

NITROGÊNIO

Eduardo Motta Alves Peixoto



Nitrogênio, nome dado por Jean-Antoine-Claude Chaptal em 1790, quando se percebeu que o nitrogênio era um constituinte do ácido nítrico e dos nitratos (do grego, *genio*, formador de, *nitron*, de nitratos). Lavoisier preferia chamá-lo de azoto (do grego *azoti*, não vida), uma vez que ele não entretinha a vida. Por volta do século VIII, o chinês Mao-Khoa já dizia que

a atmosfera era composta por duas substâncias: Yan, ou ar completo [nitrogênio], e Yn, ou ar incompleto [oxigênio]. O ar ordinário poderia tornar-se mais perfeito usando metais, enxofre ou carvão para roubar parte do seu Yn; ao se queimarem no ar, combinam-se com Yn.

Quase 1000 anos depois, a 'descoberta' do nitrogênio foi anunciada na tese de doutorado de Daniel Rutherford, em 12 de setembro de 1772, na Universidade de Edimburgo. Sobre Mao-Khoa pouco se sabe, mas sobre Rutherford sabe-se que era filho de um dos fundadores da Escola Médica de Edimburgo, Escócia, e que sua tese foi sugerida e orientada por um famoso químico da época, Joseph Black. Black notou que, ao queimar uma substância orgânica no ar, restava um certo volume de gás, mesmo depois de ser retirado todo o gás carbônico produzido na queima. Assim, Black sugeriu a Rutherford que ele estudasse a natureza daquele *ar residual*, que mais tarde Rutherford chamaria de *ar nocivo*, porque não servia para manter a vida. Rutherford notou que ao colocar um camundongo dentro de um recipiente com ar, quando o animal morria, o volume de ar havia se reduzido para 9/10 do volume inicial. Ao retirar o gás carbônico, ele percebeu uma redução adicional de 1/11 do volume desse ar residual. Curiosamente, Rutherford não percebeu que o nitrogênio era um constituinte do ar... Apesar de muitos considerarem Rutherford como o descobridor do nitrogênio, não podemos esquecer de Carl W. Scheele, Henry Cavendish, Joseph Priestley e vários outros. Ainda mais fundamentais talvez tenham sido também as observações do grande artista Leonardo da Vinci (1452-1519), quase três séculos antes de Rutherford; da Vinci, por exemplo, já havia percebido que o ar não era uma substância pura e mostrou que ele era consumido na combustão, como na respiração, mostrando a natureza íntima desses dois processos:

*aonde uma chama não pode viver,
nenhum animal que respira vive.*

Assim, se considerarmos Rutherford o pai do nitrogênio,

Número Atômico	$Z = 4$
Massa Molar	$M = 14,0067 \text{ g/mol}$
Isótopos Estáveis:	
	^{14}N ($M = 14,00307 \text{ g/mol}$, 99,634%)
	^{15}N ($M = 15,00011 \text{ g/mol}$, 0,366%)
Ponto de Fusão	$T_f = -209,9 \text{ }^\circ\text{C}$
Ponto de Ebulição	$T_e = -195,8 \text{ }^\circ\text{C}$ (1 atm)

talvez tenhamos que admitir que os avós e bisavós foram outros. Após obter o seu título, Rutherford viajou por três anos. Em 1775, começou a praticar a medicina. Onze anos mais tarde, aceitou a cadeira de botânica em Edimburgo e, aparentemente, não mais trabalhou em química.

Apesar do N_2 ser muito abundante na atmosfera, ele é relativamente escasso na crosta terrestre: nesta, seu teor é da ordem de 19 ppm (isto é, 19 g em cada tonelada), teor, igual ao do gálio, 33º em ordem de abundância, e semelhante ao do nióbio (20 ppm) e do lítio (18 ppm). Grandes quantidades de nitrogênio são consumidas nos diversos processos de fixação do nitrogênio atmosférico, como por exemplo o realizado por microrganismos, tornando o nitrogênio disponível às plantas. Com frequência, o N_2 é empregado nos processos químicos quando se deseja uma atmosfera inerte. Nitrogênio líquido é usado como refrigerante, tanto para o congelamento de produtos alimentícios como para o transporte de alimentos. O nitrogênio já foi bastante utilizado para encher os bulbos das lâmpadas de filamento e assim reduzir o processo de vaporização deste; hoje em dia, porém, ele tem sido substituído em grande parte por argônio, que é mais inerte. Um dos seus compostos mais importantes é o gás amônia, NH_3 . Milhões de toneladas deste composto são produzidas a cada ano; grande parte dele é usada na produção de ácido nítrico, HNO_3 , de uréia e de outros compostos de nitrogênio. O NH_3 é o mais comum dos gases refrigerantes, usado principalmente na produção de gelo e na manutenção de baixas temperaturas na indústria. O amoníaco caseiro, comprado nas farmácias e supermercados, nada mais é do que uma solução aquosa desse gás. O único processo de produção industrial de N_2 em larga escala é através da liquefação seguida de destilação fracionada do ar liquefeito. Grande parte do aumento na produção de N_2 deve-se ao crescimento da demanda do coproduto deste processo, o oxigênio, cujo consumo na produção de aços tem aumentado bastante nos últimos anos. O Brasil produz nitrogênio.

Eduardo Motta Alves Peixoto, bacharel em química pela FFCL-USP e doutor pela Universidade de Indiana, EUA, é professor associado no Instituto de Química da USP, em São Paulo - SP.