



# REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



IV Anno - n.º 3

1953





Órgão da SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA E FÍSICA  
Fundada em 1905 pelos Professores: A. J. Ferreira da Silva, Alberto de Aguiar  
e José Pereira Salgado

SÉRIE IV — ANO IV — JULHO A SETEMBRO — 1953 — N.º 3

Editor: PROF. ABÍLIO BARREIRO — Administrador: DR. C. CASTRO FERNANDES

### SUMÁRIO

CONSELHEIRO FERREIRA DA SILVA — PROF. LUÍS FARIA.

TEOR DE FÓSFORO E CÁLCIO EM 50 VARIEDADES DE FEIJOES  
EXISTENTES NO BRASIL — Farm.ª Dr.ª MARIA LUIZA BELFORT  
BETHLEM, Farm.º FUAD MALOUK, Farm.ª HAYDÉE DAS NEVES, PROF.  
Dr. MÁRIO TAVEIRA, Titular da Cátedra (Coordenador da Pesquisa).

NOVOS FACTOS ACERCA DO NÚCLEO ATÓMICO (1935) — CARL  
D. ANDERSON.

#### INFORMAÇÕES:

Biblioteca.

A Normalização e a Química.

Condicionamento das Indústrias.

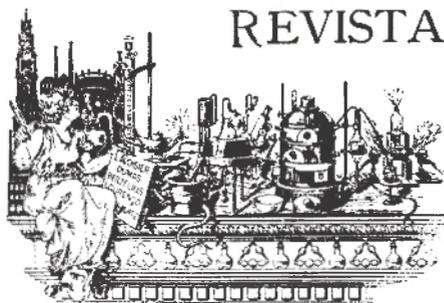
Sociedade Portuguesa de Química e Física.

Primeiro Centenário Natalício de Ferreira da Silva.

Dirigir toda a correspondência destinada: à **Redacção** ao Prof. Abílio Barreiro,  
à **Administração**, incluindo as importâncias das assinaturas, ao Dr. Castro Fernandes.

LABORATÓRIO FERREIRA DA SILVA — FACULDADE DE CIÊNCIAS  
PORTO





# REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA

IV SÉRIE — IV ANO — 1953  
(VOL. XXXVI DA COLECCÃO)

## CONSELHEIRO FERREIRA DA SILVA

**A** data de 28 do corrente regista a passagem do centenário do nascimento do Conselheiro Ferreira da Silva. Quis o meu eminente amigo Professor Abílio Barreiro, com a sua proverbial fidalguia, juntar ao coro das grandes homenagens a serem prestadas ao maior químico de Portugal — A Voz do Brasil. — Em face de convite tão honroso não havia recusá-lo. De facto, manteve com o Mestre um intercâmbio só interrompido pela morte.

Quando fazia o meu noviciado no Laboratório Nacional de Análises surgiu a célebre questão da suposta salicilagem dos vinhos portugueses. Ferreira da Silva assumiu o posto de comando. Com o brilho da sua invulgar inteligência, profunda cultura e invejável capacidade de trabalho, esmiuçou os vários aspectos do problema e defendeu galhardamente a honorabilidade dos vinicultores lusitanos. Mas, os brasileiros abroquelados na clássica reacção do cloreto férrico de valor indiscutível, na época, mantinham-se irredutíveis. Ferreira da Silva não desanimava, pois, a sua envergadura de lutador não permitia recuos. Era incansável em reunir provas, em fazer experimentações de laboratório. Solicitou pareceres dos mais notáveis bromatólogos e todos concordavam com as suas conclusões. No balanço final apareceu a explicação do facto causador das divergências. Em certas castas de uvas de Bastos e Torres Vedras verificava-se uma reacção semelhante à obtida pelos técnicos brasileiros. Com esta observação foi posto ponto final no rumoroso incidente

e *Ferreira da Silva* generosamente estendeu as mãos aos colegas de além-mar.

Desde então o nome de *Ferreira da Silva* tornou-se, para nós, alvo de grande admiração e respeito. Fundando em 1905 com *Alberto de Aguiar e Pereira Salgado* a «*Revista de Química Pura e Aplicada*», ainda mantida pelo idealismo do *Professor Abílio Barreiro*, mais íntimas se tornaram as relações entre portugueses e brasileiros.

Em 1914 deixando a Alemanha, onde me achava em viagem de estudos, desembarquei em Portugal. Realizava um grande sonho, isto é, conhecer pessoalmente o timoneiro da química lusitana. Os nossos encontros me porporcionaram momentos de grande encantamento. Conversávamos horas a fio como se fôssemos velhos amigos apenas separados por uma ausência prolongada. O que mais me impressionou em *Ferreira da Silva*, além dos seus dotes de espírito, foi a lhanza de trato. Era uma alma aberta, transparente.

Ao despedir-me solicitou a minha intervenção para um perfeito consórcio dos químicos de Portugal e do Brasil. Aqui chegando empreguei o melhor dos meus esforços para levar a bom termo a aproximação desejada. Graças ao acolhimento aqui encontrado inúmeros brasileiros ingressaram na Sociedade Portuguesa de Química.

Razão tinha *Araújo Jorge*, nosso embaixador, quando ao inaugurar a «*Sala Brasil*» na Universidade de Coimbra, com a sua palavra fluente e culta sentenciava: «*Donos de uma língua opulenta, sonora, harmoniosa, destinada a ser falada num vasto império e a constituir um dos mais poderosos instrumentos de civilização da humanidade em futuro próximo, senhores de um património comum de virtudes cívicas e morais de que poucos países se podem orgulhar, depositários de uma heróica tradição de glória que forma o mais puro brasão da raça, portugueses e brasileiros só necessitam compreender-se melhor para poderem realizar sua missão histórica e civilizadora. Só assim ambos os povos, cônscios de suas graves responsabilidades, serão dignos dos seus maiores, só assim merecerão as bênçãos das gerações vindouras. Deu-nos a Providência dois dos mais formosos países da terra: façamos que a obra do homem esteja à altura da obra de Deus*».

*Ferreira da Silva conhecendo, como poucos, a nossa terra e a nossa gente aquilatou a necessidade dessa simbiose e dos benefícios dela decorrentes. Ele estava intimamente ligado ao Brasil não só pelo interesse da nossa cultura como também pelos laços afectivos. O ano de 1889 foi decisivo na sua carreira gloriosa. Visitando o Brasil sentiu a necessidade de construir um lar e levou para sua companhia um dos ornamentos da nossa sociedade. A vida do casal foi um modelo de afecto, de compreensão, de ternura, de incentivo, de amparo e não raras vezes de renúncias. O seu dilecto discípulo Alberto de Aguiar do qual conservo uma grata lembrança «essa memória do coração» informava-nos: «Não se preocupava consigo, com o seu descanso, com os prazeres mundanos e até, caso estranho e talvez único, com a nupcialidade que firmou em 1880. Encerra-se no laboratório onde passa dias e quase noites, acumulando tesouros de saber que espargiu pela vida fora dando ao Porto o orgulho de ser o fulcro de toda a química portuguesa».*

*Assumindo a direcção do Laboratório Municipal do Porto em 1884 Ferreira da Silva com o seu talento polímorfo, com o seu incrível dinamismo, pôde oferecer ao mundo científico os frutos de uma seara fecundíssima.*

*Waldo Emerson, filósofo norte-americano, opinava: «Uma grande instituição é a sombra ampliada de um homem». Por isso, quando a política estrábica da Câmara Municipal da cidade do Porto fechou o seu laboratório destruindo um núcleo de trabalho e investigação praticou um acto inominável. Tirou ao Mestre a sua oficina, isto é, um pedaço da sua vida e ainda tentou enlamear um nome que era um padrão de glória da sua Pátria. O impacto destruiu a armadura do batalhador, porém, não o imobilizou. Continuou combatendo. Publicou em defesa da sua causa uma documentação esmagadora. Felizmente, de Portugal e de todo o mundo culto recebeu Ferreira da Silva as maiores demonstrações de solidariedade. A ingratidão é a moeda como são pagos os grandes benfeitores da humanidade. Aí estão os exemplos de Marcelo Malpighi, de George Washinton, Chalotais, Ruy Barbosa e tantos outros. Paraninfando uma turma de alunos eu os advertia com estas palavras: Os homens ocupam às vezes muito espaço no mundo. Semelham-se às grandes árvores. Ensombram a terra impedindo o*

*crecimento das plantas rasteiras. Daí o despeito dos medíocres e dos rábidos impenitentes.*

*Embora com as feridas sangrando do golpe insidioso o Mestre ainda pôde reagir, mas, quando perdeu a doce companhia de 42 anos de lutas os seus nervos se afundaram numa anarquia irremediável. Tentou um supremo esforço e poderia exclamar como Frei Francisco de Monte Alverne ao se despedir do púlpito. É tarde! É muito tarde! Compreendeu que lhe haviam tirado quase tudo e silenciosamente entregou o pouco que lhe restava, — A Vida —.*

*Fazendo o necrológio do Mestre na Sociedade Brasileira de Química chamei-o de Berthelot português. Não havia na afirmação a menor sombra de exagero. Ambos assombraram o mundo pela produtividade nos diversos sectores por onde passaram, ambos fizeram escola e deixaram discípulos tornados famosos. Até na desdita se igualaram, pois, entregaram as almas a Deus ao sentirem o desamparo das criaturas que lhes perfumaram a vida.*

*Quando Ferreira da Silva desapareceu, o meu sábio amigo Cardoso Pereira cuja saudade «essa presença dos ausentes» ainda me aflige dizia-me: «É um grande claro que se abre entre os cultivadores da química em Portugal e não vejo quem possa substituí-lo».*

*Ainda agora passados tantos anos da morte do meu inolvidável Mestre, pois, muitas vezes me socorri das suas lições, faço minha a frase de Fernando de Magalhães, «organista nato da palavra». «A mágoa embora profunda e grave dilui-se mercê do tempo no consolo da recordação».*

*De Ferreira da Silva poder-se-ia repetir o pensamento de Gerard de Nerval cultuando a memória de Teófilo Gautier: «il n'a causé d'autre chagrin à ses amis que celui de sa mort».*

*Sursum corda.*

Julho, 1953.

