

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**INSTITUTO DE FÍSICA  
CAIXA POSTAL 20516  
01498 - SÃO PAULO - SP  
BRASIL**

# **PUBLICAÇÕES**

**IFUSP/P-895**

**EXPOSIÇÃO COMEMORATIVA DO CINQUENTENÁRIO  
DA DESCOBERTA DOS CHUVEIROS PENETRANTES  
NOS RAIOS CÓSMICOS**

**Ernst Wolfgang Hamburger (IFUSP)  
Penha Maria Cardozo Dias (UFRJ)  
Eduardo Adolfo Terrazzan (IFUSP/FATEC)**

**Entrevistas coordenadas por Amélia Império Hamburger  
(IFUSP)**

**(IX Simpósio Nacional de Ensino de Física, Instituto de  
Física e Química de São Carlos - USP, São Carlos, SP  
21 a 25 de janeiro de 1991)**

**Fevereiro/1991**

## 1. IDÉIA GERAL DA EXPOSIÇÃO

Comemorar o cinquentenário da descoberta de um novo fenômeno da Natureza - Os "Chuveiros Penetrantes" - por Gleb Wataghin, Marcelo Damy de Souza Santos e Paulus Aulus Pompéia, na Universidade de São Paulo, em 1940. Essa descoberta tornou-se um marco na pesquisa em Física, em São Paulo e no Brasil.

## 2. A CONCEPÇÃO DA EXPOSIÇÃO

### PÚBLICO ALVO:

- Estudantes de graduação, principalmente das áreas de Ciências Naturais e Exatas.
- Estudantes de pós-graduação, professores e pesquisadores, principalmente das áreas de Ciências Naturais e Exatas.
- Estudantes de 2º grau, principalmente em fase final de curso.
- Público não-acadêmico com interesse na pesquisa científica.

### CARÁTER DA EXPOSIÇÃO:

- Itinerante, composta de um conjunto de painéis para serem expostos em instituições de ensino e pesquisa.

### ORGANIZAÇÃO DOS PAINÉIS:

- Painéis padronizados, de forma a facilitar a embalagem, o transporte e a montagem.
- Tamanho dos painéis - 60cm x 60cm - escolhido, principalmente, por razões de ordem econômica.

### OBJETIVOS:

- Revisão histórica da importância da descoberta dos "Chuveiros Penetrantes", no contexto da pesquisa em raios cósmicos no cenário científico internacional, em 1940.
- Revisão histórica do papel da descoberta dos "Chuveiros Penetrantes", no desenvolvimento da pesquisa em Física, no Brasil.

## 3. DESCRIÇÃO DOS PAINÉIS

A exposição consta de 26 painéis, assim distribuídos:

0 - Créditos.

1 e 2 - História da descoberta dos raios cósmicos.

3 a 7 - História do desenvolvimento de técnicas experimentais de pesquisa em raios cósmicos e suas consequências conceituais.

8, a 13 - Descoberta de novas partículas nos raios cósmicos, do fenômeno de produção em cascata e do fenômeno dos chuveiros aéreos extensos.

14 - Descoberta dos "Chuveiros Penetrantes": Os artigos clássicos de Wataghin, Damy e Pompéia.

15 a 17 - Repercussão científica dos resultados de Wataghin, Damy e Pompéia; a natureza dos chuveiros penetrantes; consequências dessa descoberta no desenvolvimento da Física de Partículas.

18 - Genealogia dos Raios Cósmicos: Quadro antológico, mostrando as partículas e fenômenos gerados por raios cósmicos, na atmosfera.

19 - Sumário

20 a 21 - A pesquisa em partículas, após os anos 50: o Modelo Teórico Padrão.

22 e 23 - Depoimentos: A importância de Wataghin e Occhialini, na formação de uma "Escola de Física" no Brasil.

24 e 25 - Depoimentos: O que era fazer física nos anos 30-40; a escolha do problema de pesquisa.

## 4. AS ENTREVISTAS

Foram entrevistados os professores Marcelo Damy de Souza Santos, Paulus Aulus Pompéia, César Lattes e Oscar Sala.

Essas entrevistas re-visitam uma época, o "fazer" de um físico nos anos 40, a construção do problema de pesquisa (levando à descoberta dos "chuveiros penetrantes"), a repercussão da descoberta.

