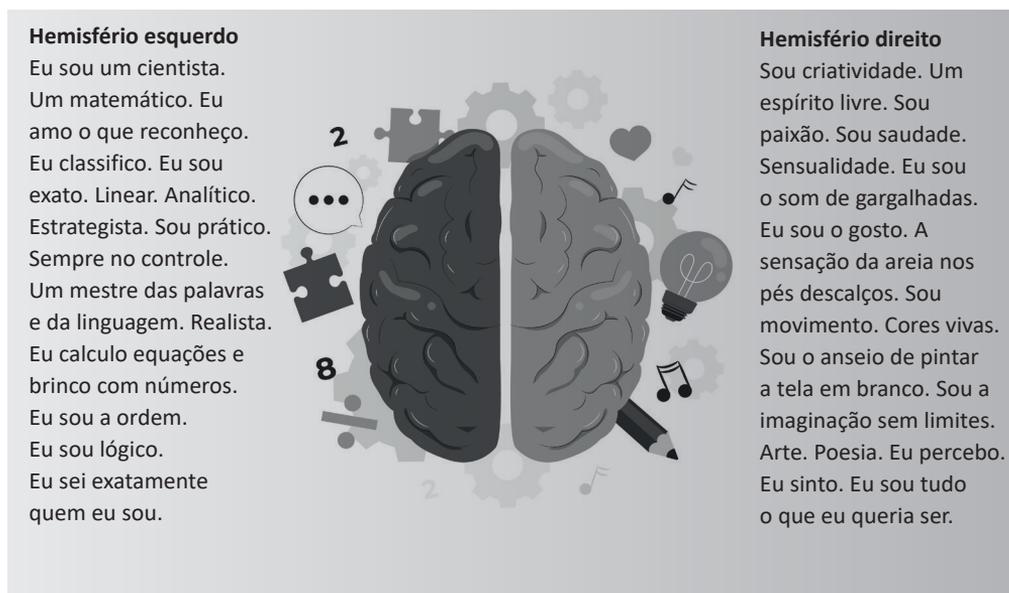


Figura 1.7 Teoria do cérebro dividido.

Fonte: adaptada de <https://universoracionalista.org/wp-content/uploads/2014/05/Hemisf%C3%A9rio-Esquerdo-e-Direito.jpg>. Acesso em: 4 fev. 2020.

TEORIA DO CÉREBRO TRINO – PAUL MACLEAN

Calazans (1992) preconiza a evolução do cérebro em três estágios, passando pelo réptil primitivo ao mamífero superior e resultando no cérebro triádico, descrito por MacLean. Segundo a teoria do neurocientista estadunidense MacLean (1990), o cérebro humano resulta da existência de três cérebros em um: o complexo réptil, o sistema límbico e o neocórtex.

MacLean criou a teoria do cérebro trino em 1970, afirmando que nós, humanos e primatas, temos o cérebro dividido em três unidades funcionais diferentes (Figura 1.8), e cada uma dessas unidades é resultado do processo evolutivo do sistema nervoso dos vertebrados:

- 1) Cérebro reptiliano (ou basal): é composto pela medula espinal e pelas porções basais do prosencéfalo. O nome se deve à sua capacidade de promover reflexos simples, o que ocorre nos répteis. MacLean nomeou esta unidade de “*R-complex*”, sendo também conhecido como cérebro instintivo, que apresenta as características de sobrevivência e possui sensações primárias como fome, sede, entre outras.
- 2) Cérebro dos mamíferos inferiores – límbico (ou emocional): além de possuir os componentes do cérebro reptiliano, conta com os núcleos da base do telencéfalo, responsáveis pela motricidade,³ pelo diencefalo (tálamo, hipotálamo e epítálamo), pelo hipocampo e para-hipocampo, ambos integrantes do sistema límbico.⁴ Segundo a teoria de MacLean, esse nível de organização corresponde ao cérebro da maioria dos mamíferos.
- 3) Cérebro neocórtex (ou racional): composto pelo córtex telencefálico, que se divide em lobos:
 - ▷ Frontal: responsável pelas funções executivas;
 - ▷ Parietal: responsável pelas sensações gerais;
 - ▷ Temporal: responsável pela audição e pelo olfato;
 - ▷ Occipital: responsável pela visão;
 - ▷ Insular: responsável pelo paladar e gustação.

³ Motricidade: é o conjunto de funções nervosas e musculares que permite os movimentos voluntários ou automáticos do corpo.

⁴ Sistema límbico: e da unidade responsável pelas emoções e comportamentos sociais. É uma região constituída por neurônios, células que formam uma massa cinzenta denominada lobo límbico.

