



**MONTAGEM DE UM RECINTO BLINDADO PARA PRODUÇÃO DE  
PROTEÍNAS MARCADAS COM IODO-131**

**Sagramor C. Mello Persano e Constância Pagano Gonçalves da Silva**

**INFORMAÇÃO IEA 061  
IEA - Inf - 081**

**JULHO/1978**

## **CONSELHO DELIBERATIVO**

### **MEMBROS**

Klaus Reinach – Presidente  
Roberto D'Utra Vaz  
Helcio Modesto da Costa  
Ivano Humbert Marchesi  
Admar Cervellini

### **PARTICIPANTES**

Regina Elisabete Azevedo Baretta  
Flávio Gori

### **SUPERINTENDENTE**

Rômulo Ribeiro Pieroni

**MONTAGEM DE UM RECINTO BLINDADO PARA PRODUÇÃO DE  
PROTEÍNAS MARCADAS COM IODO-131**

Sagrar \* 2. Mello Persano e Constância Pagano Gonçalves da Silva

**CENTRO DE PROCESSAMENTO DE MATERIAL RADIOATIVO  
CPMR - AP 001**

**INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA  
SÃO PAULO - BRASIL**

## SÉRIE INFORMAÇÃO

---

**Nota:** A redação, ortografia e conceitos são de responsabilidade dos autores.

# MONTAGEM DE UM RECINTO BLINDADO PARA PRODUÇÃO DE PROTEÍNAS MARCADAS COM IODO-131

Sagramor C. Mello Persano e Constanca Pagano Gonçalves da Silva

## RESUMO

Descreve-se, neste trabalho, a célula de lucite estanque, protegida por tijolos de chumbo de 100 mm de espessura, destinada à marcação, purificação e aliquotagem de proteínas <sup>131</sup>I.

## INTRODUÇÃO

Tornou-se necessária a montagem de um recinto blindado, de modo a assegurar a máxima proteção ao operador, porque o objetivo é a produção rotineira de proteínas e derivados marcados com Iodo-131, notadamente Soro Albumina Humana, Macroagregado e Microagregado de Albumina <sup>(1 a 12)</sup>.

Os radiofármacos marcados com Iodo-131 destinam-se ao diagnóstico "in-vivo", devendo-se observar as melhores condições de assepsia na sua preparação.

## 1 - DESCRIÇÃO DA CÉLULA DE PRODUÇÃO

### 1.1 - Generalidades

A célula de produção localiza-se na "ala quante" do Centro de Processamento de Material Radioativo, em uma sala denominada "Sala Gama". Nesta "Sala Gama", as células estão dispostas de modo a se ter uma "Zona de trabalho" e uma "Zona de Manutenção".

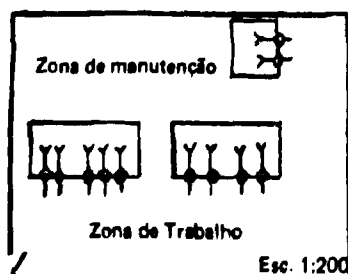


Figura 1 - Disposição das Células na "Sala Gama"

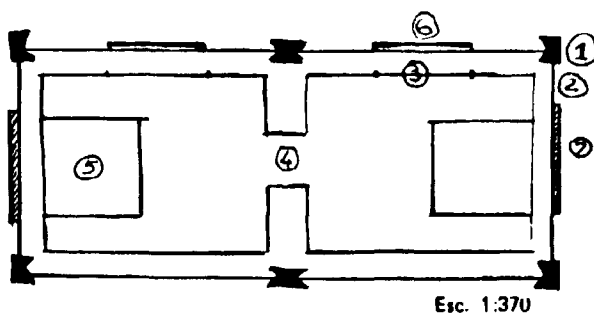
Voltadas para a "Zona de Manutenção" encontram-se as portas de chumbo e de lucite destinadas a uma eventual intervenção na célula. Quando necessário, as caixas de lucite podem ser retiradas deste lado, por deslizamento.

