

Prof. J. Costa Ribeiro
Conselho Nacional de Pesquisas
Av. Marechal Câmara 350 -5º and.
R i o d e J a n e i r o

RELATÓRIO DAS PESQUISAS SOBRE RADIAÇÃO CÓSMICA
REALIZADAS NO PERÚ PELOS SENHORES GEORGES SCHWACHHEIM E
ANDRÉA WATAGHIN, MEMBROS DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA FACUL-
DADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO, COM O AUXÍLIO DO CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS.

As pesquisas foram realizadas nos meses de outubro e novembro de 1951, na localidade Morococha, situada nos Andes Peruvianos, a 4.500 mts de altura. O laboratório no qual foram realizadas as pesquisas pertence ao Instituto de Biologia Andina da Universidade Maior de San Marcos de Lima e foi cedido aos pesquisadores em virtude de um acôrdo entre esse instituto e a UNESCO. Os aparelhos (coincidências Rossi, scalers, geradores de alta tensão estabilizados, integradores de impulsos) e os Contadores Geiger-Muller usados nas experiencias foram construídos no Departamento de Física da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo pelos pesquisadores.

O transporte da aparelhagem e dos pesquisadores foi possível graças à ajuda do Conselho Nacional de Pesquisas. Aproveitamos a oportunidade para apresentar nossos agradecimentos a essa entidade e ao seu Diretor Científico, Prof. J. Costa Ribeiro.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

A presente pesquisa faz parte de um estudo mais geral da relação entre showers penetrantes e showers de eletrons. Foram selecionados showers penetrantes por meio de coincidências entre 4 grupos de contadores cobertos por 20 cm de Pb, cada grupo com uma area S, colocados nos lados de um quadrado de 1,5 mt. de lado.

Os problemas estudados foram:

- a) O espectro de densidades dos showers registrados.
- b) O número de eletrons que acompanham os showers.
- c) A distribuição radial das particulas do shower.

a) A frequência de quadruplas C (S) foi medida para várias areas S. Verificamos que os $\log C(S)$ colocados num gráfico contra o $\log S$, estavam numa linha reta (dentro dos erros experimentais). Isso é o que se deve esperar se o espectro de densidades é uma lei de potencias, sendo nesse caso o coeficiente angular da reta igual ao expoente da lei de potencias. Achamos $= 1,458 \pm 0,024$

b) Fizemos coincidências C_1' e C_2' , entre o master C(S) e dois contadores adicionais, um coberto por 20 cm. de Pb e o outro descoberto, colocados no centro do quadrado. O conhecimento dessas frequências e do valor de μ , medido anteriormente nos permitiu achar a razão q entre a densidade de de particulas penetrantes e a densidade total

$$q = (3,07 \pm 0,21)\%$$

Repetindo a medida a 3mt. do centro do arranjo, achamos

$$q = (3,84 \pm 0,41)\%$$

Verificamos tambem que dentro da nossa precisão estatística a porcentagem de particulas penetrantes não varia alterando a superficie S de cada tray do master.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

c) Para o quociente da densidade a 3 mt do centro do arranjo sobre a densidade no centro achamos o valor $0,47 \pm 0,04$ e, para as particulas penetrantes $0,53 \pm 0,05$.

Medidas análogas estão sendo realizadas atualmente em São Paulo (700 mts. de altura), o que nos permitirá estudar o desenvolvimento dos showers na atmosfera.

Andréa Wataghin

Georges Schwachheim

Prof. J. Costa Ribeiro
Conselho Nacional de Pesquisas
Av. Marechal Câmara 350 -5º and.
Rio de Janeiro

RELATÓRIO DAS PESQUISAS SOBRE RADIAÇÃO CÓSMICA
REALIZADAS NO PERÚ PELOS SENHORES GEORGES SCHWACHHEIM E
ANDRÉA WATAGHIN, MEMBROS DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DA FACUL-
DADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO, COM O AUXÍLIO DO CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS.

As pesquisas foram realizadas nos meses de outubro e novembro de 1951, na localidade Morococha, situada nos Andes Peruvianos, a 4.500 mts de altura. O laboratório no qual foram realizadas as pesquisas pertence ao Instituto de Biologia Andina da Universidade Maior de San Marcos de Lima e foi cedido aos pesquisadores em virtude de um acôrdo entre esse instituto e a UNESCO. Os aparelhos (coincidências Rossi, scalers, geradores de alta tensão estabilizados, integradores de impulsos) e os Contadores Geiger-Muller usados nas experiencias foram construídos no Departamento de Física da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo pelos pesquisadores.

O transporte da aparelhagem e dos pesquisadores foi possível graças à ajuda do Conselho Nacional de Pesquisas. Aproveitamos a oportunidade para apresentar nossos agradecimentos a essa entidade e ao seu Diretor Científico, Prof. J. Costa Ribeiro.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

A presente pesquisa faz parte de um estudo mais geral da relação entre showers penetrantes e showers de elétrons. Foram selecionados showers penetrantes por meio de coincidências entre 4 grupos de contadores cobertos por 20 cm de Pb, cada grupo com uma área S, colocados nos lados de um quadrado de 1,5 mt. de lado.

Os problemas estudados foram:

- a) O espectro de densidades dos showers registrados.
- b) O número de elétrons que acompanham os showers.
- c) A distribuição radial das partículas do shower.

a) A frequência de quadruplas C(S) foi medida para várias áreas S. Verificamos que os $\log C(S)$ colocados num gráfico contra o $\log S$, estavam numa linha reta (dentro dos erros experimentais). Isso é o que se deve esperar se o espectro de densidades é uma lei de potências, sendo nesse caso o coeficiente angular da reta igual ao expoente da lei de potências. Acharmos $= 1,458 \pm 0,024$

b) Fizemos coincidências C_1' e C_2' , entre o master C(S) e dois contadores adicionais, um coberto por 20 cm. de Pb e o outro descoberto, colocados no centro do quadrado. O conhecimento dessas frequências e do valor de , medido anteriormente nos permitiu achar a razão q entre a densidade de partículas penetrantes e a densidade total

$$q = (3,07 \pm 0,21)\%$$

Repetindo a medida a 3mt. do centro do arranjo, acharmos

$$q = (3,84 \pm 0,41)\%$$

Verificamos também que dentro da nossa precisão estatística a porcentagem de partículas penetrantes não varia alterando a superfície S de cada tray do master.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS

c) Para o quociente da densidade a 3 mt do centro do arranjo sobre a densidade no centro achamos o valor $0,47 \pm 0,04$ e, para as partículas penetrantes $0,53 \pm 0,05$.

Medidas análogas estão sendo realizadas atualmente em São Paulo (700 mts. de altura), o que nos permitirá estudar o desenvolvimento dos showers na atmosfera.

Andréa Wataghin

Georges Schwachheim