LUÍS FARIA.

# TEOR DE FÓSFORO E CÁLCIO EM 50 VARIEDADES DE FEIJÕES EXISTENTES NO BRASIL

(Trabalho realizado na Cadeira de Química Bromatológica e Toxicológica da Faculdade Nacional de Farmácia da Universidade do Brasil, com o auxílio concedido pelo Conselho Nacional de Pesquisas) <sup>(1)</sup>.

POR

*Farm.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Luiza Belfort Bethlem*

(Assistente e Livre-docente da Cadeira, Chefe da Pesquisa)

Colaborando:

*Farm.<sup>o</sup> Fuad Malouk*

(Laboratorista da Cadeira, Pesquisador-associado)

*Farm.<sup>a</sup> Haydée das Neves*

(Pesquisador-auxiliar)

*Farm.<sup>o</sup> Dr. Mário Taveira*

(Titular da Cátedra)

Prosseguindo o Plano de Pesquisas apresentado ao Conselho Nacional de Pesquisas referente à análise de feijões, passamos a dar os resultados dos trabalhos concernentes a mais dois dos integrantes dos Minerais existentes nesses leguminosos (largamente, usados na Alimentação, em todo o Brasil): o Fósforo e o Cálcio.

Do ponto de vista químico analítico, é importante o conhecimento do teor de Fósforo nos feijões, quando se doseia o Ferro,

---

<sup>(1)</sup> Auxiliou-nos com uma bolsa de pesquisas, para um farmacêutico recém-formado, o Farm.<sup>o</sup> Cyrillo Mothé, do Laboratório de Produtos Farmacêuticos Wadel.

colorimètricamente, pelo facto, já de há muito verificado, da interferência do anionte fosfórico baixando os resultados pela diminuição da cor proveniente da formação do tiocianato férrico (reacção básica do método que escolhemos: de Herapath, modificado) — Vide nosso anterior trabalho sobre: «Teor de Ferro em 50 Variedades de Feijões Existentes no Brasil».

Sob o aspecto bromato-nutrológico, é de máxima importância a existência de ambos em quantidade adequada nos alimentos, tendo em vista, as necessidades diárias exigidas para a nossa manutenção e a relativa riqueza em que, via de regra, se verificam nos nossos principais alimentos. Citaremos, a propósito: «Em nosso país, entretanto, o Cálcio, o Fósforo e o Ferro adquirem a importância de verdadeiros elementos protectores, no sentido emprestado a essa denominação por Mc Collum; inúmeros são os inquéritos de nutrição que vêm provar ser a nossa ração habitualmente deficitária em Cálcio, apresentando ainda inadequadas relações Ca: P pela *relativa abundância de Fósforo*, e sendo também, em regra pobre em Ferro» (26). E, os feijões não fogem a regra; apresentam teores elevadíssimos, por vezes, atingindo à casa dos grama/100 g, consoante se verifica no Quadro n.º 1.

### Determinação do Fósforo

*Escolha do método:* O método de Sonneschein, que foi mencionado (Proc. Convention of Agricultural Chemists, Atlanta, Maio 15 e 16, 1884-46), adoptar na América do Norte (1) em 1884, é o que lá vem sendo empregado até ao presente como método oficial (1) (15) (16) (28) (29). Embora de grande rigor, como método gravimétrico que é, não só é mais trabalhoso e demorado, como mais sujeito a causas de erro diversas. Por essa razão, preferimos utilizá-lo com a modificação de Kilgore, que o tornou volumétrico (método também oficializado nos Estados- Unidos). A técnica de destruição das substâncias orgânicas de origem biológica pela calcinação associada ao nitrato de magnésio, apresenta reais vantagens sobre aquela em que se emprega a mistura nitro-sulfúrica: pela não volatilização de vapores ácidos (que

exige emprego de grande capela de perfeita exaustão, mormente quando se tem de trabalhar com grande número de amostras); é menos demorada quando se dispõe de um forno de mufla eléctrico bem regulado a  $+ 550^{\circ} \text{C} - + 600^{\circ} \text{C}$ , como no nosso caso.

Duas modificações foram por nós introduzidas: 1.<sup>a</sup>) na dissolução do precipitado amoniacal, suprimimos a adição de nitrato de amónio (Sonneschein) por desnecessária, uma vez que o amoníaco em excesso ao combinar-se com o ácido nítrico forma o referido sal em quantidade suficiente para a reacção seguinte com o molibdato; 2.<sup>a</sup>) substituímos as soluções de título referido, ácida e alcalina, (Kilgore) pelas de título N/10, como já vem sendo empregado por vários outros autores nacionais (26), o que é mais prático, porque, são estas últimas vulgares nos laboratórios de bromatologia.

*Reagentes empregados:* 1) Solução de HCl a 10 % (partindo de HCl de  $D=1,19$ ); 2) Solução de amoníaco ( $D=0,958$ ); 3)  $\text{HNO}_3$  ( $D=1,40$ ); 4) Solução alcoólica de fenolftaleína a 2%; 5) Solução de  $\text{OHNa}$  N/10; 6) Solução de ácido sulfúrico N/10; 7) Solução de nitrato de magnésio: Dissolver 15 g de  $\text{OMg}$  em ligeiro excesso de  $\text{HNO}_3(1 + 1)$ ; adicionar leve excesso de  $\text{OMg}$ , ferver, filtrar e diluir a 100 ml; 8) Solução de molibdato: A) — Dissolver 100 g. de molibdato de amónio numa mistura de 144 ml de hidróxido de amónio e 271 ml de água; B) — Juntar 489 ml de  $\text{HNO}_3$  em 1.148 ml de água destilada. Misturar, lentamente e agitando, a solução de A com a B; deixar em repouso alguns dias e separar, por decantação, o líquido claro sobrenadante que constituirá afinal a solução de molibdato. No momento do uso desta solução, juntar: 5 ml de  $\text{HNO}_3/100$  ml.

*Técnica:* 1.<sup>a</sup> Etapa: (Precipitação e dissolução do fosfato-amoníaco-magnesiano): Pesar, exactamente, cerca de 10 g de feijão (1) em cápsula de porcelana, juntar 10 ml da solução de nitrato de magnésio, secar o todo em B. M. e incinerar em forno de mufla (de preferência, eléctrico) regulado a  $+ 550^{\circ} \text{C}$ . Tratar o resíduo pela

---

(1) Usamos a balança de um só prato «Pfeiffer», sensível a 0,05 de mg (que nos foi doada pelo Farm.º Dr. Arthur Pereira Studart, de Studart & Comp.) ou a similar, de «Metler» adquirida com o auxílio concedido pelo Conselho Nacional de Pesquisas. Poderá usar-se, também, balança analítica sensível a 10-lmg.

solução de HCl a 10% (cerca de 5 ml) e ferver. Filtrar; tratar o filtrado pelo hidróxido de amónio ( $D=0,958$ ), até formação de precipitado estável. Dissolver o precipitado em  $\text{HNO}_3$  ( $D=1,40$ ), ajustar a temperatura a  $+25^\circ$  a  $+30^\circ$  C.

2.<sup>a</sup> Etapa: (Precipitação pelo molibdato de amónio): Adicionar à solução, mantida a  $+25^\circ$  a  $+30^\circ$  C, cerca de 20 ml da solução de molibdato. Agitar durante meia hora (agitador mecânico) à temperatura ambiente, filtrar, passando o precipitado para o filtro, lavar o bequer duas vezes com 25 a 30 ml de água passando esta também pelo mesmo filtro; lavar o conteúdo do filtro com água até eliminar totalmente a acidez (que se reconhece quando uma gota das últimas porções do filtrado produza leve coloração rósea com solução N/10 de OHNa em presença de fenoltaleína). 3.<sup>a</sup> Etapa: (Dissolução do precipitado de fosfo-molibdato e doseamento). Dissolver o precipitado em 25 ml de solução N/10 de OHNa e dosear o excesso do alcalinidade por solução de igual título de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Anotar o n.<sup>o</sup> de ml gastos destes ácido (n) e calcular:

$$\frac{(25-n)0,1348}{\text{Pesada}}$$

### Determinação do Cálcio

*Escolha do método:* Inegavelmente, os métodos de doseamento do Cálcio que consistem na precipitação pelo oxalato, dissolução do precipitado formado no ácido sulfúrico e subsequente determinação volumétrica do ácido oxálico obtido, face uma solução titulada de potássio, são os mais recomendáveis.