Todo o equipamento de produção, incluindo vidraria e aparelhagem, está instalado dentro de duas caixas de estrutura metálica com paredes de lucite, com dimensões de 140 cm x 100 cm x 140 cm que se comunicam por uma passagem. Este conjunto encontra-se no interior de uma blindagem de chumbo de 100 mm de espessura. O comando do equipamento de produção se faz exteriormente, por meio de pinças apropriadas e das instalações pneumática, elétrica e hidráulica instaladas no painel de controle<sup>(13)</sup>.

### 1.2 – Blindagem

Instalou-se uma estrutura constituída por seis colunas metálicas preenchidas de chumbo. Estas são construídas de modo a encaixar e suportar paredes constituídas por tijolos de chumbo de 100 mm de espessura. O espaço entre as paredes de lucite internas e a estrutura de chumbo externa é de 170 mm. Esta distância permite uma manipulação boa e visão adequada no interior das células.

A Figura 2 apresenta o esquema da célula para marcação de proteínas.



- 1) Colunas
- 2) Blindagem
- 3) Estrutura de Plexiglass
- 4) Passagem Estanque
- 5) Anticâmara
- 6) Porta de Manutenção
- 7) Porta de Entrada

Figura 2 – Esquema da Célula de Marcação de Proteínas

### 1.3 – Ventilação – Filtração<sup>(13)</sup>

O circuito para cada caixa de lucite compreende os elementos seguintes:

- a) Filtro de entrada de ar, colocado fora da proteção biológica.
- b) Filtro de extração do ar, colocado no interior da proteção biológica e sobre o teto da caixa de lucite. O filtro está ligado à tubulação geral de extração existente na "Sala Gama".

- c) Válvula reguladora. Entre o filtro de extração de ar e a tubulação geral acha-se instalada uma válvula reguladora, tipo membrana. Em caso de abertura da porta da caixa de lucite a depressão diminui, a válvula aumenta a vazão até que a depressão no interior se mantenha constante. A depressão interna é de 20 mm de coluna de água.

A Figura 3 mostra o sistema de ventilação – filtração.

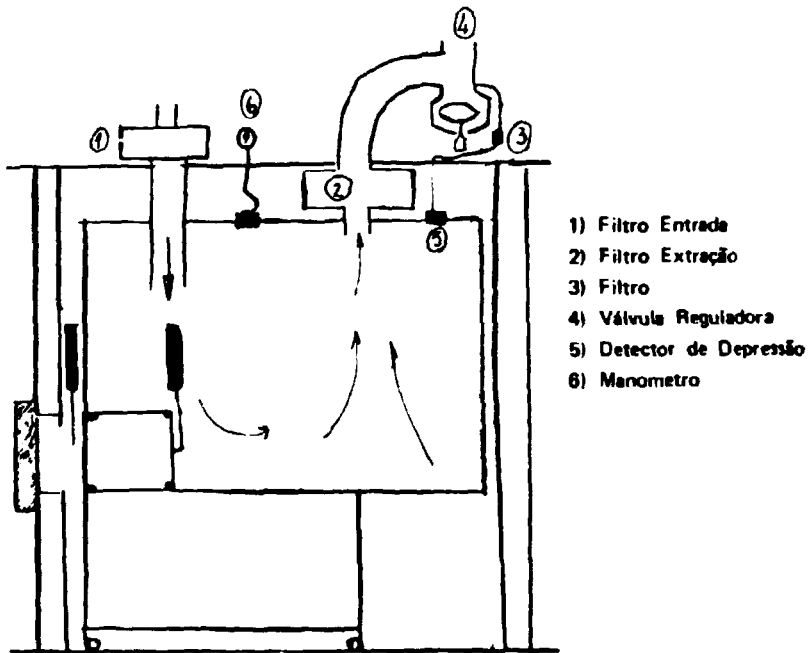


Figura 3 – Sistema Ventilação – Filtração

#### 1.4 – Visão

Foram instalados dois visores de vidro de chumbo de 200 mm de espessura e 220 mm de diâmetro, na face frontal da célula.

#### 1.5 – Manipulação

Faz-se a manipulação da aparelhagem de vidro com o auxílio de dois pares de pinças.

#### 1.6 – Entrada e Saída de Material

Para assegurar as melhores condições possíveis de assepsia idealizou-se um sistema de anticâmara (520 mm x 590 mm x 550 mm) provido de lâmpadas ultravioleta (UV) de 15 W e 400 mm de comprimento.

