

SUZANA HERCULANO- HOUZEL

LIBRETO

PORTO ALEGRE

FRONTEIRAS
DO PENSAMENTO

▶ **COMO VIVER
JUNTOS**

TEMPORADA
2015

Expediente

Fronteiras do Pensamento®
Temporada 2015

Curadoria

Fernando Schüler

Concepção e Coordenação Editorial

Luciana Thomé
Michele Mastalir

Pesquisa

Francisco Azeredo
Juliana Szabluk

Editoração e Design

Lume Ideias

Revisão Ortográfica

Renato Deitos

www.frenteiras.com



► SUZANA HERCULANO- HOUZEL

(Brasil, 1972)

Neurocientista brasileira. Autora de diversos livros de divulgação científica, recebeu destaque internacional ao pesquisar e redefinir a quantidade de neurônios no cérebro humano.

“A ideia é informar o público e valorizar a figura do cientista. A neurociência não se importa só em descobrir doenças e tratamentos. E as pessoas também se interessam em saber como funciona o cérebro feliz, motivado.”

► VIDA E OBRA

Nascida no Rio de Janeiro, Suzana Herculano-Houzel é bióloga formada pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e autora de vários livros de divulgação científica sobre neurociência. Possui pós-doutorado pelo Instituto Max-Planck de Pesquisa do Cérebro na Alemanha, doutorado pela Universidade de Paris VI na França e mestrado na Universidade Case Western Reserve nos Estados Unidos. Em seu trabalho, analisa como os conhecimentos gerados pela neurociência a respeito dos seres humanos podem ser aplicados na vida diária. Foi a primeira brasileira a falar na conferência internacional TED Global.

Sua pesquisa sobre o número de neurônios que o cérebro humano possui ganhou destaque internacional. A abordagem envolveu a dissolução de quatro cérebros doados à ciência em uma mistura homogênea, chamada de “sopa cerebral”. A partir de uma amostra da mistura, contou e classificou a quantidade de núcleos celulares pertencentes aos neurônios. Sua conclusão foi de que o cérebro humano possui 86 bilhões de neurônios, ou seja, 14 bilhões a menos do que se acreditava anteriormente.

Seu método de dissolução das membranas celulares para fazer uma sopa, usando simples detergente, destrói as membranas das células, mas mantém os núcleos intactos. Isso permite que seja possível contar facilmente as células cerebrais através de um microscópio.

Em 1999, quando retornou ao Brasil após seu doutorado, passou a se dedicar à divulgação científica no Museu da Vida, da Fundação Oswaldo Cruz.

Desde 2002, é professora na UFRJ, onde dirige o Laboratório de Neuroanatomia Comparada do Instituto de Ciências Biomédicas, no qual lidera uma equipe com colaboradores em vários países e pesquisa as regras de construção do sistema nervoso central em humanos e outras espécies. Em 2000, lançou o *site* O cérebro nosso de cada dia, que se popularizou em 2006, quando começou a escrever uma coluna para o caderno Equilíbrio do jornal *Folha de S.Paulo*. Também é colunista da revista *Scientific American* *Mente & Cérebro*.

É autora dos livros *O cérebro nosso de cada dia – Descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana*; *Sexo, drogas, rock'n'roll & chocolate – O cérebro e os prazeres da vida cotidiana*; *O cérebro em transformação*; e *Por que o bocejo*

é contagioso? E outras curiosidades da neurociência do cotidiano, que recebeu o Prêmio Jabuti de Literatura, com o terceiro lugar na categoria Ciências Naturais.

É *scholar* da Fundação James McDonnell, onde foi a primeira brasileira a receber o Scholar Award para financiar sua pesquisa. Pesquisadora do CNPq, em 2004 recebeu da instituição a Menção Honrosa do Prêmio José Reis de Divulgação Científica. Entre 2008 e 2010, apresentou o quadro NeuroLÓGICA no programa *Fantástico* da Rede Globo.

Suzana Herculano-Houzel sugere que foi a invenção do cozimento pelos nossos antepassados que possibilitou a evolução do cérebro, pois o alimento cozido produz mais energia metabólica, permitindo aos seres humanos desenvolverem o maior cérebro dos primatas. Atualmente, suas pesquisas estão concentradas em cérebros de elefantes e baleias.

