

Cozinho, logo existo

21/07/2013 - 03h22 | SUZANA HERCULANO-HOUZEL

RESUMO O domínio da técnica de cozer alimentos representou vantagem competitiva para o homem em relação a outros animais. O aprendizado lhe permitiu obter rápida e facilmente combustível energético para alimentar 86 bilhões de neurônios e deu impulso a funções cerebrais cognitivas, não ligadas à sobrevivência.

O que tem o cérebro humano de tão especial? Por que nós estudamos o cérebro de outros animais, e não vice-versa? O que o nosso tem ou faz que nenhum outro alcança?

Quando me interessei por essas questões, cerca de dez anos atrás, era consenso na área que todos os cérebros de mamíferos -incluindo o humano- eram construídos da mesma maneira, como versões maiores ou menores de um mesmo plano-padrão e, portanto, com um número de neurônios sempre proporcional ao tamanho daqueles, ainda que não linearmente.

Uma das implicações básicas desse raciocínio é que dois cérebros de um mesmo tamanho deveriam possuir número semelhante de neurônios. Considerando que neurônios são as unidades funcionais de processamento de informação do cérebro, era de esperar que os donos de cérebros de dimensões idênticas exibissem habilidades cognitivas semelhantes.

Mas não é o que se vê. Vacas e chimpanzés têm cérebros de cerca de 400 gramas; capivaras e macacos, de 70-80 gramas; mas chimpanzés e macacos são capazes de comportamentos muito mais variados, complexos e flexíveis do que seus parentes não primatas de tamanho cerebral equivalente.

(Para ser absolutamente correto, é preciso reconhecer a possibilidade de vacas e capivaras terem uma vida mental interior tão rica que até escolham não deixar suas habilidades mentais transparecerem. Mas é bem pouco provável: as diferentes habilidades de cérebros de porte igual como esses são uma primeira evidência de que órgãos diferentes não devem ser apenas versões maiores ou menores de um mesmo plano básico.)

Mais problemática ainda é a outra inferência da suposta universalidade das regras de construção dos cérebros: a de que os maiores deveriam sempre possuir mais neurônios do que os menores. Ou seja, quanto maior o órgão, mais cognitivamente capaz seu dono deveria ser. Desse modo, o maior cérebro na face da Terra também deveria ser o mais capaz.

Naturalmente, nós nos consideramos a espécie mais capaz de todas. E aqui está o paradoxo: não possuímos nem de longe o maior cérebro de todos. O de elefantes, que oscila entre quatro e cinco quilos, é cerca de três vezes maior do que o nosso, que pesa em geral de 1,2 kg a 1,5 kg.

Os de baleias chegam a pesar nove quilos. Se fôssemos nos fiar pela lógica, então, elas é que deveriam estar nos estudando. (O escritor e comediante britânico Douglas Adams, morto em 2001, era quem sabia o que andava pelos pensamentos de um cachalote, conforme segredou n' "O Guia do Mochileiro das Galáxias".)

É por causa dessa discrepância que, para explicar nossa superioridade cognitiva, por muito tempo a ciência recorreu ao argumento de que o cérebro humano era especial, literalmente extraordinário: uma exceção às regras. Outros podiam até ser maiores; mas o nosso devia ser melhor.

Ele parece mais avantajado do que o "necessário" para dar conta das funções do corpo. O que significa que sobra córtex cerebral para funções cognitivas, e não meramente vegetativas.

A lógica por trás desse argumento da encefalização máxima no ser humano é a de que o tamanho do cérebro geralmente acompanha o do corpo. Por isso, uma baleia que pesa várias dezenas de

toneladas supostamente precisaria ter um cérebro maior do que o humano -mas que serviria apenas para dar conta do corpo, sem "restar" córtex cerebral para tarefas mais complexas.

A maior prova da suposta enorme encefalização do homem, no entanto, viria da comparação da nossa espécie com grandes primatas. Gorilas, por exemplo, chegam a ser duas a três vezes maiores do que humanos, do que se tira que o cérebro deles deveria ser maior do que o nosso -mas, ao contrário, o humano é que é três vezes maior do que o do grande macaco.