No interior de cada célula de lucite foram instaladas duas lâmpadas UV de 30 W e 915 mm de comprimento.

Um conjunto de dois trilhos que atravessa as duas células de lucite permite levar, por meio de um carrinho, o material de um ponto ao outro no interior da célula.

As anticâmaras são providas de duas portas pneumáticas de lucite que se abrem independentemente, o comando sendo feito no painel de controle.

Faz-se a entrada de material para dentro da célula da maneira seguinte:

- abertura da porta de chumbo lateral externa
- abertura da porta de lucite externa da anticâmara
- entrada de material para a anticâmara pelo carrinho sobre trilhos
- fechamento da porta de chumbo
- fechamento da porta interna da anticâmara
- o material sobre o carrinho é puxado para dentro da célula com a pinça
- fechamento da porta interna da anticâmara

Desta maneira garante-se a estanqueidade da célula, minimizando o perigo de contaminação ambiental, seja de germes para seu interior, seja de radioatividade para o exterior.

## 2 – DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO DE PRODUÇÃO

Pode-se subdividir o equipamento de produção em uma parte móvel e outra fixa.

A parte móvel é constituída de vidraria e de um sistema Millipore. Esta deverá ser lavada e esterilizada antes de cada produção, a fim de assegurar uma qualidade ótima para o produto final.

Este equipamento é montado, ao início de cada marcação, sobre o carrinho suporte e deste modo, introduzido na célula. Fez-se a montagem no interior da anticâmara, com a porta pneumática interna fechada, mantendo-se a lâmpada UV acesa.

A parte fixa é constituída por:

- a) torneiras pneumáticas instaladas no interior da célula que servem para a transferência de líquidos de um frasco a outro
- b) aquecedor
- c) válvulas para regulagem do vácuo
- d) lacrador para frascos tipo penicilina
- e) sistema "Teledosimat" para aliquotagem do produto<sup>(13)</sup>
- f) pHmetro

Um sistema de aquecimento tipo banho-maria e duas bombas de vácuo são colocados fora da célula e a ela se comunicando por meio de canalização adequada.

