

Eduardo Canto

Autor de *Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano* – Editora Moderna

## Por que o sangue seco fica castanho?

*A explicação também tem relação com o escurecimento da carne crua velha.*

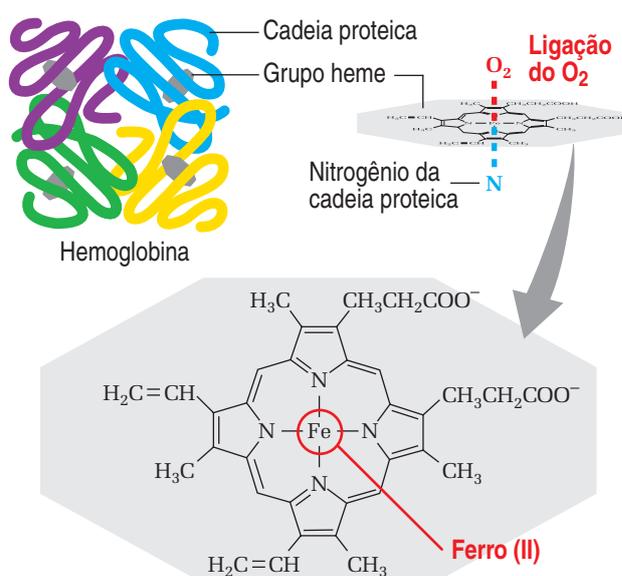
De modo geral, a velocidade de difusão do gás oxigênio ( $O_2$ ) através de tecidos com espessura superior a, digamos, 1 mm é muito lenta para sustentar a vida de animais. O surgimento evolutivo de mecanismos de transporte de oxigênio (e também de nutrientes) aos tecidos foi essencial para o aparecimento de animais maiores e mais complexos.

Considere o sangue humano. A solubilidade do  $O_2$  no plasma é da ordem de  $10^{-4}$  mol/L, muito baixa para atender às necessidades metabólicas. Considerando o sangue como um todo, que contém cerca de 150 g de **hemoglobina** por litro, a capacidade transportadora de  $O_2$  chega a  $10^{-2}$  mol/L, concentração aproximadamente igual à do  $O_2$  no ar!

A hemoglobina é formada por quatro cadeias de proteína, cada qual ligada a uma estrutura chamada **grupo heme**. Este, por sua vez, é formado por uma parte orgânica (derivada da substância porfirina) contendo, em seu centro, um íon  $Fe^{2+}$ , denominado **ferro (II)** ou **ferroso**. O  $Fe^{2+}$  do grupo heme é o local em que o  $O_2$  se liga à hemoglobina e, quando essa ligação ocorre, o grupo heme fica vermelho vivo, cor característica do sangue oxigenado.

Enquanto uma gota de sangue derramado seca, ocorre a oxidação do íon  $Fe^{2+}$  a  $Fe^{3+}$ , chamado **ferro (III)** ou **férrico**. A hemoglobina assim alterada — contendo ferro (III) em vez de ferro (II) — é chamada **metemoglobina** e não tem a capacidade de se ligar ao  $O_2$ . A oxidação do ferro do grupo heme, bem como a não ligação ao  $O_2$ , altera a coloração do grupo heme, que passa de vermelho vivo a **castanho**. Isso responde à pergunta do título deste boletim.

O distúrbio em que parte da hemoglobina da corrente sanguínea é convertida em metemoglobina é denominada **metemoglobinemia** e decorre de determinadas condições de origem genética ou de certas intoxicações. Pode provocar, entre outras coisas, cianose (aspecto azulado da pele e mucosas), dor de cabeça, tontura, fadiga, náusea, vômito, sonolência e coma.



Os músculos contêm uma substância semelhante à hemoglobina, a **mioglobina**, que desempenha papel importante no transporte de  $O_2$  dentro do tecido muscular para atender à alta demanda de  $O_2$  durante uma atividade física intensa. A mioglobina possui um grupo heme com ferro (II) e tem cor vermelha. A cor da carne crua velha é castanha devido à oxidação do ferro (II) da mioglobina a ferro (III).



### É isso tem a ver com...

- Alimentos — 6º ano, cap. 6; 8º ano, cap. 3
- Conservação dos alimentos — 6º ano, cap. extra
- Vertebrados — 7º ano, cap. 5, 6 e 7
- Músculos — 8º ano, cap. 2
- Glóbulos vermelhos — 8º ano, cap. 4
- Reações químicas — 9º ano, cap. 9

*Ciências Naturais, aprendendo com o cotidiano, 4 volumes, 4ª edição.*