A necessidade energética também faz o cérebro humano parecer especial. Embora represente apenas 2% do peso do corpo do homem, o órgão consome sozinho 25% de toda a energia usada por ele num dia: são cerca de 500 kcal de um total de 2.000 calorias diárias, simplesmente para manter o aparato mental funcionando. Em outros animais, em comparação, o custo relativo do cérebro chega a no máximo 8% do gasto energético total do organismo.

EXCEÇÃO

Esse era o consenso quando comecei a estudar cérebros de humanos e outros bichos: o nosso é especial, por ser maior do que "deveria ser" e custar muito mais energia do que aquilo que se esperaria para o seu tamanho. Mas essa unanimidade entrava em choque com minha formação em biologia, ciência que busca entender as regras que se aplicam à vida em geral. Por que as regras da evolução deveriam se aplicar a todos os outros animais, mas nós seríamos uma exceção?

Pensei que o problema talvez estivesse na premissa básica de que todos os cérebros de mamíferos seriam construídos da mesma maneira. Talvez dois cérebros de tamanhos semelhantes pudessem na verdade conter números de neurônios bastante diferentes; talvez um órgão enorme, como o do elefante, pudesse até ter menos neurônios do que um mais modesto. Talvez o cérebro humano tivesse mais neurônios do que qualquer outro, independentemente de sua dimensão -especialmente no córtex, sede de funções como o raciocínio abstrato.

Para mim, então, a questão mais importante passou a ser quantos neurônios tem o cérebro humano, e como isso se compara com outros animais. Dizia a lenda que temos 100 bilhões de neurônios -mas nenhum de meus colegas conhecia o estudo original que teria chegado a esse número e, em todas minhas buscas, nunca o localizei. Até onde sei, ninguém havia contado o contingente de neurônios humanos ou de outros animais.

A técnica disponível até então era impossível de se aplicar à totalidade do órgão -e, de toda forma, boa parte dos cientistas parecia acreditar que a questão já estava resolvida.

Inventei uma maneira de contar células no cérebro e tive a sorte de contar com o apoio do professor Roberto Lent, da UFRJ, que me cedeu seu laboratório quando eu não tinha nenhum. Eu ia contar células em sopas de cérebro.

Soa repulsivo pensar em transformar em sopa o que um dia foi o âmago biológico de uma pessoa, eu reconheço. Mas, veja bem, não é muito diferente do que já se faz em tantos laboratórios, que é contar cérebros em pedacinhos mínimos para analisar sob o microscópio. A diferença é que meus pedacinhos seriam tão menores que o conjunto viraria líquido.

A base do método é dissolver o cérebro em um detergente que destrói todas as membranas das células, mas mantém intactos os núcleos delas, que passam assim a flutuar, soltos, em suspensão.

Como o conjunto agora é líquido (com a aparência de um consomê claro), basta agitar a sopa para deixar os núcleos distribuídos homogeneamente e então extrair algumas amostras de volume definido para contá-los ao microscópio. Voilà: conhecendo-se o volume total da "sopa", basta uma regra de três para chegar ao número total de células no cérebro em apenas 15 minutos ao microscópio.

Dois anos depois, sabíamos de que eram feitos os cérebros de uma dúzia de animais, entre roedores e primatas. E foi uma agradável não surpresa descobrir que, de fato, eles são construídos de modo distinto.

Entre espécies de roedores, conforme se multiplica no cérebro a quantidade de neurônios, essas células também aumentam de tamanho, o que faz com o que o órgão infle muito mais rapidamente do que ganha neurônios.

Mas entre primatas, cérebros maiores possuem mais neurônios cujo tamanho médio praticamente não aumenta -o que é uma maneira muito econômica, em termos de espaço, de ganhar neurônios. A consequência é que primatas sempre têm mais neurônios concentrados em um mesmo volume de cérebro do que roedores.

Daniel Bueno / Arte Folha



Ilustração de Daniel Bueno

No cérebro humano, encontramos uma média de 86 bilhões de neurônios (a quem me diz que soa parecido com 100 bilhões, lembro que a diferença corresponde a um cérebro inteiro de babuíno). Desses, 16 bilhões compõem o córtex cerebral - provavelmente o maior número de neurônios em qualquer cérebro no planeta, mesmo nos maiores do que o nosso, o que acredito ser a explicação mais simples para nossa capacidade cognitiva notável.