## IX SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA

Instituto de Física e Química de São Carlos - USP

São Carlos - SP

21 a 25 de Janeiro de 1991

### EXPOSIÇÃO COMEMORATIVA DO CINQUENTENÁRIO DA DESCOBERTA DOS CHUVEIROS PENETRANTES NOS RAIOS CÓSMICOS

Ernst Wolfgang Hamburger (IFUSP)

Penha Maria Cardozo Dias (UFRJ)

Eduardo Adolfo Terrazzan (IFUSP/FATEC)

Entrevistas coordenadas por Amélia Império Hamburger (IFUSP)

### EXPOSIÇÃO COMEMORATIVA DO CINQUENTENÁRIO DA DESCOBERTA DOS CHUVEIROS PENETRANTES NOS RAIOS CÓSMICOS

Ernst Wolfgang Hamburger (IFUSP)

Penha Maria Cardozo Dias (UFRJ)

Eduardo Adolfo Terrazzan (IFUSP/FATEC)

Entrevistas coordenadas por Amélia Império Hamburger (IFUSP)

1. Idéia Geral da Exposição
2. A Concepção da Exposição
3. Descrição dos Painéis
4. As Entrevistas
5. Confecção dos Painéis
6. A Inauguração da Exposição
7. Definição do Lay-out da Exposição no IFUSP
8. Impressões dos Visitantes
9. Roteiro da Exposição até o Momento
10. Custos Aproximados

Elas são verdadeiras reconstruções históricas de uma época, por aqueles que fizeram, e viveram, essa época, e constituem testemunhos emocionantes e encorajadores para as novas gerações.

#### 5. CONFEÇÃO DOS PAINÉIS

Os painéis foram confeccionados de acordo com as seguintes etapas:

1. Esboço inicial da história dos "chuveiros penetrantes", no contexto da história dos raios cósmicos. Desde o princípio, esse esboço foi elaborado tendo em vista o objetivo de ser transformado em painéis com forte conteúdo visual.
2. Discussões, em equipe, para adaptar o texto aos painéis e ao público alvo.
3. Escolha preliminar de título, subtítulos, texto principal, textos secundários, texto destaque e figuras, para cada painel. Procura de acervo de fotos relativas ao experimento.
4. Projeto gráfico realizado por equipe de profissionais da área:
  - 4.1. Distribuição de espaços nos painéis, destinados a títulos, subtítulos, figuras, legendas, fotos, textos principais e secundários.
  - 4.2. Nova adaptação do texto.
  - 4.3. Escolha das fotos.
5. Datilografia, diagramação, revisão final.
6. Produção gráfica e fotográfica.
7. Montagem dos painéis.

#### 6. A INAUGURAÇÃO DA EXPOSIÇÃO

A exposição foi inaugurada no Simpósio Comemorativo do Cinquentenário da Descoberta dos "Chuueiros Penetrantes" nos Raios Cósmicos, realizado em 22 e 23 de outubro de 1990, no Instituto de Física da USP.

#### 7. DEFINIÇÃO DO LAY-OUT DA EXPOSIÇÃO NO IFUSP

Houve discussões entre programadores visuais, arquiteto, autores do projeto e pessoal de apoio técnico e administrativo, para, a partir do espaço disponível, organizar a exposição de modo a tornar eficaz a visitação do público.

#### 8. IMPRESSÕES DOS VISITANTES

A sugestão é que sejam feitas avaliações sobre o impacto da exposição junto ao público alvo, nos locais em que ela for montada.

#### 9. ROTEIRO DA EXPOSIÇÃO ATÉ O MOMENTO

1. Instituto de Física da Universidade de São Paulo  
Simpósio Comemorativo do Cinquentenário da Descoberta dos Chuueiros Penetrantes nos Raios Cósmicos  
22 e 23 de outubro de 1990 - inauguração
2. Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco  
Semana da Física  
05 a 09 de novembro de 1990
3. Instituto de Física e Química de São Carlos - USP  
IX Simpósio Nacional de Ensino de Física  
21 a 25 de janeiro de 1991

#### 10. CUSTOS APROXIMADOS

- Produção Fotográfica.....6500 BTNs
- Diagramação e Produção Gráfica.....4500 BTNs
- Digitação..... 500 BTNs
- Montagem dos Painéis.....1000 BTNs

TOTAL = 12500 BTNs

- Não estão computados os serviços de Secretaria, em parte cedidos pelo IFUSP, e nem as horas dedicadas pelos físicos-autores, professores do IFUSP e UFRJ.