Dentre essa categoria de métodos manganimétricos, variam os detalhes de técnica, empregando uns, como dissolvente da cinza, o ácido nítrico (13), outros o ácido clorídrico, junção de indicador (vermelho de metílio) para verificar a neutralização do meio e repouso do precipitado de oxalato de cálcio por longo prazo (Mc Vey & Mc Millin) (1).

Apesar de haveremos, em tempo, adoptado em livro didáctico (13) a primeira dessas modalidades de técnica, resolvemos, após estudos

comparativos de ambas, optar pela última, em razão dos mais seguros resultados obtidos, quando em trabalho de pesquisa como o em causa. Em vez de solução 5/100 N de permanganato, como mandam os autores, empregamos a N/100, em virtude do teor de Cálcio encontrado nos feijões ser relativamente baixo.

*Reagentes empregados:* 1) Ácido clorídrico ( $D=1,19$ ); 2) Ácido clorídrico 1 + 4; 3) Solução saturada de oxalato de amónio; 4) Solução aquosa de vermelho de metílio a 1 0/0; 5) Solução de hidróxido de amónio 1 + 1 (partindo de solução de amoníaco  $D=0,958$ ; 6) Solução de ácido sulfúrico 1 + 4 (partindo de ácido sulfúrico  $D=1,840$ ); 7) Solução N/100 de permanganato de potássio.

*Técnica:* (Mc Vey & Mc Millin): 1.<sup>a</sup> Etapa — (Precipitação do Cálcio pelo oxalato): Pesar, exactamente, cerca de 25 g da amostra, em cápsula de platina (ou: de quartzo, de porcelana), incinerar em forno de mufla mantido na temperatura de + 550° a + 600° C. Dissolver a cinza em 5 ml de ácido clorídrico: evaporar à secura em Banho-Maria. Redissolver o resíduo em cerca de 10 ml de solução de ácido clorídrico 1 + 4, aquecida. Filtrar, recebendo o filtrado num Erlenmeyer de 125 cm<sup>3</sup> de capacidade e lavando o filtro com 30 ml de água quente. Adicionar ao filtrado: 10 ml de solução saturada de oxalato de amónio e ferver; deixar resfriar e juntar: 5 a 8 gotas do indicador vermelho de metílio (constante agitação) e solução de hidróxido de amónio 1 + 1, até aparecer uma turvação permanente, ou até viragem do indicador (neutralização do todo). Deixar repousar, o todo neutralizado, por duas horas. Recolher o precipitado formado em papel-filtro e lavá-lo com água destilada até que todo o oxalato seja eliminado. 2.<sup>a</sup> Etapa — (Dissolução do precipitado e doseamento): — Filtro e seu conteúdo são introduzidos num Erlenmeyer de 125 cm<sup>3</sup> de capacidade com cerca de 30 ml de água destilada quente; adicionar 10 ml de ácido sulfúrico 1 + 4 e água destilada para totalizar cerca de 60 ml. Aquecer a + 90° C e titular por solução N/100 de permanganato de potássio até leve coloração rósea persistente, anotar o n.º de ml de solução N/100 de MnO<sub>4</sub>K gastos (N).

$$\text{Cálculo: } \frac{N \times 0,00028 \times 100}{\text{Pesada}}$$

### Espécies mais ricas. Valores encontrados:

**Fósforo:** Grande número de representantes das variedades de feijões analisadas, apresentou altos teores de Fósforo, acima de 1 g/100 g (Bico de Ouro «Cearense», Mulatão «Ramador», Macassa «Fradinho», Chumbinho, Macassa «Pretopeba» e muitos outros, consoante se verifica no Quadro n.º 1. Alguns poucos forneceram resultados inferiores a 0,1/100 g.

A grande maioria daqueles que apresentaram taxas superiores a 0,1/100 g e inferiores a 1 g/100 g, ainda assim, possuem Fósforo em quantidade superior a muitos dos alimentos de grande uso entre nós, como sejam: carne de vitela, ervilhas, lentilhas e frutos diversos (26).

Autores nacionais (10) (11) (21) (22) (27) e estrangeiros (2) (3) (6) (7) (12) (19) (20) (25), consignaram resultados, por vezes, inferiores aos por nós encontrados, mesmo em se calculando valores médios, o que será feito quando da publicação: «Composição da cinza» que, oportunamente, será levada a efeito.

Dos feijões: Fradinho («*Vigna sinensis*», Savi), Adzuki («*P. angularis*», Wight), Arroz («*P. calcaratus*», Roxb), Mungo Verde («*P. aureus*», Roxb), apenas um autor norte-americano, dos diversos que compulsamos, fornece dados a respeito do Mungo Verde e do Fradinho, citando resultados calculados em Fitina (25), pelo que nossa pesquisa nessas variedades exóticas se reveste de maior utilidade. Em estudos sobre colheita e maturidade do «Snap Bean» («*P. vulgaris*» L.) e de Soja («*Glycine max*») dá o mesmo autor, para o primeiro: 0,5185 g/100 g e, para o último, 0,717 g/100 g (ambos secos) (25).

**Cálcio:** A exceção dos vegetais folhudos e certos tubérculos comestíveis, todos os alimentos de origem vegetal, segundo dados encontrados em autores nacionais, encerram Cálcio em proporção inferior a 200 mg/100 g (33).

Os feijões que analisamos não fugiram à regra; entretanto, algumas das amostras apresentaram teores bem elevados, superiores mesmo aos achados pelos tratadistas nacionais, (11) (21) (22) (33), assim, por exemplo: os de «*P. vulgaris*» L. — Mulatão da Moita — 1,546; Mulatinho — 0,790; S. Martinho — 0,757/100 g; acima de

0,400 g/100 g uma de Preto, uma de Lavandeira, duas de Bico de Ouro, e várias outras de espécies orientais acima de 0,300 g/100 g. Nos Soja, «*Glycine max*», M., os teores variaram de —0,044 g/100 g ao máximo de 0,485 g/100 g (var. «Pereira Barreto») (Vide Quadro n.º 1).

Autores estrangeiros, (2) (3) (12) (19), dão como resultado de 13 amostras, a média de 0,205 g/100 g para os «*P. vulgaris*», L. (2) (3); para a farinha de soja («*Glycine max*», M.) — 0,200 g/100 g e para o grão inteiro: segundo Pellet — mínimo de 0,209 g/100 g — máximo de 0,474 g/100 g, — consoante Schwacknofer: — 0,152/100, — e face aos resultados de Haskins — 0,168/100 g (não especificando o número de amostras analisadas) (2) (3). Casares Lopez consigna resultados de König, dizendo: «Las leguminosas tienen más substâncias minerales que los cereales. Son más ricas en Cálcio y potássio más pobres en fosfatos»; em seguida transcreve quadro do mesmo autor alemão em que se encontra a composição centesimal da cinza, onde o Cálcio figura com a cifra de 6,38 para o feijão comum («*P. vulgaris*», L.) de cinza=4,0%, donde, pelo cálculo, o Cálcio % de feijão é de: 0,225 g/100 g; e para o Soja: 4,35% da cinza (orçando esta, segundo Tillmans, citado por Casares, em 5,0% o que daria, se permitido fosse calcular com esses dois factores (dados por autores diferentes), o resultado de Cálcio % de feijão — 0,217/100 g.

## QUADRO N.º 1

## Teor de fósforo e cálcio encontrados nos feijões

Número da amostra	Variedade	Procedência	P. em P. $\pm$ 0,5 g/100 g:	Ca. em Ca 0 g/100 g:
1	Branco	Rio Grande do Sul	0,107	0,142
2	»	São Paulo	0,133	0,225
3	Manteiga	Rio Grande do Sul	0,895	0,220
4	Cavalo	São Paulo	0,097	0,066
5	Mulatinho	»	0,790	0,790 <sup>(1)</sup>
6	Fradinho	Maranhão	0,681	0,083
7	Chumbinho	Minas-Gerais	0,360	0,260
8	»	»	0,280	0,117
9	Preto	»	0,325	0,301
10	»	Rio Grande do Sul	1,010 <sup>(1)</sup>	0,167
11	»	Minas-Gerais	0,970	0,422
12	Enxofre	»	0,861	0,121
13	Enxofre «Jalo»	São Paulo	0,920	0,076
14	Enxofre	»	0,974	0,081
15	Branco	Minas-Gerais	0,822	0,140
16	»	Rio Grande do Sul	1,176	0,136
17	Mulatinho	Pernambuco	0,940	0,122
18	Enxofre	Rio Grande do Sul	0,981	0,231
19	Macassa	Pernambuco	0,918	0,008
20	Gurgutuba	»	0,879	0,261
21	Roxinho	Paraná	1,041	0,293
22	Adzuki	São Paulo	0,848	0,279
23	Soja	Rio Grande do Sul	0,872	0,075
24	Chumbinho	Paraná	0,599	0,126
25	Branco	São Paulo	0,764	0,127
26	Roxinho	Minas-Gerais	0,332	0,264
27	Bico de Ouro	São Paulo	0,195	0,249
28	Mulatinho	Paraná	0,320	0,229
29	Bico de Ouro	»	0,260	0,212
30	Manteiga	S. Paulo	0,500	0,001
31	Roxinho	Minas-Gerais	0,952	0,211
32	Lustroso	Paraná	0,235	0,016

(1) O grifo indica os de maior riqueza em P. e Ca.