As Figuras 4 e 5 mostram o equipamento de produção



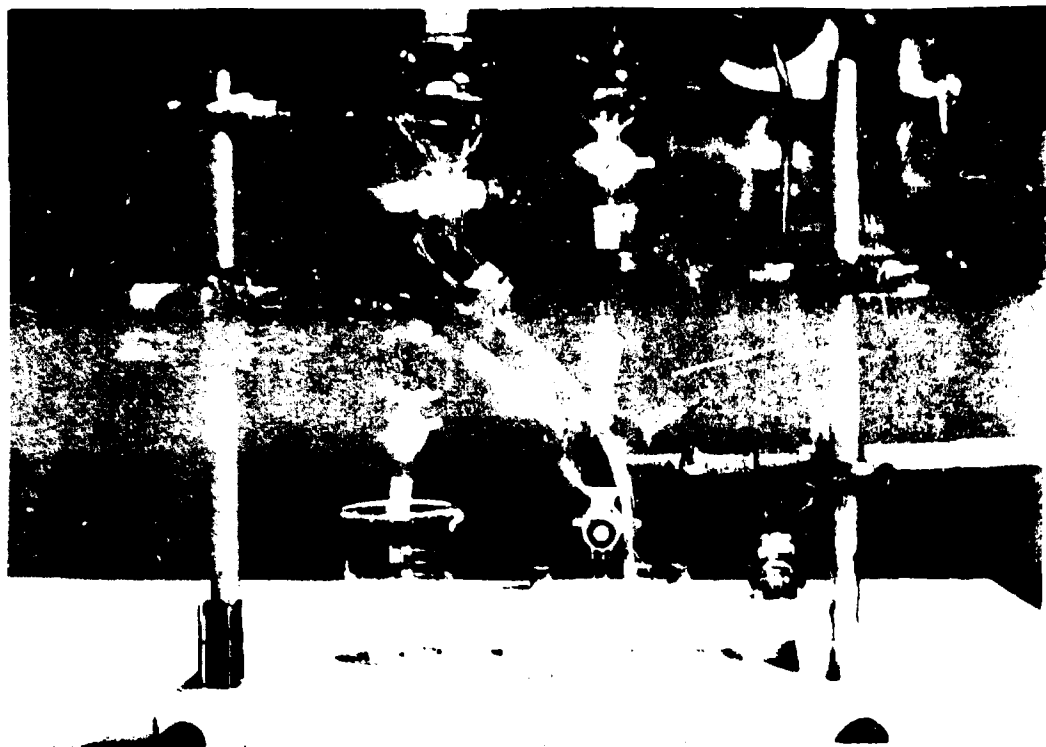
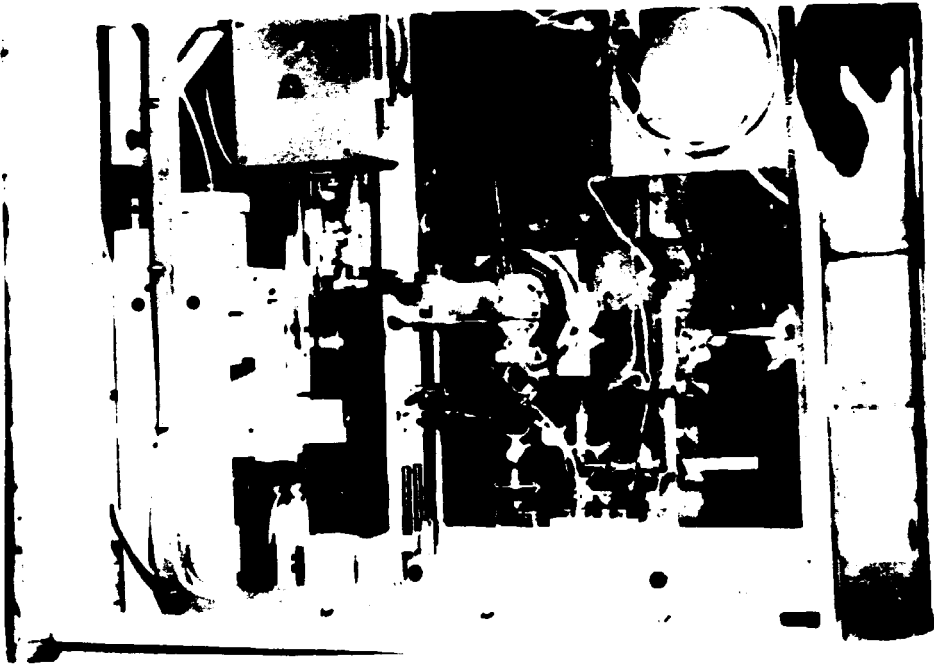


Figura 4 – Arranjo da Vidraria sobre o Carrinho



**Figura 5 – Equipamento e Vidraria no Interior da Célula**

### 3 - MODO DE OPERAR

O recipiente contendo a proteína para marcação e a solução de iodo-131 são introduzidos pela anticâmara. A Figura 6 mostra a vidraria usada na produção e purificação do soro Albumina <sup>131</sup>I.

Os reagentes (1) são adicionados pela pipeta (2). Após o tempo de marcação conveniente (40 minutos) a solução marcada passa para o pulmão (3) com o auxílio da torneira pneumática (4). A solução percola por coluna de resina aniônica (5), o produto sendo recolhido no frasco coletor (6).

A proteína marcada e purificada é filtrada por Milipore (7), cuja membrana 0,22 μ permite a sua esterilização. Transfere-se a solução para o corpo (8) que alimenta o sistema "Teledosimat" (9) sendo distribuída para frascos estéreis colocados sobre a mesa giratória (10). Os frascos são em seguida lacrados (11).