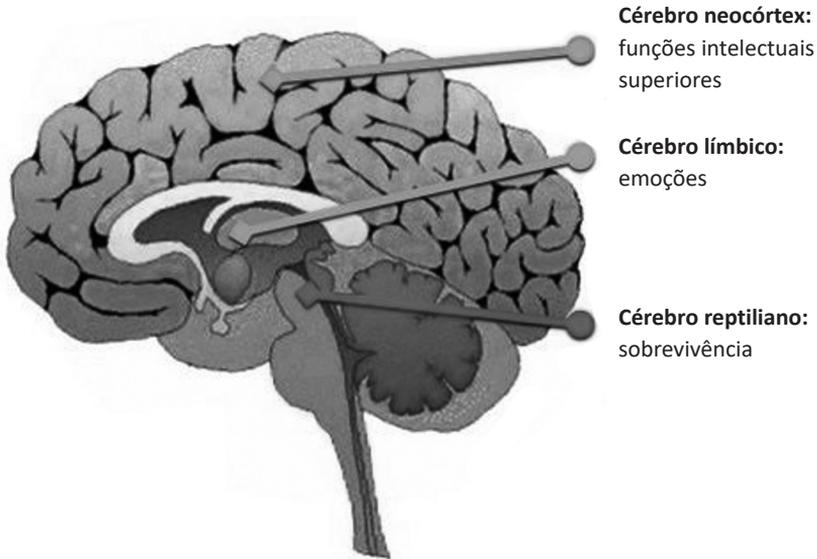


Figura 1.8 Teoria do cérebro trino.

Fonte: adaptada de https://www.psicologia.pt/artigos/textos/AOP0496_a.jpg

Segundo MacLean (1990), o cérebro racional é o grande diferencial entre os homens/primatas dos demais animais, já que a presença do neocórtex faz com que o homem seja capaz de desenvolver o pensamento abstrato e ter a capacidade de gerar invenções.

O SÉCULO XXI, CONHECIDO COMO O SÉCULO DA MENTE,

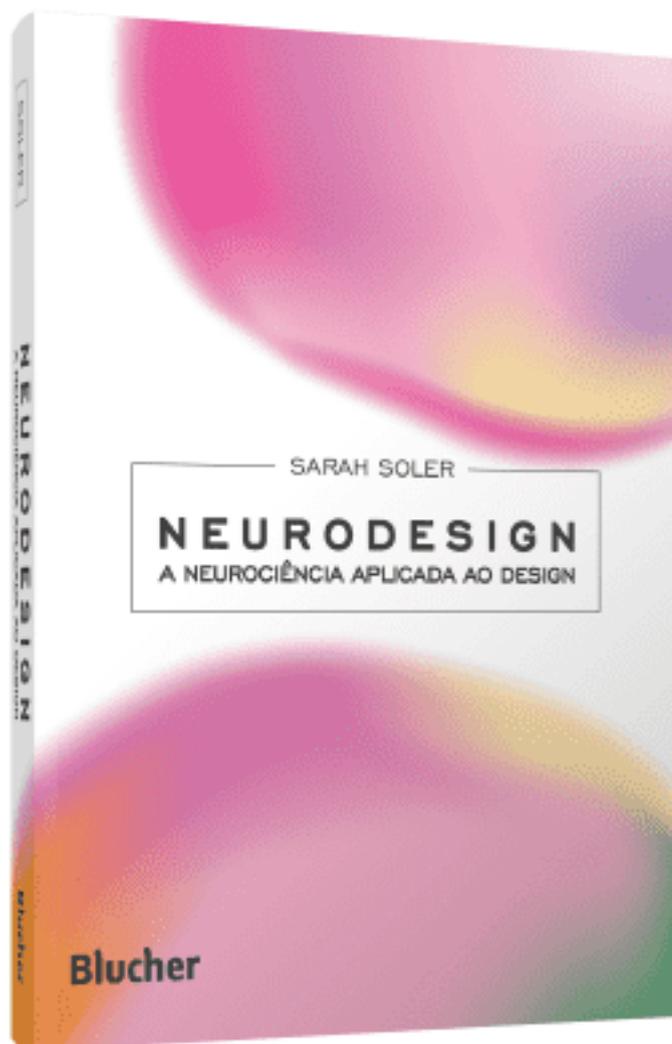
trouxe diversos avanços significativos, entre eles, os recursos tecnológicos que resultaram numa maior compreensão acerca do ser humano, em especial o funcionamento do cérebro e da mente. Algumas teorias surgiram e foram cruciais para trazer uma nova forma de relacionar a mente à fala, ao comportamento, à percepção e à motivação humana. Surge, então, a neurociência do consumo, que conecta a neurociência com o comportamento do consumidor, assim como outras novas subáreas, por exemplo: a neuroestética, que investiga o efeito da arte no cérebro; o neuromarketing, que traça a relação entre as peças de comunicação e a mente; e o foco deste livro: o neurodesign.

A obra aborda a interação entre a neurociência, em especial, os métodos neurofisiológicos, e as técnicas advindas e muito utilizadas dentro da medicina e que vêm sendo inseridas no processo criativo no design. Para isso, foi levantado o estado da arte, traçando-se uma ordem cronológica dos principais eventos, destacando os casos que ilustram a inserção nas mais diversas áreas do mercado, como beleza, moda e design. O livro questiona e convida o leitor a refletir sobre o quanto as técnicas ainda podem ser desbravadas em muitas outras áreas.



www.blucher.com.br

Blucher



Clique aqui e:

[VEJA NA LOJA](#)

Neurodesign

A neurociência aplicada ao design

Sarah Soler

ISBN: 9788521220909

Páginas: 142

Formato: 17 x 24 cm

Ano de Publicação: 2024