QUADRO N.º 1 (Continuação)

Número da amostra	Variedade	Procedência	P. em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/100 g.	Ca. em CaO, g/100 g.
33	Tabaco	São Paulo	0,107	0,261
34	Fradinho	»	0,087	0,135
35	Preto	Goiás	0,740	0,114
36	Rosinha	Paraná	1,100	0,123
37	Cara Suja	São Paulo	1,900	0,154
38	Enxofre «Jalo»	Paraná	0,125	0,140
39	Roxinho	Minas-Gerais	0,314	0,177
40	Chumbinho	Paraná	1,980	0,215
41	Bico de Ouro	São Paulo	0,470	0,159
42	Branco	Paraná	0,904	0,008
43	Rosinha	São Paulo	0,515	0,005
44	Bico de Ouro	Paraná	0,645	0,008
45	Manteigão	São Paulo	1,500	0,008
46	Tabaco	»	1,700	0,256
47	Preto	Minas-Gerais	0,870	0,117
48	Rosinha	São Paulo	1,420	0,121
49	Branco	Paraná	0,497	0,005
50	Mulatinho	»	0,490	0,011
51	Cara Suja	São Paulo	0,395	0,011
52	Bico de Ouro	»	0,397	0,013
53	Cara Suja	»	0,950	0,232
54	Rosinha	»	1,570	0,140
55	Roxinho	Paraná	1,278	0,009
56	Enxofre	São Paulo	0,928	0,085
57	Fradinho	E. Santo	1,770	0,074
58	Roxinho	São Paulo	0,218	0,112
59	Bico de Ouro	»	1,289	0,216
60	»	»	0,542	0,198
61	Do Galtaz	»	1,508	0,246
62	Mulatinho	»	0,541	0,280
63	Bico de Ouro «M. Curta»	Pernambuco	0,407	0,431
64	Bico de Ouro «Manguito»	»	0,811	0,018
65	Bico de Ouro «F. b. ram.»	»	0,105	0,164
66	Grigrigir	»	0,164	0,178
67	Macassa «Corujinha»	»	0,394	0,145
68	Macassa «Pretopeba»	»	1,704	0,232

QUADRO N.º 1 (Continuação)

Número da amostra	Variedade	Procedência	P, em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/100 g:	Ca em CaO, g/100 g:
69	Macassa «Rio Branco»	Pernambuco	1,300	0,129
70	B. de O. «F. b. de chacho»	»	0,880	0,416
71	B. de O. «Nove caroços»	»	1,281	0,013
72	Branco «Dobradinho»	»	0,480	0,015
73	Macassa «Concriz»	»	0,320	0,162
74	Roxo Chico	República de Cuba	1,218	0,258
75	Mulatão Preto	Pernambuco	0,294	0,330
76	Preto cinzento «Quixaba»	»	0,026	0,224
77	Macassa «Fradinho»	»	2,380	0,197
78	Lavandeira	»	0,519	0,457
79	Gordo	»	0,352	0,370
80	Bacurau	»	1,223	0,321
81	Mulatão da moita	»	0,222	1,546
82	Bico de Ouro «Cearense»	»	3,070	0,121
83	Branco «manteiga»	»	1,880	0,189
84	Gurgutuba	»	0,554	0,127
85	Arroz	República de Cuba	1,128	0,311
86	Costa Rica	»	0,603	0,320
87	Bico de Ouro	São Paulo	0,328	0,018
88	Preto «Brilhante»	Pernambuco	0,153	0,121
89	Mungo Verde	República de Cuba	1,214	0,346
90	Boca Funda	Pernambuco	1,047	0,238
91	Café	»	0,264	0,367
92	Enxofre	»	0,345	0,098
93	Negro do México	República de Cuba	0,323	0,280
94	Galo de Campina	Pernambuco	1,086	0,226
95	Mulatão «Ramador»	»	2,492	0,059
96	Mulungú	»	1,081	0,105
97	Guarias	República de Cuba	1,081	0,206
98	Mulatão «branco»	Pernambuco	1,268	0,098
99	Bico de Ouro «Vag. roxa»	»	0,904	0,121
100	Farinha de soja crua	São Paulo	0,098	0,321
101	Manteiga	»	0,401	0,096
102	Soja «Arksoy»	»	1,294	0,357
103	Soja «Rio G. do Sul»	»	1,252	0,333
104	Soja «Pereira Barreto»	»	1,291	0,485

QUADRO N.º 1 (Continuação)

Número da amostra	Variedade	Procedência	P, em P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> g/100 g:	Ca em CaO g/100 g:
105	Soja «Georgian»	São Paulo	0,110	0,396
106	Soja «Acadian»	»	0,598	0,170
107	Soja «Abura»	»	1,110	0,044
108	Mul. «de mesa V-1-208»	»	0,357	0,151
109	Chumbinho	»	1,172	0,012
110	Roxinho «de mesa»	»	1,240	0,135
111	Soja «Chosen-preto»	»	0,980	0,164
112	Soja «Ootoon»	»	0,763	0,175
113	S. Martinho «n.º 583»	»	0,717	0,757
114	Soja «Palmeto»	»	0,154	0,257
115	Guandú «Fava larga»	»	0,474	0,332
116	Soja «V-455»	»	1,170	0,342
117	Soja «V-484»	»	0,311	0,339
118	De mesa «Var. pintada»	»	1,240	0,188
119	Fava Mulatinha Chitada	Pernambuco	0,622	0,137
120	Fava de moita	»	0,045	0,008
121	Fava Mulatinha comum	»	0,250	0,072

### Fósforo e Cálcio no metabolismo

Não há negar a importância do Fósforo na alimentação, seu conteúdo nos alimentos, a forma sob que neles se encontra: mineral e orgânica, bem assim, sua relação com o cálcio existente nos alimentos e mínimos necessários para a boa nutrição.

Em inquérito de nutrição realizado em S. Paulo (30), foi verificado, num grupo de população, que a ingestão de Fósforo e de Cálcio permitia concluir por uma cifra representativa da relação Ca: P classificada, por estudiosos do assunto, como péssima (26).

Entretanto, autor estrangeiro conceituado, (6) consigna: «Phosphorus deficiency in human beings probably not very common».

E as necessidades diárias de fósforo são bem elevadas: «The amounts needed per day are in the neighborhood of 1 gram of

phosphorus. Growing children and animals when forming bone and women and mammalia when lactating require fully this amount. A deficiency depletes the phosphoric acid of the bones » (8).

Contudo, um excesso de Fósforo é prejudicial ao metabolismo normal: « Uma administração continuada de pequenas doses de fósforo, insuficientes para romperem o equilíbrio P: Ca, funciona melhorando as condições de trabalho muscular, e os processos de ossificação. Desde porém que o equilíbrio seja rompido, quer por excesso de Cálcio, quer por excesso de Fósforo, declaram-se processos de descalcificação » (31).

A tabela do Conselho Nacional de Pesquisas (N. R. C.) dos Estados Unidos da América do Norte recomenda para Fósforo as seguintes taxas diárias: Homem (adulto) — 1 g; Mulher (adulta) — idem; Gestante — 1,57 g; Nutriz — 2,50 g; Lactente — 1,25 g; Criança (1 a 9 anos) — 1,25; (10 a 12) — 1,50; (13 a 20 — sexo masculino) — 1,75; (13 a 15 — feminino) — 1,62; (16 a 20 — feminino) — 1,25. (13). Para Cálcio recomenda, ainda, o mesmo Conselho (N. R. C.):

De modo geral, considera-se a necessidade de Fósforo como sendo 25 % mais alta que a de Cálcio, nas várias idades (13).

A forma orgânica em que se encontra o Fósforo nos vegetais (principalmente nos cereais e leguminosos) em maior proporção é, indubitavelmente, a que foi descoberta por Posternak: a Fitina.

Conquanto notáveis nutrologistas a considerem pouco assimilável, muitos outros autores manifestam opinião favorável ao seu aproveitamento pelo organismo. Mac-Collum, assim, se pronunciou: « O Fósforo da Fitina dos cereais é pobremente utilizado » (9). Outros tratadistas dizem: « A forma sob a qual se encontra o Fósforo nos alimentos tem pouca importância prática, posto que, em consequência dos processos digestivos, o Fósforo acaba sendo absorvido em forma inorgânica. Não obstante, é necessário advertir que o predomínio relativo do Ca sobre o P nos alimentos, dificulta a absorção deste. Os alimentos ricos em Berílio ou em Estrôncio, também, prejudicam a absorção do Fósforo, do que poderá resultar uma forma de raquitismo » (5).

Farmacodinamista de renome (32), cita como combinação orgânica encontrada nos vegetais a Legumina (encontrada, tão somente,

nos leguminosos) que, por digestão gástrica dá: pseudo-nucleína e ácido inosito-hexafosfórico (Fitina, de Posternak). Segundo Posternak, a Fitina forneceria ao organismo, pelo menos, em parte, Fósforo assimilável e, de qualquer modo, mais abundantemente que os glicerofosfatos (em tempo, largamente usados como medicamento).