“Pensando na vida selvagem e em termos evolutivos, há um milhão de anos teria sido impossível alimentar o cérebro humano com tantos neurônios. O gorila, que consegue comer por oito horas diárias, tem o cérebro três vezes menor que o nosso. Quanto mais avantajado, maior a quantidade de neurônios e de calorias para nutri-lo. O custo médio é de seis calorias diárias para cada bilhão de células nervosas. Por isso, criamos a cozinha.”

“Se você olhar para a história da pesquisa em neurociência, começamos tentando entender o que cada parte do cérebro faz, para que serve cada estrutura, e isso teve uma explosão extraordinária entre os anos 1990 e 2000 com as técnicas de ressonância magnética e tomografia computadorizada, que nos permitiram construir um mapa do que faz cada pedaço do cérebro. Nos últimos cinco anos, começou uma busca pela compreensão de como partes diferentes do cérebro interagem, colaboram e trocam informações. Nesse processo emerge a consciência, o autoconhecimento.”

“Minha proposta é que o jovem que faz ciência tenha esse trabalho reconhecido, que seja considerado um cientista de fato. Um dos problemas do jovem que trabalha com ciência é que a própria família acha que eles estão de vagabundagem. O trabalho de pesquisa que um jovem faz sob a alcunha de estudante de pós-graduação é de verdade. Terminado o período da pós-graduação, esse jovem continua não tendo a possibilidade de ser contratado como cientista. São

raros os institutos de pesquisa que contratam pesquisadores de fato no Brasil. Na grande maioria dos lugares, esse jovem vai ser contratado como professor. O primeiro problema é reconhecer que a pessoa que faz ciência tem um trabalho: ela se chama cientista.”

“Estamos trabalhando com animais de cérebro enorme. Será o teste da nossa hipótese de que é o número de neurônios que importa e não simplesmente o tamanho do cérebro ou a relação com o tamanho do corpo. Estamos terminando agora de estudar um cérebro de elefante, depois baleias, e estamos começando a trabalhar com pássaros para entender a diversidade de maneiras com o cérebro é construído e a relação que isso tem com as capacidades cognitivas e comportamentais dos diferentes animais. Mais adiante, vamos estudar a relação entre a construção do cérebro, o metabolismo e o sono.”

“O problema do vício é que ele acaba com a sua variedade de prazeres e a única coisa que funciona é aquela substância. Enquanto, ao natural, a vida da gente é uma sucessão de prazeres variados. As drogas dão um prazer fora de todos os limites normais do que o cérebro conseguiria pelos próprios meios. Então, o cérebro se protege desse excesso tornando seu sistema de recompensa menos sensível. Como é esse sistema que processa todos os prazeres, ele se dessensibiliza a tudo o que antes dava satisfação. Por isso, com o tempo, nem aquela substância vai surtir o mesmo efeito e aí vira uma bola de neve: você precisa cada vez mais de drogas para conseguir um efeito cada vez menor.”



**SEXO, DROGAS,
ROCK'N'ROLL...
& CHOCOLATE**
1ª edição – 2003 /
Vieira & Lent, 2012

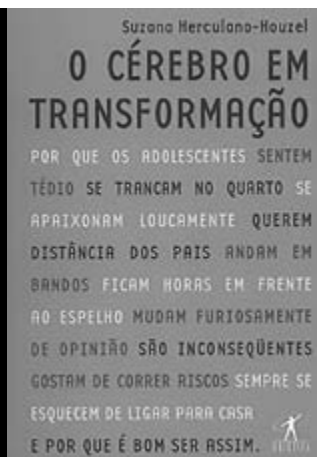
Uma coletânea de textos de Suzana Herculano-Houzel sobre a base neurológica de fatos que estão no nosso cotidiano: tomar um chope, ir a um *show* de música, namorar, comer um doce antes de dormir, entre outros.



***O CÉREBRO NOSSO
DE CADA DIA –
DESCOBERTAS DA
NEUROCIÊNCIA
SOBRE A VIDA
COTIDIANA***

1ª edição – 2002 /
Vieira & Lent, 2012

Nos 47 ensaios deste livro, Suzana Herculano-Houzel apresenta descobertas da pesquisa sobre o cérebro relacionadas ao cotidiano. *O cérebro nosso de cada dia* espera despertar no leitor a curiosidade e a vontade de entender como o cérebro faz do ser humano o que ele é e o que faz em seu dia a dia.



