



SEARA DA CIÊNCIA CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Bassalo



Langmuir e seu Trabalho na General Electric. .

Quando em 1909, a *General Electric* montou um novo Laboratório de Pesquisa, a chefia foi entregue ao físico e químico norte-americano Irving Langmuir (1881-1957; PNQ, 1932). Lá, até aposentar-se em 1950, desenvolveu pesquisas em Física e em Química. Com efeito, logo em 1913, ele estudou a emissão termiônica de elétrons (de carga e e massa m) em superfícies metálicas (catodos) incandescentes, obtendo a seguinte expressão para a corrente J :

$$J = \frac{4}{9} \varepsilon_0 \left(\frac{2e}{m} \right)^{1/2} V^{3/2} x^{-2}$$

onde ε_0 é a constante dielétrica do vácuo e V é o potencial a uma distância x do catodo.

[Registre-se que, como o físico norte-americano Clement Dexter Child (1868-?1933), em 1911, obteve uma expressão similar para a corrente iônica, a mesma passou a ser conhecida como **lei de Child-Langmuir**, que é a primeira **lei não-linear** da Física.]

Ainda nesse seu estudo, Langmuir demonstrou que:

A emissão de elétrons por catodos metálicos incandescentes é uma propriedade do próprio metal de que é feito o catodo, e não apenas um efeito secundário devido à presença do gás no tubo rarefeito.

Usando esse resultado, Langmuir inventou um triodo de alto-vácuo [com filamento de tungstênio ou volfrâmio (W)], que apresentava uma vida média longa, assim como, também, uma boa característica de emissão.

Em 1919, Langmuir começou a estudar o problema da ligação química - **valência** -, problema esse que já havia sido considerado, em 1916, pelo físico alemão Walther Ludwig Julius Kossel (1888-1956) e pelo químico norte-americano Gilbert Newton Lewis (1875-1946), em trabalhos independentes e publicados, respectivamente, no *Annalen de Physik* **49**, p. 229 e *Journal of the American Chemical Society* **38**, p. 762. Para Kossel e Lewis, a **valência química**, isto é, a capacidade de combinação dos elementos químicos, se devia a um par de elétrons que era compartilhado pelos átomos desses elementos. É oportuno registrar que foi Lewis quem deu o nome de **fóton** para o quantum de luz einsteniano, em 1926 (*Nature* **118**, p. 874).

Dando continuidade a seu estudo sobre a ligação química, Langmuir publicou dois trabalhos, em 1921 (*Physical Review* **17**, pgs. 339 e 401), nos quais afirmou que essa ligação pode ser feita de dois modos diferentes: por **eletrovalência**, isto é, pelo compartilhamento de pares de elétrons entre átomos combinados; ou por **covalência**, por intermédio da atração eletrostática entre íons.

Langmuir também pesquisou sobre gases, o que lhe permitiu construir tubos de alto-vácuo grandemente empregados na indústria de rádio-difusão. Por outro lado, em 1927, ele construiu um maçarico de hidrogênio (H) para soldar metais em alta temperatura. Ao estudar a descarga

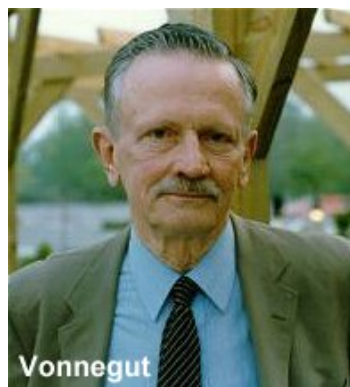
elétrica nos gases, ele publicou um trabalho com seu colega na *General Electric*, o físico norte-americano Lewi Tonks (1897-1941), em 1929 (*Physical Review* **33**, p. 195), no qual introduziram o termo **plasma** para representar um gás altamente ionizado. Em 1947, ele e o físico norte-americano Vincent Joseph Schaefer (1906-1993) trabalharam na produção de chuva artificial.

Seus principais trabalhos em Química, principalmente os relacionados com películas finas (moleculares) sobre superfícies sólidas e líquidas, permitiram-lhe entender o como certas substâncias se espalham sobre água e como gases interagem com superfícies metálicas. Segundo o **Oxford Dictionary of Scientists** (Oxford University Press, 1999), foi Langmuir quem introduziu a idéia de adsorção de uma única camada de átomos (monocamada) sobre uma superfície, bem como desenvolveu a teoria sobre reações superficiais (como na catálise heterogênea) que acontecem entre moléculas ou átomos adsorvidos. A **isoterma Langmuir** é uma expressão que relaciona o total de adsorção sobre uma superfície com a pressão de um gás, em temperatura constante. Graças a essas pesquisas sobre superfícies, ele ganhou o PNQ de 1932.

NOTA DO EDITOR:

A técnica de semeadura de nuvens ("*cloud seeding*") foi desenvolvida em 1946 por Vincent Schaefer e Bernard Vonnegut, irmão do conhecido autor americano Kurt Vonnegut ("*Banquete de Campeões*", "*Matadouro 5*" e outros). Langmuir, Schaefer e Bernard Vonnegut trabalharam juntos nessa linha durante vários anos. Vonnegut foi quem mostrou que iodeto de prata é bom para provocar precipitação em nuvens frias. Não serve para nuvens quentes como as nossas. O Dr. João Ramos, médico cearense que pesquisou chuvas artificiais no Ceará, mostrou que o velho sal de cozinha (cloreto de sódio) faz o mesmo efeito em nuvens quentes.

Ao prepararmos essa nota, ficamos surpresos ao descobrir que Bernard Vonnegut, falecido em 1997, era muito parecido com nosso colaborador, Prof. José Maria Bassalo, como pode ser visto nas fotos abaixo.



[Página Inicial](#)

[ANTERIOR](#)

[SEGUINTE](#)