De facto, estudos já bem antigos, levados a efeito no campo da Farmacodinamia, demonstraram que o Fósforo sob forma mineral (Fosfatos, Fosfitos, Hipo-Fosfitos) e sob a orgânica de (Glicero-fosfatos) não davam os melhores resultados na Terapêutica. Embora absorvidos com facilidade no tubo digestivo, não podem servir ao organismo para fornecer-lhe o Fósforo de que necessita, pois que, são total e rapidamente eliminados.

Por todas essas razões, à semelhança do que acontece com o Ferro (Vide nosso anterior trabalho: «Teor de Ferro em 50 variedades de feijões existentes no Brasil»), não se pode aquilatar do valor alimentar dos leguminosos em causa (e dos demais alimentos) pelo simples facto de encerrarem maiores taxas de Fósforo (calculado em  $P_2O_5$ ) e de Cálcio (em  $OCa$ ) no produto de sua incineração.

Recentemente, se tem mostrado cada vez mais importante a intervenção do Fósforo, sob a forma iónica fosfórica, em diversos processos metabólicos, de hidrólise e síntese.

Vários representantes da Constelação B têm sido encontrados ligados ao ionte fosfórico para formar enzimas da mais alta categoria: a tiamina, na cocarboxilase; a  $B_2$ , na fosforriboflavina (fermento respiratório); e coenzimas em que o ionte fosfórico se acha unido ao Factor PP, à Adenina e uma pentose. Do ponto de vista da absorção intestinal dos lipídios e glicídios, há a considerar a grande importância que tem quando da intervenção nos processos de fosforilação. Tais considerações evidenciam o alto valor que possui o ionte fosfórico no metabolismo animal.

Por outro lado, o próprio metalóide em natureza (Fósforo Branco), em pequenas doses, tem acção electiva característica para o desenvolvimento ósseo (nutrição e formação do tecido) (32) sendo para isso necessário que exista no organismo quantidade suficiente de Cálcio (Fosfato e Carbonato). Essa influência do Fósforo sobre o sistema ósseo à muito semelhante à que exerce a Vitamina D (Cálcio-fosfo-fixadora) que tem, também, a propriedade de regular o meta-

bolismo do Cálcio e do Fósforo no organismo, (9) mantendo constantes suas relações quantitativas; além de favorecer a fixação do Cálcio (Fosfato) nos ossos (32).

O problema do aproveitamento do Fósforo e do Cálcio ainda se encontra um tanto obscuro, senão vejamos o que expende a respeito moderno autor de nomeada: «Son muchas las lagunas que existen en el conocimiento de la naturaleza de los procesos de calcificación que se verifican en los huesos y en los dientes. A lo que parece, dependen de la adecuada concentración de los fosfatos inorgánicos en el plasma así como del  $\text{Ca}^{++}$  plasmático, las cuales, a su vez, están reguladas por la relación intestinal y la eliminación por el riñón y el intestino». Outras hipóteses têm sido formuladas.

Observações pessoais feitas por um de nós (M. Taveira) quando exercício da Clínica Médica, evidenciaram que a Fitina associada à Tiamina (1) dava excelentes resultados nos casos de esgotamento nervoso, excesso de trabalho intelectual e similares, que, com o emprego exclusivo da Fitina, não experimentavam qualquer melhora, por pequena que fosse.

A tabela do Conselho Nacional de Pesquisas (N. R. C.) dos Estados Unidos da América do Norte recomenda para Cálcio as seguintes taxas diárias (em grama ou fracção): — Adulto — 0,8; Gestante — 1,5; Nutriz — 2,0; Lactente — 1,0; 1 a 9 anos — 1,0; 10 a 12 — 1,2; 13 a 20 — 1,5. (13).

## Conclusões

a) Conforme os resultados encontrados, verificamos serem várias espécies de feijões bem mais ricas em Cálcio e Fósforo do que no comum dos casos (feijões e outros alimentos), comparativamente, com os resultados consignados nos tratadistas nacionais e estrangeiros. Entretanto, em alguns casos, são esses elementos encontrados em proporção ínfima, da ordem de grandeza do miligrama.

---

(1) Associação esta, já àquele tempo conhecida e constituindo preparado de Laboratório de produtos farmacêuticos, luso-brasileiro, de boa fama.

b) Contudo, muitas das espécies, consideradas sob o aspecto quantitativo, são ótima fonte de fornecimento, dos dois elementos estudados, ao nosso organismo.

c) Há a considerar, ainda a controvérsia existente até hoje sobre a assimilação do Fósforo sob a forma combinada orgânica o que merece estudo sob o ponto de vista fisiológico experimental; e a questão da relação Ca: P, quando interferem, prejudicialmente, tanto o excesso de Fósforo, como o de Cálcio.

d) Por todas essas razões, o estudo desses dois elementos, sob o ponto de vista metabólico, continua obscuro e a merecer estudo da parte dos especialistas no assunto.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) WINTON, A. L. & WINTON, K. B. — (1947). — *Analysis of Foods* — J. Wiley & Sons Ed. N. Y.
- (2) WINTON, A. L. & WINTON, K. B. — (1949). — *The Structure and Composition of Foods*, vol. 11 — J. Wiley & Sons Ed. N. Y.
- (3) AXTMAYER, J. H. & COOK, D. H. — (1942). — *Manual de Bromatologia*. — Pub. n.º 186. — Oficina Sanitária Panamericana. Washigton.
- (4) MOURA CAMPOS, F. A. — (1949). — *Problemas Brasileiros de Alimentação*. — (Prémio Nacional de Alimentação). — S. A. P. S. — Rio.
- (5) HAWK, P. B. — OSER, B. L. — SUMMERSON, W. H. — (1949). — *Química Fisiológica Prática*. — Tradução mexicana — Ed. Interamericana-México.
- (6) SHERMAN, H. C. — (1941). — *Chemistry of Food and Nutrition*. — The Mac Millan Comp. Ed. N. Y.
- (7) MRAK, E. M. & STEWART, G. F. — (1948). — *Advances in Food Research* — Academic Press, Inc. N. Y.
- (8) MATHEWS, A. P. — (1939). — *Physiological Chemistry* — The Williams & Wilkins Comp. Ed. — Baltimore.
- (9) HOUSSAY, A. B. & COLABORADORES — (1951). — El Ateneo Ed. — Buenos-Aires.
- (10) PAULA, R. D. DE GARCIA — (1939). — *Alimentos. Composição e Valor Nutritivo e Dietético*, Vol. I — S. E. P. T. — Ed. — Rio.
- (11) MOURA CAMPOS, F. A. — *Valor nutritivo de algumas leguminosas*. — Separata da «Revista Médica Cirúrgica». — S. Paulo.
- (12) CASARES LOPEZ, R. — (1947). — *Tratado de Bromatologia*. — S. A. E. T. A. — Ed., Madri.
- (13) TAVEIRA, M. & BETHLEM, M. L. — (1948). — *Química Bromatológica*. — Parte Geral — Rio.

- (14) *Manuel Suisse des Denrées Alimentaires* — (1939). — 4.<sup>a</sup> Ed. — Berna.
- (15) SCOTT'S, W. W. — *Standard Methods of Chemical Analysis*. — Vol. 1 — (1939). — 5.<sup>a</sup> Ed. N. Y.
- (16) *Official and Tentative Methods of Analysis*. — A. O. A. C. — (1945). — 6.<sup>a</sup> Ed. — Washington.
- (17) *Recueil des Méthodes d'Analyses Utilisées au Laboratoire Central du Min. des Affaires Economiques de Belgique*. — (1949). — Bruxelles.
- (18) VILAVECCHIA, V. — (1949). — *Química Analítica Aplicada*. — Traduzido em Espanha — Barcelona.
- (19) CASARES GIL, J. & CASABES LOPEZ, R. — (1949-51). — *Tratado de Analisis Química*. — (1942-51). — Tomos II e III. — Madrid.
- (20) COX, H. E. — (1950). — *The Chemical Analysis of Foods*. — 4.<sup>a</sup> Ed. — J. & A. Churchill Ltd. — London.
- (21) MATTOS JÚNIOR, A. G. DE A. — (1952). — *Análise de Feijão Mulatinho*. — Separata da «Revista Brasileira de Medicina». — Vol. IX. — Junho — n.º 6. — Rio.
- (22) FRANCO, G. — (1951). — *Tabela de Composição Química dos Alimentos*. — S. A. P. S. — Ed. I. B. G. E. — Rio.
- (23) PETERSON, W. H.; SKINNER, J. T. & STRONG, F. M. — (1949). — *Elements of Food Biochemistry*. — A Staples Pub. — Ed. — London.
- (24) MARSILI, S. — (1944). — *Natura e Funzione Degli Alimenti* — (*Cenni di Fisiologia e di Biochimica*). — Casa Editrice Ambrosiana. — Milano.
- (25) JACOBS, M. B. — (1951). — *The Chemistry and Technology of Food and Food Products*. — Vol. II. — Interscience Pub. — N. Y. — London.
- (26) GRAMER, E. R. — PINHO, G. D. DE MOTTA, S. — (1950). — *Teor Mineral de Alguns Alimentos Brasileiros*. — Separata da «Rev. Nutrição». — Ano I — Julho — Rio.
- (27) CHAVES, N. — LIMA, O. G. DE — TEODÓSIO, N. R. — PESSOA, W. C. — (1949). — *O «Feijão Mulatinho»*. — I Imp. Industrial. — Recife.
- (28) KOLTHOFF & SANDELL — (1947). — *Text book of Quantitative Inorganic Analysis*. — The Mac. Millan Comp. N. Y.
- (29) KOLTHOFF & STENGER — (1947). — *Volumetric Analysis*. — Vol. II. — Interscience Pub. — London & N. Y.
- (30) PAULA SOUZA, G. H. ULHÔA CINTRA, A. DE & CARVALHO, P. EGYDIO — (1935). — «Rev. Arquivo Municipal de S. Paulo». — II-XVII.
- (31) PAULA SANTOS, O. DE — CAMARGO NOGUEIRA, C. — (1940). — *Fôro total em alguns alimentos brasileiros*. — Separata de «O Hospital» — Fevereiro — Rio.
- (32) MARFORI, P. — (1941). — *Tratado de Farmacologia e Terapêutica*. 2.<sup>a</sup> Ed. brasileira. — Ed. Guanabara. — Rio.
- (33) CAVALCANTI, T. A. A. — PAULA SANTOS, O. DE — MOURA CAMPOS, F. A. — (1938). — *Valor nutritivo de alguns de nossos alimentos*. — (Proteínas, Cálcio, Ferro). — Separata da «Rev. Med. de Paraná». — Maio. — Curitiba.