***O CÉREBRO EM
TRANSFORMAÇÃO***

1ª edição – 2005
/ Objetiva, 2005
(esgotada)

Neste livro, Suzana Herculano Houzel mostra que nem só de hormônio vive a adolescência. Na verdade, tudo o que ocorre entre os 11 e os 18 anos é fruto de uma grande revolução química e neurológica. Daí as súbitas mudanças de humor, as inúmeras questões, a insegurança.

► NA WEB

Suzana Herculano-Houzel

Por que o bocejo
é contagioso?

e novas curiosidades
sobre o cérebro

A LÍNGUA QUE NÃO
FALOU NA QUARTA
NEUROLÓGICA!
ou FANTÁSTICO



**POR QUE O BOCEJO
É CONTAGIOSO?
– E NOVAS
CURIOSIDADES
SOBRE O CÉREBRO**
1ª edição – 2007 /
Zahar, 2009 (esgotada)

Por que sentimos medo de filmes de terror? Por que suamos frio? Por que comer chocolate é tão bom? Por que fui contar aquele segredo? Muitas das respostas para essas questões podem ser encontradas na neurociência.

SITE OFICIAL

<http://www.suzanaherculanohouzel.com/>

TWITTER

@suzanahh

FACEBOOK

<https://www.facebook.com/suzana.herculanohouzel>

WIKIPEDIA

http://pt.wikipedia.org/wiki/Suzana_Herculano-Houzel

ENTREVISTAS

“Falta incentivo a ideias originais na ciência no País”

Entrevista para o jornal *Folha de S.Paulo*, publicada em junho de 2013

<http://is.gd/Houzel1>

(<http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2013/06/1291345-leia-na-integra-entrevista-com-a-neurocientista-suzana-herculano-houzel.shtml>)

A mulher que encolheu o cérebro humano

Entrevista para o jornal *O Globo*, publicada em maio de 2013

<http://is.gd/Houzel2>

(<http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/a-mulher-que-encolheu-cerebro-humano-8482825>)

Mulher cabeça

Entrevista para a revista *TPM*, publicada em abril de 2011

<http://is.gd/Houzel3>

(<http://revistatpm.uol.com.br/revista/108/paginas-vermelhas/mulher-cabeça.html>)

Comida para pensar

Entrevista para a revista *Planeta Sustentável*, publicada em fevereiro de 2013

<http://is.gd/Houzel4>

(<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/saude/suzana-herculano-houzel-comida-pensar-736087.shtml>)

Mente aberta

Suzana Herculano-Houzel responde para a revista *Época* um questionário inspirado em Freud, Proust e Pivrot. Publicado em fevereiro de 2008

<http://is.gd/Houzel5>

(<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EDG81716-6006-509,00-PALAVRA+-FINAL.html>)

“Nossa vida não é regida pela razão”

Entrevista para a revista *Época*, publicada em julho de 2007

<http://is.gd/Houzel6>

(<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/1,,EDG77997-8055,00.html>)

VÍDEOS E LINKS

O cérebro nosso de cada dia

Site coordenado por Suzana Herculano-Houzel

<http://www.cerebronosso.bio.br/>

TED Talks

Palestra de Suzana Herculano-Houzel (legendada)

<http://is.gd/Houzel7>

(https://www.ted.com/speakers/suzana_herculano_houzel)

Folha de S.Paulo

Coluna de Suzana Herculano-Houzel no jornal *Folha de S.Paulo*

<http://is.gd/Houzel8>

(<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/suzanaherculanohouzel/>)

Roda Viva

Entrevista ao programa *Roda Viva* da TV Cultura, exibido em março de 2013

<http://is.gd/Houzel9>

(<http://tvcultura.cmais.com.br/rodaviva/roda-viva-suzana-herculano-houzel-25-03-2013>)

O que é neurociência

Entrevista concedida para o Sinpro-SP, publicada em maio de 2013

<http://is.gd/Houzel10>

(<https://www.youtube.com/watch?v=ue5TOTbhQuE>)

Roda Viva 2

Entrevista no programa *Roda Viva* da TV Cultura, exibido em março de 2008

<http://is.gd/Houzel11>

(http://www.rodaviva.fapesp.br/materia/311/entrevistados/suzana_herculanohouzel_2008.htm)

► TEXTO

O CRU, O COZIDO E O CÉREBRO

POR BERNARDO ESTEVES

Texto da *Revista Piauí* (edição de fevereiro de 2013) sobre a neurocientista Suzana Herculano-Houzel.

