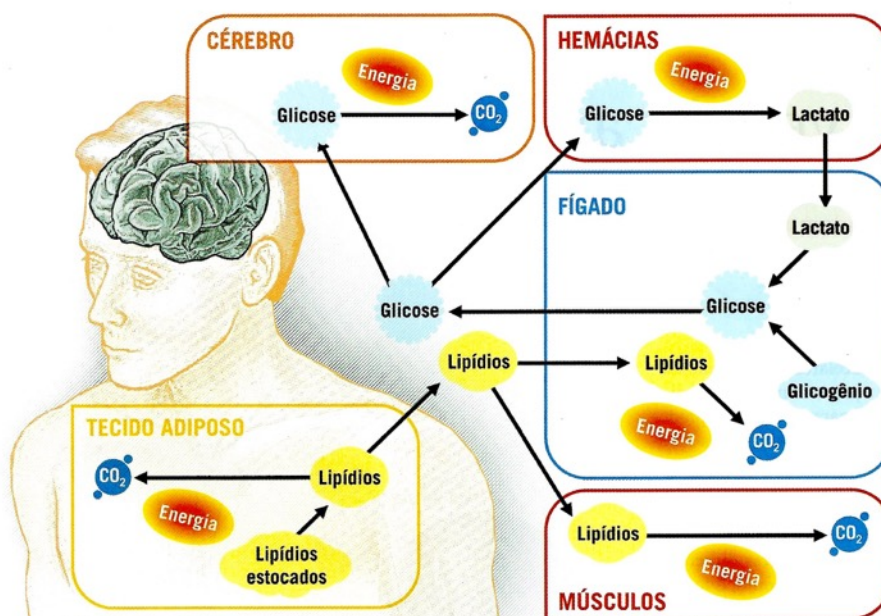


## Gourmet e glutão?

### Cérebro precisa de 'alimento' constante para manter seu funcionamento normal e esse 'combustível' é fornecido de diferentes formas

O cérebro representa cerca de 2 % da massa corporal, mas consome em torno de 20% do oxigênio usado pelo corpo humano. Esse alto consumo de oxigênio é necessário para manter o funcionamento cerebral, já que as células do cérebro gastam muita energia no constante transporte de íons através suas membranas, o que garante a transmissão do impulso nervoso. O consumo de energia desse glutão metabólico varia pouco ao longo do dia e se mantém quase inalterado durante o sono. Um gasto tão grande exige uma fonte de energia constante e eficiente. Em condições normais, ou seja, quando se segue uma dieta diversificada, quase toda a energia usada pelos neurônios vem da glicose transportada por meio da circulação sanguínea. Como o cérebro não dispõe de reservas de glicose, até pequenas quedas nas concentrações desse açúcar no sangue podem afetar seriamente seu funcionamento. Assim, além de ser glutão, o cérebro é também um gourmet que 'aceita' somente glicose para seu metabolismo. O aporte constante desse combustível para o cérebro parece uma coisa simples, mas, na verdade, é um desafio, vencido somente graças à ação de vários hormônios que permitem a sincronização do metabolismo de diversos tipos celulares.

**FONTES DE ENERGIA** Alguns minutos após uma refeição, a concentração de glicose no sangue sobe e seu consumo pelos vários órgãos e tecidos é generalizado. Além de ser usada pela maioria das células como fonte de energia, alguns órgãos, como o fígado, conseguem transformar a glicose em outras moléculas, como os lipídios, nossa principal reserva energética (figura). Por isso mesmo, cerca de duas horas depois de comermos, a concentração de glicose no sangue retorna aos seus níveis anteriores. Se neste momento o consumo de glicose continuasse elevado, o funcionamento do cérebro poderia ficar comprometido.



Em torno de duas horas depois de uma refeição, o teor de glicose no sangue volta ao normal. Então, células dos músculos, tecido adiposo, fígado e outros órgãos passam a obter energia, principalmente, a partir de lipídios. Isso faz com que diminua a concorrência com o cérebro pela glicose disponível

Graças à ação de hormônios, porém, o uso de glicose por muitos outros tipos celulares é rapidamente inibido.