# NOVOS FACTOS ACERCA DO NÚCLEO ATÓMICO (1935)

POR

*Carl D. Anderson*

Laboratório Norman Bridge de Física, Instituto de Tecnologia da Califórnia

Durante os últimos 5 anos não houve nenhuma diminuição da actividade científica no mundo. Pelo contrário, tem havido progressos importantes no campo da «física nuclear» com surpreendente rapidez. Cada passo em frente tem aberto novos campos de exploração, e — com velocidade febril — aparecem cada dia tentativas felizes descobrindo novos factos e relações. A frequência dos anúncios de novas descobertas quase os desactualiza quando atingem o conhecimento do leitor.

A física nuclear é uma subdivisão do campo geral da física atómica. As actividades científicas começaram antes do princípio deste século e, continuando hoje, têm-nos dado uma imagem satisfatória e um pouco completa do átomo como um todo. Sabemos agora que ele é uma pequena unidade complexa do tamanho de cerca de uma centésima milionésima de polegada, contendo no centro um núcleo excessivamente pequeno cercado por um ou mais electrões, cujo número determina a classificação do átomo como um elemento particular. Os electrões que cercam o núcleo são conhecidos como «electrões extranucleares». As pesquisas das duas ou três últimas décadas, por exemplo, contaram os electrões extranucleares que cercam o núcleo em cada um dos elementos químicos. Sabemos que o hidrogénio tem 1 desses electrões, o hélio 2, e assim por diante até ao urânio, que tem 92. Tanto a massa como a carga eléctrica do electrão têm sido rigorosamente medidas, e determinadas as massas dos núcleos da maior parte dos elementos.

Além disso, pela cooperação dos físicos matemáticos e dos experimentadores nos laboratórios, os movimentos e a maior parte das propriedades gerais dos electrões extranucleares pode dizer-se que são hoje compreendidos, no sentido científico da palavra.

Não assim, todavia, o próprio núcleo. A despeito de novos factos trazidos à luz nos últimos férteis 5 anos, o núcleo ainda fica um conjunto de mistérios e mesmo de contradições. As mais recentes descobertas, em vez de simplificarem a situação, tem mostrado que o núcleo possui uma personalidade mais variada e complicada do que previamente podia ter sido previsto nos sonhos mais imaginativos.

Antes de tentar considerar as descobertas recentes, recordemos a imagem que no espírito do físico representava o modelo do núcleo em 1929. Era um aglomerado de electrões e protões ligados numa estrutura muito pequena e muito estreitamente limitada. O electrão, que agora é tão familiar a toda a gente, é uma unidade de electricidade negativa. Qualquer que seja a sua origem, acha-se que possui sempre a mesma carga definida de electricidade negativa e a mesma massa. É uma das pedras construtivas de toda a matéria. É uma partícula fundamental. O protão foi considerado a segunda e unicamente outra partícula fundamental. Possui uma carga eléctrica do mesmo tamanho da do electrão, mas de sinal oposto e portanto positiva; e tem uma massa aproximadamente 2.000 vezes maior que a do electrão. O hidrogénio, o mais simples de todos os átomos, tem por núcleo um só protão; e portanto contém um só electrão extranuclear para contrabalançar a carga do protão e tornar nula a carga total do átomo. Depois das experiências do actual Lord Rutherford em 1919, nas quais ele conseguiu observar protões saídos do núcleo de azoto por bombardeamento com partículas alfa — que são núcleos de átomos de hélio emitidos espontâneamente das substâncias radioactivas — e, depois que ele mostrou que os protões podiam ser obtidos dum modo semelhante também de vários outros elementos, supôs-se geralmente que os núcleos eram construídos de protões e electrões. Na base de um tal conceito da estrutura dos núcleos, se não se fosse muito meticoloso, era possível explicar muitas das suas propriedades conhecidas.

Supunha-se que cada núcleo contém um número de protões igual ao seu peso atómico. Mas, para fixar um valor correcto à

carga eléctrica do núcleo, era necessário supor também que em todos os núcleos, à excepção do hidrogénio, era aprisionado um número de electrões que neutralizava parte da carga positiva dos protões. Todavia esta última afirmação apresentava uma grave dificuldade. As mesmas teorias que explicavam com tanto sucesso o comportamento dos electrões extranucleares não permitiam a qualquer núcleo conter nem um só electrão. Era impossível ver como uma partícula da massa de um electrão podia ser confinada numa região do espaço tão diminuta como um núcleo. Esta dificuldade não pode ser resolvida pelas actuais teorias. Elas foram desenvolvidas para descrever as propriedades de um átomo em que as regiões do espaço são da ordem duma bilionésima de polegada; e tornam-se sem significação quando aplicadas a fenómenos confinados a regiões de espaço uma milésima de vezes menores, tais como as de um núcleo. Esta dificuldade só pode ser resolvida pela extensão ou revisão das teorias actuais e pelo desenvolvimento de novos conceitos teóricos fundamentais.

Mas, como verificamos, o modelo do núcleo de 1929, julgado sem critica, teve muitos sucessos. Podia dar conta, por exemplo, da carga e da massa de todos os núcleos. A existência de isótopos (núcleos da mesma carga e massas diferentes) e de isóbaros (núcleos da mesma massa e diferentes cargas) podia explicar-se simplesmente escolhendo o número apropriado de protões e electrões para a construção do núcleo.

Os três tipos bem conhecidos de raios emitidas pelas substâncias radioactivas parecia ter também um lugar nessa imagem. Os raios gama, uma forma de energia radioactiva consistindo em correntes de fotões de alta energia, foram atribuídos à libertação da energia potencial acumulada no núcleo. Os raios alfa, núcleos de hélio consistindo em 4 protões e 2 electrões cada um, representavam um modo alternativo de libertação da energia potencial em que os 4 protões e 2 electrões removidos do núcleo eram reunidos numa unidade estável que conduzia a energia. Os raios beta, compreendendo uma terceira forma da libertação de energia, consistiam simplesmente em correntes de electrões movendo-se rapidamente.

Numa palavra, então, toda a electricidade positiva do mundo era encerrada na forma de protões, e aparecia apenas nos núcleos.

Toda a electricidade negativa existia como electrões, alguns dos quais eram localizados nos núcleos enquanto os restantes cercavam os núcleos como electrões extranucleares. O protão e o electrão constituíam as duas pedras construtivas fundamentais de toda a matéria.

### O NEUTRÃO

Todo este ponto de vista estava, todavia, destinado a uma rápida mudança. O primeiro aviso do novo conhecimento veio em 1930; ainda que, até perto de 2 anos mais tarde, não foi realizada toda a importância da sua significação. Em 1930, W. Bothe e H. Becker na Alemanha projectaram as partículas alfa, não sobre o azoto como Rutherford, mas sobre o metal muito leve berílio. Com o seu aparelho não observaram a emissão de protões, mas de um raio muito penetrante capaz de atravessar várias polegadas de chumbo, mesmo mais chumbo que os mais penetrantes raios gama que provém das substâncias radioactivas naturais. Do seu grande poder penetrante concluíram que o seu novo raio deve ser um raio gama muito poderoso. Isto, como veremos mais tarde, não era inteiramente correcto.

A cena muda agora para França, onde vemos F. Joliot e sua mulher, Irene Curie, a filha da falecida Madame Curie, estudando mais tarde os novos raios Bothe-Becker. Eles trouxeram a lume o facto muito importante de que estes raios, passando através da matéria, imprimem energia aos núcleos, pondo-os em rápido movimento. São portanto diferentes dos raios gama ordinários, que se sabe comunicarem energia quase totalmente só aos electrões. Mas os raios guardam ainda o seu segredo; e a cena muda de novo, desta vez para Inglaterra.

