

Entrevista com Karina Fonseca

Paleoantropologia.com.br entrevista KARINA FONSECA, da URFJ, uma das autoras do estudo sobre as relações entre a massa corporal, a massa encefálica e o tempo de alimentação dos primatas que estamos publicando na seção Artigos (Limitações metabólicas ao aumento do número de neurônios encefálicos em primatas).

Paleoantropologia.com.br: Por que você considerou que o número de neurônios do *Homo neanderthalensis* é menor do que o número de neurônios do *H. sapiens* se o cérebro deles é mais volumoso que o nosso?

Karina Fonseca: O número de neurônios dos hominíneos extintos foi calculado sobre a massa encefálica média de cada espécie através da equação: $N_{en} = 109239790.169 \times M_{en}^{0.923}$. De acordo com os resultados de A de Sousa e B Wood, a massa encefálica média de *H. neanderthalensis* é 1353g. Já a média do *H. sapiens* é superior: 1408g. Assim como a média do volume endocranial: *H. sapiens* 1463 cm³ versus *H. neanderthalensis* 1404 cm³. No meu trabalho, o número de neurônios do *H. sapiens* foi contado diretamente. Os 86 bilhões de neurônios é a média de quatro cérebros.

Paleoantropologia.com.br: Todos os cálculos, inclusive os da tabela 5 (folha 29) do seu trabalho, levam em conta uma dieta de alimentos crus. Não seria interessante fazer outra tabela com alimentos cozidos (naturalmente, essa nova tabela seria válida apenas para o *H. erectus*, o *H. heidelbergensis*, o *H. neanderthalensis*, o *H. floresiensis* e o *H. sapiens*, que cozinhavam os alimentos)?

Karina Fonseca: Nesse caso, se fizéssemos uma estimativa do tempo de alimentação com alimentos cozidos para os hominíneos extintos teríamos somente a nossa espécie (*H. sapiens*) como base. Além de que seria necessário levar em conta as diversas culturas alimentares e o tempo de alimentação de cada uma delas hoje em dia. Mesmo assim estaríamos estimando um tempo de alimentação muito mais eficiente do que deve ter sido quando esses hominíneos ainda aprendiam a criar “menus” com os alimentos viáveis para serem cozidos. O tempo de alimentação foi reduzido gradualmente, até chegarmos hoje a um McDonald’s e somos capazes de ingerir 2000 kcal em menos de 1 hora!

Paleoantropologia.com.br: Senti a falta do *Homo floresiensis* em seu trabalho. Ele tem uma interessante relação entre o cérebro e o corpo, sendo que, muito provavelmente, ele também cozinhava os alimentos. Você acha que o *H. floresiensis* se alimentava pelo mesmo número de horas (proporcionais) que o *H. erectus*? (corroborando a teoria de que ele seria um *H. erectus* anão).

Karina Fonseca: Cálculos para o *H. floresiensis* em primeira mão: massa encefálica: 414g; número de neurônios: 28×10^9 , custo energético do cérebro: 168 kcal/dia. Se levarmos em conta a capacidade cognitiva do *H. floresiensis* em função do seu número de neurônios (28 bilhões), ele estaria mais próximo do chimpanzé. Porém, ele tinha uma massa corporal (26 kg de acordo com A de Sousa e B Wood) que é duas vezes menor que a do chimpanzé (44 kg). Necessitaria de 5 a 6 horas por dia de ingestão de alimentos crus. Mas eu também não descarto a possibilidade dele ter aprendido a cozinhar com outras espécies. Sobre ele gastar o mesmo número de horas de alimentação cozida que o *H. erectus*, depende se cozinhavam os mesmos tipos de alimentos ou não. Caso positivo, o tempo de alimentação do *H. floresiensis* poderia ser inferior a do *H. erectus*, pois o último tem uma massa corporal e encefálica maior e necessitava de mais energia. Por outro lado, o *H. erectus* tem uma boca maior, isso faz diferença na hora de comparar o tempo de ingestão/alimentação. No momento eu não tenho uma resposta. Dependo de outros

estudos, por exemplo: quanto tempo crianças com crânio e dentes do mesmo tamanho do *H. floresiensis* levam para comer uma mesma quantidade de alimentos cozidos que outras crianças com crânio e dentes do tamanho do *H. erectus*?

Paleoantropologia.com.br: Qual o número máximo de neurônios que um primata com uma dieta de alimentos cozidos pode ter (com a menor massa corporal possível)?

Karina Fonseca: O quesito disponibilidade energética não seria o maior problema, pois encontramos grávidas, bebês e crianças muito acima do peso com frequência. Estes teriam energia de sobra para sustentar um grande aumento no número de neurônios (caso estivessem programados geneticamente para aumentar o seu número de neurônios enquanto tivessem calorias de sobra). O mesmo vale para qualquer outro primata que tivesse energia sobrando e uma mutação para aumentar o seu número de neurônios. A limitação mais rápida seria em relação à alometria. O quanto o encéfalo de um primata pode crescer e não sobrecarregar o corpo a ponto de inviabilizar a própria locomoção do animal? Por exemplo, o *Callithrix jacchus* (um dos menores primatas atuais), teria ele uma coluna vertebral, pernas e braços, fortes o suficiente para sustentar um encéfalo com uma massa 3%, 13%, 23% ou 33% da sua massa corporal total (o *C. jacchus* que existe hoje tem um encéfalo 2% da sua massa corporal, assim como *H. sapiens*)? Vários casos de alometria deveriam ser testados para verificar qual seria o maior número de neurônios possíveis para a menor massa corporal possível (com alimentos cozidos).