<http://revistapiaui.estadao.com.br/edicao-77/anais-da-neurociencia/o-cru-o-cozido-e-o-cerebro>

Na manhã de 26 de novembro, Suzana Herculano-Houzel decidiu passar numa casa de ferragens antes de ir para o trabalho, na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Estava acompanhada da filha Luiza, de 13 anos, que acabara de entrar em férias. Comprou um facão de churrasco com cabo azul e 30 centímetros de lâmina. Precisaria dele para a tarefa que a aguardava no laboratório. Chegara finalmente o dia de atacar um objeto de pesquisa que estava guardado num *freezer* havia quase seis meses. Naquela manhã chovia, ela iria fatiar um cérebro de elefante.

Suzana tem 40 anos, olhos castanhos e pele clara, que contrasta com os cabelos pretos e compridos. Veste-se de maneira despojada, geralmente de camiseta e calça jeans, e

é comum encontrá-la de bom humor, com um sorriso no rosto. Formada em biologia, ela se especializou em neurociência, disciplina que estuda o sistema nervoso. É a chefe do Laboratório de Neuroanatomia Comparada da UFRJ, que ocupa uma sala de 42 metros quadrados no *campus* da Ilha do Fundão, na Zona Norte do Rio. Trabalha ali com dezesseis alunos de graduação e pós, orientados por ela. Os pesquisadores referem-se ao lugar pela sigla Naco.

A cientista vestiu um par de luvas cirúrgicas e tirou do *freezer* um grande *tupperware* de plástico branco. Lá dentro, boiando num líquido incolor, estava a metade direita de um cérebro de elefante. Mal começara a manuseá-lo, Suzana tirou rapidamente as mãos do recipiente, arregalou os olhos e gritou: “Cacilda!”. Não conseguira manter as mãos dentro do gélido líquido anticongelante usado para preservar o material biológico.

Inteiro, aquele cérebro tinha 5,250 quilos, mais de três vezes o peso do cérebro humano médio. Tirado da solução em que estava conservado, ele tinha uma cor ocre e a textura de uma pedra com limo, por causa da membrana que o protege, a meninge. Colocado sobre a tampa do *tupperware*, o meio cérebro apresentava a forma aproximada de um grão de feijão gigante. “Parece um peru de Natal, dos pequenos”, comparou Suzana.

O animal a quem aquele cérebro pertencia viveu no sudeste do Zimbábue, numa reserva mantida por uma organização privada sem fins lucrativos. Era um macho com idade entre 20 e 30 anos, um jovem adulto – os elefantes africanos podem passar dos 60. Mesmo que aquela pesquisa não fosse realizada, seria sacrificado, medida brutal mas rotineira para evitar a superpopulação de elefantes no parque (a carne do animal rendeu mais de 30 mil refeições para a população do entorno da reserva). A outra metade do cérebro do paquiderme está a mais de 7 mil quilômetros da Ilha do Fundão, no laboratório de um colaborador de Suzana em Joanesburgo, na África do Sul.

“Me sinto a açougueira”, disse a cientista, enquanto afiava a lâmina do facão. Num canto do laboratório estava encostado um fatiador de frios do mesmo modelo encontrado nas padarias – uma solução criativa de Suzana para substituir uma máquina específica muitas vezes mais cara. Ela explicou que não usaria o aparelho para talhar o cérebro de elefante, porque não poderia se dar ao luxo de perder nenhum fragmento. Se usasse o velho Filizola, inevitavelmente alguns pedacinhos grudariam na lâmina – “como aquela gosminha que fica quando você corta presunto”.

Os sete estudantes que estavam no laboratório interromperam o que estavam fazendo para ver Suzana em ação. Ela cortou o cérebro em fatias paralelas, obtidas

graças a um apoio improvisado com material comprado na casa de ferragens. Cada fatia tinha 1,2 centímetro de espessura e a aparência que uma aluna comparou a um carrê de porco. Luiza fotografava a cena de vários ângulos com o *smartphone* da mãe. Um cheiro levemente desagradável se espalhava pelo laboratório.