Aproveitando as experiências alemã e francesa, J. Chadwick, voltou a atenção para estes raios misteriosos. Mediu a distância que várias espécies de núcleos postos em movimento pelos raios eram capazes de penetrar através da matéria. Dentro de pouco tempo ele concluiu que a interpretação como raios gama era inteiramente inadequada; e que todos os efeitos podiam ser explicados coerentemente supondo que eles consistem em correntes de partículas aproximadamente tão pesadas como os protões, embora diferindo

destes e de quaisquer partículas materiais até então observadas, porque são electricamente neutras. A despeito do cepticismo inicial de muitos cientistas, dentro de algumas semanas depois do último trabalho de Chadwick e outros, esta interpretação muito revolucionária da experiência foi universalmente aceite e estabelecida a existência do neutrão. O neutrão foi quase, mas não completamente, um novo conceito, porque já em 1920 Harkins e Rutheford tinham sugerido a existência possível duma tal partícula, embora até 1932 não tivessem sido executadas experiências e obtida a prova. Esta data fica, portanto, como a do nascimento do neutrão.

A descoberta do neutrão não foi de nenhum modo mal apreciada, porque se reconheceu imediatamente que, em vez de electrões e protões, se podiam usar neutrões e protões na construção dos núcleos, evitando assim a dificuldade previamente mencionada de confinar electrões dentro das dimensões nucleares. De facto, Heisenberg annunciou uma teoria preliminar de estrutura nuclear baseada num tal modelo.

Chadwick sugeriu que o próprio neutrão pode representar uma combinação estreita de electrão e protão; ainda que não é impossível que ele seja uma nova partícula fundamental.

### O POSITRÃO

Enquanto os físicos europeus se ocupavam com as experiências que levaram à descoberta do neutrão, na Califórnia estava em progresso outro tipo de experiências que deram em resultado a descoberta do electrão positivo ou positrão, como esta partícula é geralmente designada.

O assunto de estudo neste caso era a radiação cósmica. Na primavera de 1930 o professor Millikan e o autor destas linhas, de colaboração, conceberam um aparelho destinado a medir directamente as velocidades e energias das partículas individuais que se sabia projectadas de toda a substância material através da qual passavam esses raios. Uma forma modificada da câmara de vapor de Wilson bem conhecida era incorporada num poderoso electromagnete. Por meio da câmara de vapor era possível fotografar não o electrão

individual mas um esboço do percurso exacto seguido pelo electrão na sua passagem através do gás da câmara. Podemos comparar este processo ao de um observador num aeroplano voando muito alto, o qual, embora incapaz de distinguir o navio, pode ver claramente a sua esteira na água. Com o auxílio do campo magnético podem ser determinadas as velocidades ou energias dos electrões individuais. Qualquer partícula eléctrica carregada, tal como um electrão, caminhando entre os pólos do magnete, move-se não numa linha recta mas num percurso curvo. A medida do raio de curvatura permite então calcular facilmente a velocidade.

Esta experiência mostrou ao mesmo tempo vários resultados chocantes. Electrões de velocidades prodigiosamente altas foram observados, alguns deles tendo mais de 99 % da velocidade da luz; mas de muito mais importância do que isto foi o facto de serem reconhecidas com uma carga eléctrica positiva muitas das partículas em consequência do sentido em que se curvavam no campo magnético. Esta observação mostrou imediatamente que o núcleo do átomo goza um papel importante na absorção dos raios cósmicos. Foi uma observação dum processo nuclear, inteiramente diferente, mas num sentido análogo à que fez Rutherford em 1919, quando observou protões expulsos dos núcleos de azoto.

Os resultados destas observações preliminares foram referidos nos fins de 1931, e os meses da primavera e verão foram gastos a estudar as propriedades dessas partículas de carga positiva. Uma chapa de chumbo foi introduzida na câmara de vapor para actuar como uma barreira às partículas. Uma partícula passando através desta chapa dar-lhe-á uma parte da sua energia e emergirá com uma velocidade mais baixa do que possuía à entrada; daqui o raio da curvatura da partícula no campo magnético, antes e depois de atravessar a chapa, mostrará uma diferença dependente da quantidade de energia perdida na chapa. Medidas feitas no trajecto de uma partícula, antes e depois de atravessar a chapa, juntamente com observações da densidade do traço, dão informações definidas da massa da partícula e da grandeza da sua carga eléctrica.

Em Agosto de 1932 foi obtida uma fotografia que mostrava claramente uma partícula de carga positiva passando através da chapa de chumbo e emergindo com uma energia mais baixa. A evi-

dência desta fotografia era tão clara que chegamos à conclusão de que esta partícula podia representar o electrão positivo, depois da película negativa ser removida do banho e antes de estar seca.

O estudo ulterior e medidas cuidadosas tiveram unicamente por fim fortalecer a interpretação de que uma partícula fundamental de nova espécie era presente entre as partículas dos raios cósmicos. Depois doutras fotografias da mesma espécie, a descoberta foi anunciada pela primeira vez em Setembro de 1932.

Em Março de 1933 P. M. S. Blackett e G. P. S. Occhialini em Cambridge, Inglaterra, confirmaram o nosso anúncio da existência do electrão positivo ou positrão. Usaram um aparelho semelhante, embora com a vantagem de uma partícula do raio cósmico passando através dele movimentar o mecanismo que produz a fotografia do seu percurso.

Nas semanas seguintes na Califórnia e em vários laboratórios europeus experimentadores fizeram longas investigações sobre os positrões. Achou-se que não era necessário recorrer aos raios cósmicos, mas que raios de origem laboratorial também podiam produzi-los. Primeiro, Chadwick, Blackett, e Occhialini mostraram que os positrões eram produzidos pelas radiações geradas quando as partículas alfa de uma substância radioactiva chocavam o berílio. Neste caso as radiações são complexas, constituídas por neutrões e raios gama; mas nas suas experiências não era possível determinar qual dos raios produzia os positrões. Curie e Joliot, por uma experiência semelhante em que interpunham blocos de chumbo e parafina no percurso dos raios produtores dos positrões, mostraram que os positrões apareciam mais provávelmente como resultado dos raios gama que dos neutrões.

A primeira prova directa de que os bem conhecidos raios gama do tório podem dar origem a positrões foi dada por S. H. Neddermeyer e o autor. Se se deixam passar os raios gama através duma peça espessa de chumbo e se observam os electrões projectados, acha-se que a maior parte deles são de sinal negativo e alguns 10 % positivos. Ao mesmo tempo que determinam os números relativos de electrões positivos e negativos, estas experiências determinam também as velocidades ou energias com que são projectados os electrões dos dois sinais.



de massa negativa ocupassem cada ponto no espaço. Todavia, em vista do sucesso dessa equação, continuaram a usá-la.

Mas a descoberta do positrão parece fornecer justamente a partícula que corresponde a um desses «buracos» no espaço. A correspondência é na verdade muito estreita como se mostra pelo facto de os electrões negativos mais firmes terem energias 1.000.000 de electrões-volts maiores que os electrões positivos mais firmes, em concordância com a teoria de Dirac.

Esta observação mostra a correcção da hipótese de Blackett e Occhialini, que, baseados na teoria de Dirac, sugeriram que os electrões positivos e negativos podem ser formados aos pares na radiação incidente. Felizmente para os físicos de hoje, a teoria da relatividade desenvolvida por Einstein mostra que existe uma relação muito estreita entre massa e energia — tão estreita de facto que massa e energia podem considerar-se como dois aspectos da mesma entidade. Segundo esta vista, se for criado um par de electrões na radiação gama, será gasta no acto da criação uma quantidade de energia dependente das massas das partículas formadas. Se se toma a massa conhecida dum electrão negativo, e se supõe o mesmo valor da massa dum positrão, então a energia calculada para a criação dum par de electrões é muito aproximada a 1.000.000 de electrões-volts. A concordância com a experiência é boa, porque segundo esta representação, o electrão negativo pode receber praticamente toda a energia da radiação incidente; enquanto que um positrão só pode aparecer pela criação dum par, pelo que a energia máxima que ele pode receber é a energia da radiação incidente diminuída do 1.000.000 de electrões-volts necessários para criar o par.

Na figura 1' da estampa 2 mostra-se uma fotografia dos percursos dum par de electrões, um positivo e outro negativo, gerados pelos raios gama do torium. Experiências repetidas por nós, incluindo medidas sobre 2.500 electrões, e por Chadwick, Blackett, e Occhialini, baseadas em 4.000 medidas não mostraram qualquer prova certa de que os positrões não são criados juntamente com electrões negativos pela radiação gama incidente.

Cálculos feitos por J. R. Oppenheimer e M. S. Plesset, que usaram a teoria de Dirac, mostraram que a atenuação dum feixe de raios gama passando através da matéria (devida à energia gasta

criando pares de electrões) é em boa concordância com as observações.

Esta arrojada teoria de Dirac requer além disso que um positrão, num ambiente ordinário, como, por exemplo, passando através da água, tenha em média uma vida muito curta, da ordem duma bilionésima de segundo ou menos; porque quando um positrão encontra um electrão negativo, as duas partículas sofrem o destino dum aniquilamento completo, e, em vez delas, restará um par de corpúsculos de energia radiante, cada um de meio milhão de electrões-volts. Embora a vida dos positrões não tenha ainda sido medida, tem-se mostrado muito curta, e tem-se observado a «radiação de aniquilamento» anunciando a sua morte. Os primeiros que fizeram isto foram Joliot e Thibaud. A radiação de aniquilamento é da mesma intensidade e a energia dos seus corpúsculos individuais é aproximadamente a quantidade requerida de meio milhão de electrões-volts, correspondente ao aniquilamento completo dos positrões. Não há, todavia, razão para crer que um positrão, removido duma região densamente povoada por electrões negativos, não possa viver centenas de milhões de anos, em vez de perecer numa bilionésima de segundo.