Mas os "86 bilhões" deixam mesmo de ser apenas um número e ganham significado quando os cotejamos com o quinhão celular de outros animais.

Como descobrimos que a relação entre o tamanho do cérebro e seu número de neurônios pode ser descrita matematicamente, pudemos calcular como seria o cérebro humano se fosse construído como um cérebro de roedor: com 86 bilhões de neurônios, um roedor genérico pesaria 89 toneladas e teria um cérebro de impossíveis 36 quilos (tamanho de uma criança de dez anos). Um órgão assim não seria viável, pois colapsaria esmagado pelo próprio peso.

O fato de não termos 89 toneladas nem um cérebro descomunal ilustra, então, o que deveria ser óbvio: não somos roedores nem possuímos um cérebro grande de rato. Comparar humanos a roedores e concluir que somos especiais em

comparação a eles é, portanto, enredar-se num paralelo vazio, do tipo laranjas com maçãs.

Primatas que somos, é em relação a eles que devemos nos medir. E aqui a matemática mostra que um primata genérico com 86 bilhões de neurônios teria um cérebro de 1,2 kg (o que é bem próximo da nossa média) e um corpo de 66 quilos (dentro dos padrões).

A conclusão nada surpreendente, mas ainda assim extremamente importante, porque contraria nossa suposta excepcionalidade, é uma só: temos um cérebro de primata. Nem mais, nem menos. (Divirto-me pensando que Darwin teria gostado de ler esta manchete: "Cérebro humano feito à imagem de outros cérebros de primata!".)

O cérebro humano, portanto, é notável, sim -mas não especial ou extraordinário, no sentido estrito da palavra. Fico satisfeita de ter contribuído à ciência uma descoberta que nos lembra de nosso lugar na natureza -o que deveria inspirar um pouco de humildade.

Se não é especial, por que surge tanta energia? Como já havia dados na literatura sobre o custo energético do cérebro de humanos e outros animais, agora que conhecíamos os montantes de neurônios ficara fácil fazer as contas.

Já trabalhando em meu próprio microlaboratório, cheguei à conclusão de que cérebros humanos, de macacos, babuínos e roedores têm gasto energético semelhante: uma média de seis quilocalorias diárias por bilhão de neurônios.

O custo total de energia de um cérebro é, portanto, uma simples função linear do número de neurônios que ele possui. Posto dessa maneira, o órgão humano mais uma vez apenas se encaixa no esperado: com seus 86 bilhões de neurônios, consome tanto quanto deveria -cerca de 500 kcal por dia.

ENERGIA

Como conseguimos esse número notável de neurônios? E, em particular, se grandes primatas são ainda maiores do que nós, por que eles não têm mais neurônios do que nós? Quando me dei conta de quão caro é ter uma enormidade de neurônios, passei a suspeitar que talvez grandes primatas simplesmente não conseguissem energia suficiente para sustentar concomitantemente um corpanzil e um cérebro grande.

Com Karina Fonseca-Azevedo, aluna de iniciação científica, fiz as contas. Calculei, de um lado, quanta energia um primata consegue obter por dia com sua dieta típica de alimentos crus e, de outro, quanto "custa" um corpo de um certo tamanho e um cérebro dotado de um certo contingente de neurônios.

Depois, busquei as combinações de tamanho corporal e número de neurônios que um primata conseguiria sustentar comendo um certo número de horas por dia.

Devido ao alto custo dos neurônios, descobri que existe um "toma lá, dá cá" entre neurônios e massa corporal. Um primata que come oito horas por dia conseguiria ba

ncar um máximo de 53 bilhões de neurônios -mas, neste caso, não teria como pesar mais do que 25 quilos.

Para ficar maior do que isso e continuar energeticamente viável (ou seja, para não morrer de fome), seria preciso abrir mão de neurônios. Quando se come como um primata, ou se é corpulento, ou se tem um cérebro equipado com neurônios a não mais poder; não se deve aspirar a ambos.