As fatias cortadas eram postas de lado sobre a bancada, na ordem em que estavam dispostas originalmente. O cérebro foi cortado em dezesseis fatias, com algumas migalhas de sobra. O cerebelo – estrutura situada na parte de trás do cérebro – foi cortado separadamente, e rendeu outros sete pedaços e um fiapo. À tarde, as fatias seriam todas escaneadas (frente e verso) e catalogadas antes de voltar para o *freezer*. Quando terminou o trabalho com o facão, Suzana tirou as luvas, abriu um sorriso e convidou os alunos: “Vamos almoçar?”.

A pesquisadora trouxe pessoalmente o cérebro do elefante quando foi a Joanesburgo visitar o colega Paul Manger, da Universidade de Witwatersrand. A viagem deu início a uma colaboração que ela propôs depois de descobrir o método desenvolvido pelo colega para retirar cérebros de grandes mamíferos mortos, de forma que pudessem ser aproveitados para pesquisas.

A brasileira voltou da África do Sul com duas malas cheias de cérebros de vários tipos de animais, guarda-

dos em *tupperwares* reforçados por uma embalagem de plástico lacrada. Foi parada na alfândega no aeroporto de Cumbica, em Guarulhos – pensaram que ela trazia queijo na bagagem. “Expliquei que não era comida, eram cérebros, e saquei o calhamaço com toda a documentação de autorização”, contou Suzana. Segundo ela, tudo o que a vigilância sanitária requer para um cientista que entra no País portando um carregamento de cérebros é uma declaração escrita de que o material não tem valor comercial nem risco biológico. “A fiscal só queria uma lista com o nome das espécies. Nem abriu as malas para ver se eram cérebros mesmo.”

Nas publicações científicas, o elefante providenciado por Paul Manger é tratado pelo nome técnico *Loxodonta africana*. Com peso de até 6 toneladas, é o maior mamífero terrestre. Os elefantes são comumente lembrados por sua memória prodigiosa, mas esse não é seu único atributo a surpreender os cientistas. Estudos já concluíram que eles podem se comunicar por ultrassons, organizam-se em estruturas sociais complexas e são capazes de construir e usar ferramentas.

“Na história dos mamíferos, o cérebro só passou de 700 gramas em três ocasiões – nos humanos, no grupo das baleias e golfinhos e nos elefantes –, e a cada vez por um caminho evolutivo diferente”, explicou-me Paul Manger por

e-mail. “O estudo do elefante permitirá entender melhor como o cérebro processa as informações e deve levar a novas hipóteses sobre o comportamento dos mamíferos.”

Quem entra na sala do Naco logo vê quatro *freezers* e uma geladeira enfileirados. Está reunido ali um verdadeiro neurozoológico congelado, acondicionado em recipientes de formatos e tamanhos variados. Há cérebros de moluscos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos de todos os grupos. O do crocodilo é do tamanho de uma unha e cabe num vidrinho. Os de baleia estão distribuídos em dois baldes. “Temos tigre, uns carnívoros menorzinhos, antílopes de vários tamanhos, algumas girafas”, enumerou Suzana. “Se juntar tudo, deve dar umas sessenta espécies.”

Nas mãos da pesquisadora e de seus alunos, o destino de todos aqueles cérebros é virar suco. Cedo ou tarde, as fatias serão cortadas em pedaços miúdos, misturadas a uma substância química e friccionadas até se transformarem numa solução de cor esbranquiçada que lembra suco de maçã. Tudo porque Suzana quer saber quantas células existem em cada um daqueles cérebros.

A tarefa não é das mais simples, porque a densidade das células varia muito de acordo com a região do cérebro. As tentativas de contagem costumavam ser extrapolações feitas

a partir da observação de alguns fragmentos, e nem sempre chegavam a resultados precisos. Trabalhando com o colega Roberto Lent, da UFRJ, Suzana encontrou um jeito engenhoso de resolver o problema: transformar o cérebro num suco homogêneo, com um procedimento que destrói as células, mas preserva seus núcleos. Contando os núcleos numa amostra do suco, os cientistas estimam quantas células deve haver no resto. O método permite inclusive diferenciar quantas delas são neurônios – responsáveis por processar e transmitir a informação no sistema nervoso – e quantas são células gliais, que fornecem suporte funcional e alimentação para os neurônios.