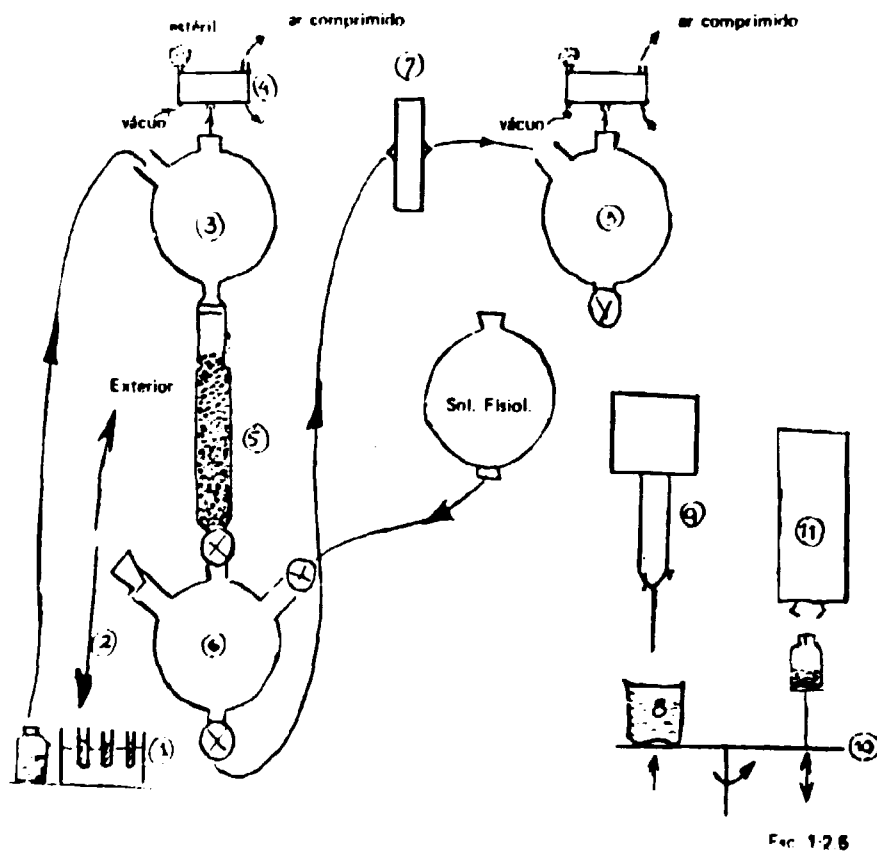
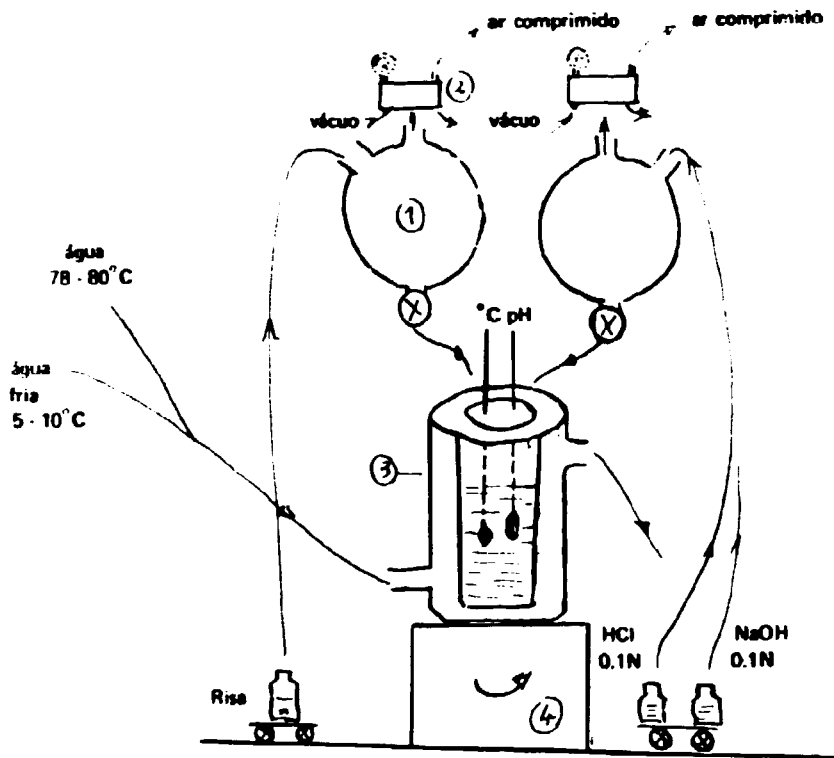


Figura 6 - Esquema do Equipamento de Produção de Soro Albumina <sup>131</sup>I

Parte do soro albumina  $^{131}\text{I}$  destinado à preparação de Macroagregados passa para a segunda caixa de lucite. Esta substância marcada é aspirada para o pulmão (1) com ajuda da torneira pneumática (2) e passa para a manga de vidro de aquecimento (3). Após acerto do pH, procede-se à formação das partículas fazendo passar água aquecida ( $78-80^\circ\text{C}$ ) e fria ( $5-10^\circ\text{C}$ ) sucessivamente, pela manga de vidro, sob agitação constante (4). Figura 7.