Uma alternativa, é claro, seria passar ainda mais horas por dia comendo. Mas isso é brincadeira perigosa que logo se torna irrealizável. Gorilas e orangotangos custeiam seus cerca de 30 bilhões de neurônios comendo oito horas e meia por dia -e, convenhamos, não conseguem fazer muito mais do que isso. Nove horas diárias de alimentação parecem ser o limite prático para um primata.

E nós, humanos? Com 86 bilhões de neurônios e 60-70 quilos de massa corporal, pela lógica, deveríamos passar mais de nove horas por dia comendo -o que naturalmente não é o caso, e nem seria possível. Se comêssemos como fazem os demais primatas, não deveríamos estar aqui.

Como chegamos então aos 86 bilhões de neurônios, se nosso cérebro não custa nada a menos do que deveria e se não podemos passar o dia todo à mesa? A alternativa que resta é, de alguma maneira, extrair mais calorias das mesmas porções de alimento. Essa, sim, é uma alternativa extremamente interessante -e que casa com uma invenção creditada a nossos antepassados na época certa, cerca de 1,5 milhão de anos atrás: a cozinha.

Cozinhar é essencialmente usar fogo para pré-digerir alimentos fora do corpo. Dito assim, não soa nada apetitoso. Mas produtos cozidos, muito mais macios, podem ser facilmente mastigados e triturados na boca, o que faz com que sejam totalmente digeridos por enzimas no estômago e absorvidos no intestino.

O domínio dessa técnica permite ao homem extrair de alimentos até três vezes mais energia do que se eles fossem ingeridos crus -e o ganho é também de tempo, vale destacar. Cozinhar, pois, nos rende não só mais calorias como também tempo livre.

VANTAGEM

Graças à cozinha, o que até então era um risco cada vez maior -um cérebro fervilhando com neurônios- se tornou uma grande vantagem, principalmente agora que nossos antepassados tinham tempo disponível para direcionar seus neurônios a atividades mais interessantes do que pensar obsessivamente em comida, procurá-la e consumi-la. Essa me parece a explicação mais simples para a evolução tão rápida de um cérebro tão grande quanto o nosso -e somente do nosso.

Com um órgão cheio de neurônios mantidos por alimentos cozidos, nossa espécie passou rapidamente da comida crua à ciranda de cultura, agricultura, civilização, mercados, eletricidade, geladeiras -todo esse aparato que hoje nos permite obter todas as calorias de que precisamos em uma sentada só na lanchonete da esquina.

O que um dia foi a solução hoje passou a ser o problema: fomos da incerteza de calorias diárias ao excesso em cada refeição. E, numa reviravolta irônica da evolução, agora tentamos resolver o problema voltando à comida crua das saladinhas.

(Ao pessoal do crudivorismo que perdeu sua "explicação" favorita de que "a comida crua era a alimentação dos nossos ancestrais" e me ataca dizendo que "você está errada, pois obviamente é possível comer só comidas cruas", eu respondo completando a frase deles com um "hoje em dia, quando temos na esquina de casa mercados de frutas e hortaliças já plantadas, colhidas e servidas - e geladeiras para preservar tudo". Mesmo assim, o preço do crudivorismo é alto: fome permanente, perda da saúde e de peso. Bom, esta eu concedo: comer exclusivamente alimentos crus é a única dieta verdadeiramente infalível que conheço.)

Qual é, então, a vantagem de ser humano? O que nós temos que nenhum outro animal tem -e que é a explicação mais simples para nossas vultosas habilidades cognitivas? "O maior número de neurônios no córtex cerebral", eu diria. E o que nós fazemos que nenhum outro animal faz, e que, de quebra, acredito ter sido fundamental para nos permitir chegar ao número enorme de neurônios corticais? Cozinhamos o que comemos. Nenhum outro animal cozinha -e, para mim, foi o que nos tornou humanos.

Estudar o cérebro humano mudou minha maneira de pensar a comida. Hoje, toda vez que olho minha cozinha, faço reverências mentais a ela - e agradeço a nossos ancestrais por uma invenção que nos legou a humanidade.

SUZANA HERCULANO-HOUZEL, 40, é professora da UFRJ, autora do livro "Fique de Bem com seu Cérebro" e do blog A Neurocientista de Plantão (www.suzanaherculanohouzel.com).