Antes da técnica criada pela dupla de pesquisadores cariocas, não era possível determinar com precisão a composição de um cérebro. Já se sabia de que tipo de células ele é composto, mas não a proporção exata – como se fosse um bolo do qual se conhecessem apenas os ingredientes, mas não a quantidade de cada um usada no preparo. “Se você quer entender como uma estrutura funciona, precisa antes de mais nada saber do que ela é feita e quais são as regras básicas de construção”, argumentou Suzana.

Quando o método começou a ser estendido a várias espécies, o grupo de pesquisa concluiu que princípios distintos governam a construção do cérebro dos diferentes grupos de animais. Uma capivara, por exemplo, tem um cérebro de

76 gramas com 1,6 bilhão de neurônios. Já o do macaco-prego é um pouco menor – pesa cerca de 50 gramas –, mas tem 3,7 bilhões de neurônios, mais do que o dobro da capivara, o que poderia explicar sua maior habilidade cognitiva. Com diferentes colaboradores, Suzana já publicou trabalhos que estimaram a quantidade de neurônios de 29 espécies, e pretende aplicar o método a representantes de todos os grupos de mamíferos.

Quando decidiu lançar um livro sobre o que torna os humanos únicos, o neurocientista Michael Gazzaniga, da Universidade da Califórnia, em Santa Barbara, pediu a amigos e familiares que escrevessem num papel como responderiam a essa pergunta. Só leu o resultado depois de terminar a obra, conforme relatou no posfácio de *Human: The Science Behind What Makes Us Unique*, lançado em 2008 e ainda inédito no Brasil. De uma terapeuta, ouviu que somos os únicos a sentir culpa e vergonha. Um menino disse que só nós organizamos festas de aniversário. Um adolescente lembrou que nenhuma outra espécie faz dieta ou plástica na barriga.

Os relatos compilados por Gazzaniga se juntam a inúmeras outras narrativas já elaboradas a fim de estabelecer o marco distintivo da nossa condição exclusiva no reino animal. Dentre os mais familiares estão os que atribuem nossa humanidade a faculdades como o pensa-

mento abstrato, a consciência, a linguagem articulada e o domínio do simbólico que nos levou à cultura e à arte. A biologia nos definiu como *Homo sapiens*, os hominídeos sabidos. Para muitos neurocientistas, o que nos diferencia é o cérebro de tamanho atípico – é o maior do reino animal em termos relativos.

Estudiosos da mente humana tentaram definir quais habilidades cognitivas seriam exclusivas da nossa espécie. Os humanos se destacariam por atribuir intenções e estados de espírito a outras pessoas e bichos ou mesmo a objetos inanimados. Teriam capacidade de adotar a perspectiva do outro, de fazer projeções para o futuro e de inventar histórias. Não é simples, porém, delimitar a fronteira que nos separa de outros animais.

Golfinhos, elefantes e vários primatas são capazes de se reconhecer no espelho – uma atitude que denota alguma consciência de si. Bonobos e orangotangos guardam ferramentas para usar no futuro, gesto indicador de alguma capacidade de planejamento. Outros macacos conseguiram se comunicar com um sistema de signos arbitrários, combinando-os num tipo de sintaxe. Até a experiência do prazer estético já foi contestada como prerrogativa exclusiva dos humanos. Chimpanzés, por exemplo, frequentam em bando uma cachoeira num parque nacional na Tanzânia. Ao chegar, fazem uma espécie de dança coletiva e depois

se sentam de frente para a queda d'água, numa atitude de aparente contemplação.

O naturalista inglês Charles Darwin observou, numa passagem muito citada, que a diferença entre humanos e demais animais é de grau, e não de gênero. A condição animal da espécie humana se tornou incontestável para as ciências naturais desde que Darwin tornou pública, em 1858, sua teoria da evolução das espécies por seleção natural (o galês Alfred Russel Wallace apresentou no mesmo ano uma versão independente da teoria). No último século e meio, as realizações das ciências da vida e as biotecnologias corroboraram a ideia de Darwin e tornaram-na mais sofisticada. Em vez de falar de diferenças de grau e gênero, um geneticista hoje preferirá dizer que compartilhamos com o chimpanzé mais de 95% de nosso genoma – o percentual exato é objeto de controvérsia entre os cientistas.