A maioria dos tipos de células humanas, como as dos músculos, do tecido adiposo e do fígado, passa então a utilizar outras fontes de energia em seu metabolismo, principalmente os lipídios, liberados na corrente sanguínea pelo tecido adiposo. Além de parar de consumir glicose,

o tecido adiposo também disponibiliza lipídios para serem consumidos por outros tecidos. Essa mudança no metabolismo reduz a concorrência com o cérebro pela glicose disponível.

**GLICOSE PARA QUEM PRECISA** o fígado tem um papel muito importante na disponibilização de glicose para o cérebro. Além de suas células armazenarem glicogênio, molécula que pode ser quebrada gerando glicose, o fígado pode também sintetizar esse açúcar utilizando como matéria-prima os aminoácidos obtidos da dieta ou de proteínas das próprias células.

Além disso, o lactam produzido pelas hemácias após a fermentação e liberado na corrente sanguínea, em vez de ser excretado, é transformado de novo em glicose também pelo fígado.

Com isso, mesmo quando já estamos há um tempo sem comer, a concentração de glicose é mantida no sangue. Ou seja, a glicose fica sempre disponível para o cérebro, graças a uma combinação de redução do seu consumo pela maioria dos tecidos com a sua síntese pelo fígado.

**ATÉ O GOURMET SE ADAPTA** Apesar de sua fama de gourmet, o cérebro tem alguma possibilidade de adaptar seu metabolismo em condições mais extremas. A manutenção da concentração normal de glicose no sangue durante um longo jejum (vários dias) consumiria intensamente os aminoácidos, que, como já vimos, são usados como matéria-prima para a síntese de glicose. Como esses aminoácidos são obtidos da quebra das proteínas musculares, sua utilização excessiva comprometeria o funcionamento do corpo e poderia até levar à morte. Felizmente, o metabolismo intenso de lipídios no fígado tem como subproduto certas moléculas chamadas de corpos cetônicos.

Esses corpos cetônicos também podem ser usados como fonte de energia, inclusive, pelo cérebro!!! Como resultado dessa adaptação, o consumo de glicose pelo cérebro durante o jejum é reduzido em até 55%.

**UM POR TODOS E TODOS POR UM** O artigo sobre a dieta do cérebro nesta edição ('A gente não quer só comida') mostra a influência de diversos nutrientes sobre o funcionamento do sistema nervoso. Aprendemos na escola, principalmente, o metabolismo da glicose, tanto a fermentação quanto a oxidação dessa molécula.

Mas a glicose está longe de ser a única fonte de energia usada pelas células humanas: a oxidação de lipídios é fundamental e compartilha grande parte de suas reações com o metabolismo de carboidratos em geral.

E os aminoácidos também podem ser usados como fonte de energia. Mas muito importante também é que eles podem ser usados na síntese de glicose. Ao mesmo tempo, os corpos cetônicos substituem parcialmente a glicose como fonte energética do cérebro, o que acaba por diminuir o consumo de aminoácidos durante o jejum (já que menos glicose é necessária, menos aminoácidos são usados para produzi-la). A entrega de glicose suficiente para o cérebro humano, portanto, é garantida pela integração de diversas vias metabólicas que ocorrem de modo sintonizado em outras células.

Na verdade, muitas vias metabólicas são necessárias para o funcionamento adequado do organismo humano tanto em condições normais quanto em situações nutricionais extremas. O ajuste fino dessas vias só é possível graças à ação de hormônios, que permitem aos diversos tipos celulares utilizar prioritariamente certas fontes de energia e não outras, dependendo das condições do organismo.

Trata-se, talvez, do exemplo mais claro de uso responsável e sustentável de combustíveis de que se tem notícia. Por isso mesmo, as diversas vias metabólicas merecem ser mais conhecidas por todos nós. Até para que possamos entender de modo mais completo o que ocorre em nosso corpo quando o submetemos às variadas dietas propostas atualmente.

MAURÍCIO LUZ Instituto Oswaldo Cruz, Fiocruz

ANDREA DA POIAN Instituto de Bioquímica

Médica Leopoldo de Meis, Universidade Federal do Rio de Janeiro