

cente, os raios ultra-violetas ( $\lambda=400$  a  $150 \text{ \AA}$ ;  $\nu=750$  triliões e  $20$  quadriliões) (1); os Raios X de Holweck ( $\lambda=150$  a  $12 \text{ \AA}$ ;  $\nu=20$  a  $250$  quadriliões); os Raios X de Röntgen ( $\lambda=12$  a  $0,057 \text{ \AA}$ ;  $\nu=250$  quadriliões a  $60$  quintiliões); as radiações do Rádio e outras substâncias rádio-activas ( $\lambda=1$  a  $0,02 \text{ \AA}$ ;  $\nu=3$  a  $150$  quintiliões); os raios ultra X ou Raios Cósmicos, cujos  $\lambda$  ainda não estão bem conhecidos.

Vemos, pois, que os raios cósmicos ocupam o extremo da gama, com o mínimo de comprimento de onda e o máximo de frequência. Ora as radiações atravessam os corpos materiais com maior ou menor facilidade, e o seu poder de penetração é tanto maior quanto maior fôr a frequência. Os raios mais penetrantes são precisamente os raios cósmicos. Enquanto certas radiações do Rádio não conseguem atravessar uma delgada lâmina de chumbo (2), os raios cósmicos atravessam uma espessura de uns  $30$  metros do mesmo metal.

Outra propriedade da radiação cósmica é a sua multiplicidade. Não é constituída por raios todos da mesma frequência, como sucede, por exemplo, a uma determinada côr, com determinada tonalidade, do espectro solar. Aquela radiação é complexa, é múltipla, constituída por raios de frequências diferentes, como foi demonstrado por Millikan. Este sábio efectuou rigorosas medidas por meio de aparelhos delicadíssimos que mergulhava a várias profundidades, nos lagos da alta montanha. Verificou que alguns raios de origem extra-terrestre desapareciam a pequena profundidade, absorvidos por uma camada de água de  $12$  metros de espessura (raios pouco penetrantes). Outros, muito mais penetrantes, atravessavam espessuras muito maiores, e a  $100$  metros de profundidade ainda o aparelho acusava alguns.

Experiências posteriores acusavam, a  $400$  metros de profundidade, a presença de radiações cósmicas (1).

## NATUREZA

De que natureza são os raios cósmicos?

Esta questão tem sido muito discutida e ela é, digamos, bastante discutível. Quási insolúvel, diz Fabry com certa imprudência.

As radiações que nós conhecemos e estudamos não são todas da mesma natureza física, pelo menos no seu aspecto fenomenológico: — umas; da mesma natureza dos raios luminosos, ou dos Raios X, consistem numa perturbação electro-magnética que se transmite como um fenómeno ondu-

latório a través do espaço; outras, como certas radiações emitidas pelo Rádio, consistem num transporte de partículas materiais arrancadas ao seu foco de origem e transportadas mais ou menos longe, com maior ou menor intensidade.

Bem sei que ao leigo será difícil conceber uma perturbação electro-magnética transmitindo-se a distância, etc... Mais fácil será conceber a emissão dum corpúsculo e a sua trajectória; mas se eu lhe disser que este corpúsculo assim emitido não vai só mas acompanhado dum onda (onda de probabilidade) as coisas já se lhe complicam. Console-se porém em saber que estas concepções teóricas, necessárias à explicação dos fenómenos e que os próprios fenómenos

(1) O sinal  $\text{\AA}$  representa uma unidade de comprimento que se denomina Angström, e equivale à décima miléssima parte do micron, ou décima milionéssima parte do milímetro ( $\text{\AA}=0,0001 \mu=0,0000001 \text{ mm}$ ). Quere dizer: são precisos  $10.000$  Angströms para fazer  $1$  micron, e  $10.000.000$  para fazer  $1$  milímetro.

(2) O chumbo é a substância mais impermeável às radiações; é por isso que os radiologistas e os manipuladores do Rádio se protegem por meio de luvas e aventais de chumbo.

(1) São estes raios que conseguem atravessar  $30$  metros de chumbo.