

Paris, 4 de novembro de 1958.

Ao Sr.

Prof. Francisco de Assis M. Gomes  
Diretor do Instituto de Pesquisas Radioativas  
Escola de Engenharia da U.M.G.  
Minas Gerais \_ Brasil

Senhor Professor,

Por meio deste, venho apresentar a V. S. o meu primeiro relatório do estágio que atualmente faço em Saclay.

### RELATORIO DE ESTAGIO

#### 1- PARTE DE ESTUDO

O estágio está sendo feito no edifício onde são feitos os aparelhos elétricos necessários ao controle dos reatores tipo EL2, EL3, tanto aparelhos eletrônicos quanto os eletrônico-industriais.

O plano feito para o estágio compreende uma vista geral em cada seção do departamento, de duração aproximada de 2 meses, e depois um trabalho mais completo em uma das seções ou mesmo correlacionado com todas, ainda a ser escolhido pelo estagiário, com a aquiescência do chefe do departamento, Monsieur Weill.

Duas seções já foram vistas: a de câmaras de ionização, e a de amplificadores de corrente contínua.

#### 1.1 - Seção de Câmaras de Ionização

Foram vistos todos os tipos de câmaras usados atualmente e antigamente nos reatores atômicos tipo EL2 e EL3, e inclusive foi feita a montagem de uma delas, chamada "Pequena câmara de ionização compensada para medidas de nêutrons térmicos".

Para dar alguns dados técnicos interessantes, podemos dizer que esta câmara é cheia de argônio à pressão atmosférica, funciona com 125 volts entre placas, com uma corrente muito fraca de  $10^{-7}$  amperes, e tem como limites de emprego:  $10^2$  a  $10^{10}$  n/cm<sup>2</sup>/s.

Foram vistas ainda as seguintes câmaras:

1.1.1 - Câmara de ionização para medida de nêutrons térmicos

1.1.2 - A fissão para detecção de nêutrons

1.1.3 - a fissão a alta sensibilidade para a detecção de neutrons

1.1.4 - a baixa pressão para medida de altos fluxos de neutrons termicos.

1.1.5 - portatil a resposta logaritimica .

1.1.6 - a deposito de carbonato de boro ( $B_4C$ ) para a medida de fluxos a neutrons termicos.

Ainda na parte de detetores a ionização, foram estudados os principios de funcionamento dos contadores, seja os ditos "proporcio- nais, seja os de "Geiger-Muller".

### Conclusao

Para uma especialização completa na técnica dos detetores e das camaras de ionização, seria necessário um estágio mais demora- do, e um acordo previo diretamente com o encarregado da secção, para que fosse possivel um preparo mais cuidadoso das coisas a serem vistas, pois dependem muito da parte pratica, sem haver perda de tempo. O meu objetivo foi o de conhecer os tipos e as aplicações do ponto de vista da eletrônica.

Uma coisa importante a ser observada è que è perfeita- mente possivel a construção de camaras de ionização e de detetores em Belo Horizonte, bastando para isto uma cooperação eficiente por parte da industria, e um conhecimento da técnica das câmaras , coisa esta perfeitamente ao alcance de um engenheiro que queira se especi- alizar nisto.

### 1.2 - Secção de amplificadores

Nesta secção foram vistos, além do preamplificador, que è contruido junto da câmara de ionização, formando com ela um unico corpo, que è introduzido no interior da pilha atomica, tam- bem amplificadores de diversos tipos.

A montagem dos preamplificadores varia de aspecto conforme a camara à qual ele deve ser atarrachado; assim, tem-se:

- 1.2.1 - Preamplificador linear a 1 sensibilidade
- 1.2.2 - " " logaritimico
- 1.2.3 - " " linear a 2 sensibilidades
- 1.2.4 - " " linear a 2 sensibilidades

à prova de água.

A montagem dos preamplificadores varia de aspecto conforme a câmara, como já foi dito, podendo-se ter os tipos: PCC31, PCC3L, PCC32 e PCC32E.

A coisa mais marcante desses preamplificadores é que o sinal produzido na grade da válvula é devido a uma corrente da ordem de  $10^{-14}$  amperes. Assim, a resistência de entrada tem que ser da ordem de  $10^{13}$  ohms, para um sinal na grade da ordem de milivolts.

Os amplificadores vistos são do tipo:

1.2.5 - Amplificador linear

1.2.6 - " " logaritimico.

A diferença entre um e outro é que o logaritimico, obedecendo à equação  $V = -k \cdot \log \frac{I}{I_0}$ , deve ter um diodo a anodo negativo, além de uma realimentação.

Os amplificadores têm várias versões de montagem conforme os aperfeiçoamentos introduzidos e as utilizações.

### Conclusão

Nesta parte de amplificadores, mesmo o C. E. N. de Saclay não está completamente aparelhado; algumas peças, válvulas e mesmo osciloscópios para os laboratórios são importados dos Estados Unidos.

Do mesmo modo, pode-se perfeitamente construir no I.P.R. dos mesmos amplificadores, desde que seja possível importar as peças ainda não fabricadas no Brasil.

## 2- PARTE DE ADAPTAÇÃO EM PARIS

De um modo geral, a vida em Paris, para quem estuda, é bastante fatigante, e para o Brasileiro, muito cara.

O horário em Saclay é das 8:40 h às 18:00 h; como o Centro dista de Paris 30 km, são previstos onibus para o transpor-

te: partem de Paris às 8:00h e chegam de volta às 18:45h.

O nosso jantar è feito no restaurante, e chegamos novamente ao hotel às 20:30h. Assim, todos os dias, devo levantar-me às 7:00h da manhã e só posso novamente descansar às 20:30, 21:00h.

Somente aos domingos permitimo-nos um pouco de diversão. Minha esposa estuda na Aliança Francesa.

Atualmente dispendemos cerca de 100.000 fr por mês, assim distribuidos:

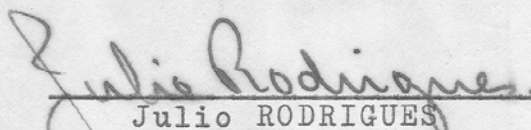
Hotel a 1500 fr de diária.....	45000 fr
Almoço: em Saclay a 100 fr.....(22 dias por mês)	2200 fr
Almoço na Aliança Francesa a 275 fr(22 dias por mês)....	6050 fr
Jantar para 2 pessoas na A.F. a 275 fr(30 dias por mês).	16500 fr
Almoço para 2 pessoas em restaurante a 600fr ( 8 dias)..	9600 fr
Diversão, condução, outros gastos.....	20000 fr
SOMA.....	<u>99350 fr</u>

A bolsa do Governo Francês è de 36000 fr por mês, aos quais foram acrescentados 8000 fr como ajuda para habitação; o meu ordenado de Cr\$15000,00 do I.P.R., com o dólar a Cr\$150,00, equivalem a 100 dolares, ou sejam, 42.000 fr. Tudo isto perfaz um total de 86000 fr por mês, ou seja, 14000 fr a menos do que gastamos.

Apesar de estarmos em um hotel razoavel, se bem que situado longe dos locais onde exercemos nossas atividades, è de se notar que as refeições na Aliança Francesa, a 275 fr, não são substanciais, mesmo quase deficientes, e mesmo os almoços a 600 fr em restaurantes deixam a desejar.

\_\_\_\_\_ ::::: \_\_\_\_\_

Sem mais, apresento as minhas mais cordiais saudações.



Julio RODRIGUES  
Assistente Técnico da Secção  
de Eletrônica

Endereço:

286, Rue Lecourbe - Hotel Electric  
PARIS XV - FRANÇA