Paleoantropologia.com.br: Acreditamos que o *Homo sapiens* tenha alcançado o limite máximo de números de neurônios para um primata. Temos a impressão de que seus estudos, se aprofundados ainda mais, poderiam corroborar essa nossa tese. Se você estiver animada, seria interessante pesquisar sobre isso também. Veja bem, trata-se de uma questão filosófica importante: teria o *Homo sapiens* alcançado o ápice cognitivo dos primatas?

Karina Fonseca: Uhummm! O meu marido tem 2 metros de altura e um cabeção, quem sabe o meu futuro filho(a)... Brincadeira! Eu penso que o ápice cognitivo dos primatas (nesse caso estamos falando da nossa espécie, *H. sapiens*) depende agora do desenvolvimento de uma cultura equilibrada, da educação de qualidade para todos etc etc etc. Ainda não alcançamos o ápice cognitivo cultural. Temos neurônios suficientes para isso. Pode ser somente uma questão de tempo e seleção natural. Além desse ápice cognitivo cultural eu pensei em várias coisas, mas que ainda dão nó nos meus neurônios. No entanto, martela a possibilidade de algum modelo computacional, no futuro, que conseguisse testar um aumento na capacidade cognitiva em função do número de neurônios, sinapses... Mas antes disso ainda temos que conhecer muito sobre o funcionamento do nosso cérebro.

Paleoantropologia.com.br: Quantas horas por dia os primatas do gênero *Gigantopithecus* precisava para se alimentar? Infelizmente, acreditamos que você talvez não conseguiria responder essa questão, porque os fósseis das espécies desse gênero não forneceram dados suficientes para o cálculo do volume encefálico. Pena. No entanto, eles eram bem maiores que os gorilas e, com certeza, a relação massa corporal x volume encefálico deles traria muitas respostas a questões interessantes, como, por exemplo, qual o maior volume corporal para um primata?

Karina Fonseca: Eu estava esperando pela primeira pessoa a questionar sobre o *Gigantopithecus*, e foram vocês! Enquanto escrevia a monografia pensei várias vezes se eu deveria incluí-lo no trabalho ou não. Acabei optando por não, para dar mais atenção à evolução dos hominíneos. No entanto, sinto falta de ter escrito ao menos um parágrafo citando a provável limitação corporal do *Gigantopithecus*. Arrependimento! Segundo o

meu trabalho, o *Gigantopithecus* dificilmente ultrapassaria uma massa corporal de 300 kg. Acredito que essa espécie teve uma massa corporal média de 250 kg, e que dependia (em média) de 10 horas de ingestão de alimentos (crus! rs). Na literatura, a principal alegação para a estimativa de 400-450 kg do *Gigantopithecus* é em função da sua enorme mandíbula. Entretanto, na medida em que os primatas (com alimentação crua) aumentam a sua massa corporal, a mandíbula também pode crescer “desproporcionalmente” mais do que o corpo. Essa alometria é fundamental para suprir a necessidade de ingestão de uma enorme quantidade de alimentos com baixo rendimento calórico (a alimentação crua). Além de agilizar o tempo de ingestão dos alimentos. O *Australopithecus boisei* (*P. boisei*) e o *Australopithecus robustus* (*P. robustus*) são ótimos exemplos de aumento da mandíbula em relação ao tamanho do corpo (eles não cozinhavam!). O *Gigantopithecus* provavelmente não cozinhava e por isso dependia de uma mandíbula tão poderosa. Mas dificilmente ultrapassaria uma massa corporal de 300 kg e um número de neurônios superior a 40 bilhões com um limite de 10 horas de ingestão de alimentos por dia. Uma segunda alternativa para um *Gigantopithecus* sobreviver um corpo de 400-450 kg e um número de neurônios superior a 40 bilhões seria ele cozinhar! Ele seria um gigante e ainda portador de uma considerável capacidade cognitiva. Um possível dominador do nosso planeta! Estranho que apenas mandíbulas foram encontradas! Fico então na espera de um crânio e/ou esqueleto fossilizado do *Gigantopithecus*.

Paleoantropologia.com.br: Outra coisa importante que você talvez já saiba: dois primatas de espécies diferentes, com o mesmo volume encefálico (por exemplo o *Australopithecus sediba* e o *Australopithecus afarensis*), podem ter arquiteturas cerebrais distintas. Ou seja, a partir do *A. sediba* e dos habilinos a arquitetura cerebral passou a ter configuração mais próxima à nossa, enquanto que os primeiros *Australopithecus* tinham cérebros mais arcaicos, apesar do volume ser parecido (há diferenças nos volumes dos lóbulos e na configuração da massa cinzenta, além de outros detalhes que foram notados por meio de tomografia interna dos crânios fósseis). Sobre isso, recomendo os últimos estudos sobre a configuração cerebral do *Australopithecus sediba*."

Karina Fonseca: Eu não sabia disso! Obrigada pela informação.

Entrevista concedida via e-mail a Euder Monteiro. Formatação por Fernando Bilharinho em 07/11/2012.

NE: A monografia de Karina Fonseca, “Limitações metabólicas ao aumento do número de neurônios encefálicos em primatas”, pode ser encontrada na íntegra aqui na nossa seção Artigos.