No fim dos anos 90, Suzana Herculano-Houzel foi chamada pelo colega Roberto Lent para preparar textos curtos sobre a história da neurociência. Deveriam integrar uma obra de referência de 700 páginas que ele fazia, apresentando os conceitos fundamentais da disciplina. Foi lançada em 2001, com o título *Cem bilhões de neurônios* – número que se estimava haver no cérebro humano. Era um dado que circulava em outras obras sem muito questionamento. Suzana suspeitou que ninguém tivesse

de fato feito a conta. Revirou a literatura científica em busca da referência original, em vão. Disse ao colega que não conseguia encontrar de onde vinha tal número. Acrescentou que imaginava saber como contar neurônios, mas ainda não tinha onde fazer a pesquisa.

Numa conversa recente em seu gabinete, Lent – hoje diretor do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ – contou que se interessou pelo desafio e acolheu Suzana em seu laboratório. “Eu tinha adotado um título muito eufônico e agradável, mas descobri que era dogmático”, disse. “Achei que fazia sentido atacarmos esse dogma em particular.”

Batizado de “fracionador isotrópico”, o método desenvolvido pela dupla foi apresentado à comunidade científica num artigo publicado em 2005. Em 2009, foi enfim possível determinar o número que havia despertado a desconfiança de Suzana, com um trabalho conduzido por Frederico Azevedo, aluno de mestrado de Roberto Lent. Após contar as células do cérebro de quatro homens com idade entre 50 e 71 anos, Frederico concluiu que o cérebro humano tem, em média, cerca de 86 bilhões de neurônios. A estimativa anterior afinal não era tão ruim, mas agora o número tinha respaldo experimental. Não foi o único dogma derrubado pelo estudo: os pesquisadores mostraram ainda que o cérebro humano não era excepcional. Tinha exatamente a composição

que se deveria esperar de um primata com um cérebro daquele tamanho.

Quando lançou a segunda edição de seu livro, em 2010, Lent se viu em dúvida sobre o que fazer com o título. Saiu-se com uma solução intermediária, que manteve a identidade com a edição original, sem contradizer os novos resultados. Acrescentou um ponto de interrogação ao final: Cem bilhões de neurônios?

Manter um cérebro de 86 bilhões de neurônios custa caro. Embora esse órgão responda por apenas 2% do peso de um indivíduo, ele consome um quinto de toda a energia ingerida. Das 2.500 calorias que um homem adulto precisa ingerir num dia, 500 – o equivalente a um Big Mac – são necessárias apenas para abastecer seu cérebro. Suzana investigou esse custo e mostrou que ele é proporcional ao número de neurônios que existem no cérebro.

Outros primatas com um número elevado de neurônios também enfrentam desafios parecidos. É o caso do gorila, um animal que pode pesar até 200 quilos e tem um cérebro com 33 bilhões de neurônios. Como se alimentam basicamente de folhas, eles precisam ingerir nada menos que 18 quilos de comida por dia. Não é de se espantar que passem cerca de oito horas por dia comendo, conforme o registro de primatólogos. Vendo

que esses primatas viviam praticamente no limite da sua capacidade de ingestão de alimentos, a neurocientista deduziu que alguma mudança deveria ter acontecido para permitir o sustento de um cérebro como o humano, com um número de neurônios quase três vezes maior.

Suzana tinha esse problema em mente quando foi procurada por Karina Fonseca-Azevedo, uma estudante de graduação de biologia em busca de um estágio voluntário no Naco. Explicou suas hipóteses à aluna e disse que estava atrás de alguém para ajudá-la num estudo sobre o custo do cérebro e a dieta dos primatas.

A aluna passou os meses seguintes vasculhando revistas científicas em busca de estudos sobre várias espécies de primatas. Com os dados levantados na literatura e os resultados das pesquisas do próprio Naco, as duas puderam construir simulações matemáticas com um programa de computador. Queriam entender quantas calorias a mais os primatas precisavam consumir – e quanto tempo a mais precisariam passar comendo – caso aumentasse o tamanho de seu corpo ou cérebro.

Acesse www.fronteiras.com/artigos/o-cru-o-cozido-e-o-cerebro para ler a versão integral de *O cru, o cozido e o cérebro*, texto da **Revista Piauí**.

FR**NTEIRAS**
DO PENSAMENTO