Esc. 1:2,5

Figura 7 - Esquema do Equipamento de Produção de Macroagregado  $^{131}\text{I}$

A alíquotagem do produto marcado é feita por meio de um "Teledosimet", em frascos tipo penicilina. Estes frascos são lacrados, colocados em blindagens de chumbo e retirados pela anticâmara.

#### SUMMARY

A leak proof process box, shielded with a 100 mm lead wall, for the labeling, purification and dispensing of proteins  $^{131}\text{I}$  is described.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERKES, I.; JOVANOVIĆ, V.; BZENIC, J. Determination of radiochemical purity and radioprotein content *Isotopenpraxis*, 11(1):18-20, Jan. 1975.

- BIANCHI, R.; MARIANI, G.; PILO, A. TONI, M. G.; MICHELLI, G. J. Metabolism of the two albumin components in human slow bisalbuminemia. *J. nucl. biol. Med.* 18(3):91-7, 1974.
3. BIANCHI, R.; MARIANI, G.; PILO, A.; TONI, M. G. Serum albumin turnover in liver cirrhosis. *J. nucl. biol. Med.*, 18(1):20-9, 1974.
4. COLOMBETTI, L. G.; MOERLIEN, S.; PINSKY, S. Rapid and reliable preparation of macroaggregated albumin suitable for lung scintigraphy. *Int. J. nucl. med. Biol.*, 2(4):180-4, Oct. 1975.
5. ECKLEMAN, W. C. Technical consideration in labeling of blood elements. *Semin. nucl. Med.*, 5(1):3-10, Jan. 1975.
6. GERBER, G. B.; REMY-DEFRAIGNE, J.; LAMBIET-COLLIER, M. Uptake and degradation on partially denaturated proteins by different organs from fed, starved and starved irradiated rats. *Acta radiol.*, (Suppl. 310):147-62, 1971.
7. HRUSKA, K. J. FRANEK, M. Application of thin-layer gel-filtration in the microanalysis of radioiodinated proteins. *J. Chromatography*, 93(12):475-9, 1974.
8. KALLFELS, F. A.; WALLACE, R. I. Studies of albumin metabolism in dogs using  $^{51}\text{Cr}$  and  $^{125}\text{I}$  labeled albumin. Applications of radioisotope techniques to clinical veterinary medicine. [s.1] [s.ed], 1974. p.1-15 (COO- 3167-109).
9. KITANI, K.; TAPLIN, G. V. Rapid hepatic turnover of radioactive human serum albumin in sensitized dogs. *J. nucl. Med.*, 15(11):938-42, Nov. 1974.
10. KUTAS, V.; KOCSAR, L.; HOLLAND, J.; MERETEY, K. Safe storage in lyophilized state of  $^{131}\text{I}$ -labelled albumin particles. *In: J. appl. Radioat. Isotop.*, 25(9):415-9, Sep. 1974.
11. KUTAS, V.; KOCSAR, L.; HOLLAND, J. Ultrasonic production of  $^{131}\text{I}$ -HSA particles suitable for liver scintigraphy. *Int. J. appl. Radioat. Isotopes*, 26(1):31-2, Jan. 1975.
12. RHODES, B. A. Considerations in the radiolabeling of albumin. *Semin. nucl. Med.*, 4(3):281-93, Jul. 1974.
13. STANDARD cells production of radioelements. Livry-G. rgan, Jacomex, [s.d.] [Catálogo comercial].



**INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA**  
Caixa Postal, 11049 – Pinheiros  
CEP 05508  
01000 – São Paulo – SP

Telefone: 211-6011  
Endereço Telefônico – IEATOMICA  
Telex -- 011-23592 IENA BR