As relações exactas entre as quatro partículas primárias, o electrão negativo, o positrão, o protão, e o neutrão, não são ainda conhecidas. Parece completamente plausível que em certas condições um electrão negativo e um protão possam formar-se à custa de um neutrão; e de um modo semelhante um positrão e um neutrão possam ser formados de um protão.

Na estampa 1 apresenta-se uma fotografia mostrando os percursos de um chuvaire de positrões e electrões negativos projectados pelos raios cósmicos de uma chapa de chumbo.

## DEUTÃO

A espectroscopia, estudo da luz emitida pelos átomos debaixo de várias condições, tem gozado, durante vários anos, o maior papel, desvendando os mistérios relativos ao comportamento dos electrões extranucleares. Em 1931 foi responsável por uma descoberta de

primeira grandeza no domínio da física nuclear. O comprimento de onda da luz emitida por um átomo depende da mudança de energia produzida quando um electrão extranuclear transfere a sua posição de uma órbita para outra. A quantidade desta mudança de energia é determinada, com efeito, principalmente pela carga do núcleo à volta do qual gira o electrão. O electrão não gira de facto à volta do núcleo como um centro; mas tanto o núcleo como o electrão giram à volta do seu centro de gravidade comum. Por isso o tamanho da órbita, e, portanto, o comprimento de onda da luz emitida, depende, em certa medida, tanto da massa do núcleo como da sua carga. H. C. Urey, G. M. Murphy, e F. G. Brickwedde, pela primeira vez em 1932, fotografando o espectro do hidrogénio, observaram, além da linha vermelha-brilhante bem conhecida, uma linha fraca ligeiramente deslocada. Estes investigadores interpretaram correctamente a nova linha como mostrando a existência duma nova espécie de átomo de hidrogénio, um novo isótopo do hidrogénio ao núcleo do qual se deu o nome de «deutão». Todos os núcleos de hidrogénio antes disto tinham sido considerados como consistindo num simples protão. Então, como mostraram as medidas da linha deslocada, era evidente a existência dum novo núcleo de hidrogénio, tendo aproximadamente duas vezes a massa do protão, e consistindo provavelmente num protão e um neutrão estreitamente combinados. As propriedades químicas dum átomo dependem do número de electrões extranucleares e, portanto, da carga do núcleo e não da sua massa. O novo hidrogénio, a que foi dado o nome de «deutério», pela combinação com o oxigénio, forma água, dum modo exactamente idêntico ao bem conhecido processo de oxidação do hidrogénio ordinário para formar água. A nova água, ou «água pesada», é água quimicamente pura; mas as suas propriedades físicas, tais como densidade, pontos de ebulição e congelação, diferem ligeiramente das da água ordinária.

A água pesada pode ser convenientemente preparada passando simplesmente uma corrente eléctrica através da água ordinária até ficar somente um pequeno residuo de água. A água ordinária contém normalmente cerca de 1 parte de água pesada em 5.000. Por electrólise continuada esta concentração pode aumentar-se, quanto se quizer. A água pesada a 99 0/0 foi preparada a primeira vez por G. N. Lewis, e é agora vendida no mercado como um produto

comercial. Para o físico nuclear, os deutões, obtidos da água pesada, tem-se tornado excessivamente valiosos como projecteis nas experiências de bombardeamento que serão descritas. Este é, portanto, um exemplo duma descoberta de ciência pura que achou quase imediatamente aplicação prática, fornecendo ao físico nuclear um projectil muito eficiente justamente quando tal munição ia tornar-se excessivamente valiosa.

### TRANSMUTAÇÕES ATÓMICAS ARTIFICIAIS

Fundamentalmente, o método de efectuar transmutações atómicas é deixar um núcleo a muito alta velocidade chocar contra outro núcleo e procurar a prova duma transmutação. Rutherford, no seu primeiro trabalho de 1919, usou partículas alfa emitidas pelo rádio. Deixavam-se colidir as partículas alfa, ou núcleos de átomos de hélio, com núcleos de azoto; e observou a projecção de protões, ou núcleos de hidrogénio. Nos anos seguintes o trabalho neste campo progrediu muito vagarosamente por causa sobretudo das limitações impostas ao método pela necessidade de contar com os corpos radioactivos naturais para fornecer os projecteis. A escassez de materiais radioactivos e o tamanho diminuto do núcleo-alvo, que somente permitia a uma partícula, em mais de um milhão de partículas alfa, dar uma pancada suficientemente directa para produzir uma transmutação, tornava na verdade muito pequeno o número de transmutações que podiam ser efectuadas por este método.

Mas em Abril de 1932 as experiências de J. D. Cockcroft e E. T. S. Walton no laboratório de Cavendish, Inglaterra, deu um impulso formidável a esta fascinante e importante fase da física. Em lugar da própria fonte natural dos núcleos de alta velocidade, eles empregaram um largo tubo de vidro em relação com um circuito eléctrico de alta voltagem e observaram pela primeira vez desintegrações atómicas produzidas por munições lançadas artificialmente. O método eléctrico de produzir correntes de partículas de alta velocidade tem a vantagem de que não se é limitado somente a partículas alfa tais como o radium as fornece, mas podem também usar-se vários outros núcleos. Cockcroft e Walton usaram primeiro protões.

O deutão recentemente descoberto mostrou-se um excelente projectil e é agora preferido entre os desintegradores de átomos.

A velocidade dada ao projectil depende da voltagem aplicada ao tubo. O primeiro trabalho foi feito com 700.000 volts; e, embora não seja necessário usar tão alta voltagem, a eficácia das transmutações aumenta rapidamente com a voltagem — quanto mais alta for a voltagem mais transmutações se produzem. As voltagens empregadas, e as correntes, que determinam, respectivamente, a velocidade e o número de projecteis disparados por segundo, sòmente são limitados pelas dificuldades técnicas que envolvem. Estas têm já sido vencidas em tal extensão que, neste país, C. C. Lauritsen e R. H. Crane no Instituto de Tecnologia da Califórnia usam correntemente um tubo operando a perto 1.000.000 de volts e empregando correntes ou intensidades suficientemente grandes para disparar no alvo mais de 2.000.000.000.000 de protões ou deutões por segundo, a velocidades de mais de 10.000 milhas por segundo.

Lauritsen e Crane usam um transformador do poder de 1.000.000 volts para disparar à velocidade máxima as partículas bombardeantes, mas dois outros experimentadores neste país têm desenvolvido métodos muito engenhosos para realizar o mesmo fim. O primeiro destes métodos, operando dum modo extremamente único, foi desenvolvido por E. O. Lawrence e seus colaboradores na Universidade da Califórnia. Este método consiste essencialmente na aplicação sucessiva, a intervalos rigorosamente compassados, de potenciais relativamente baixos, aceleradores das partículas, sendo cada partícula acelerada por muitas vezes até ter atingido uma alta velocidade. Para fornecer as vibrações aceleradoras compassadas é empregado um acelerador de rádio-freqüência; e numa forma do seu aparelho, toda a câmara aceleradora é colocada entre as peças polares dum grande electromagnete. As partículas, girando em círculos por acção do campo magnético, voltam a receber, a intervalos regulares, outros impulsos pelo campo eléctrico oscilante até serem removidas para utilização junto da periferia da câmara aceleradora. Por este meio tem sido dadas energias superiores a alguns 4.000.000 de electrões-volts, às partículas de mais alta energia produzidas por meios laboratoriais para desintegrações atómicas.

Uma outra forma de aparelhos projectada para produzir parti-

culas de energia ainda mais alta está agora em construção no Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Este invento, proposto por Van de Graaff, é essencialmente uma modificação elaborada da máquina electrostática vulgar. Em ensaios preliminares ela tem já produzido potenciais de cerca de 7.000.000 de volts. A armação de tão grandes potenciais para despedir partículas atómicas é um problema técnico de extrema dificuldade. O grupo de Massachusetts não têm aplicado ainda estas voltagens a transformações atómicas. Quando armadas com sucesso, tais voltagens alargarão sem dúvida consideravelmente este trabalho da «química do núcleo», em que novos elementos são produzidos a partir dos velhos dum modo muito semelhante à construção dos compostos químicos pelo químico a partir dos elementos.

Em Washington, D. C., M. A. Tuve, L. R. Hafstead, e O. Dahl têm usado com sucesso, para experiências muito variadas em desintegrações atómicas, um gerador de Van de Graaff construído numa escala menor e operando a 2.000.000 de volts.

Todos os casos de desintegrações nucleares assim estudados, quer sejam estimulados por projecteis naturais dos corpos radioactivos, quer por feixes de projecteis muito mais fortes produzidos artificialmente, mostram diferenças pronunciadas das reacções químicas ordinárias estudadas pelo químico. A primeira diferença é que nas reacções nucleares o número de átomos individuais entrando na reacção é menor por muitas ordens de grandeza que o dos ordinariamente envolvidos nas reacções químicas. O segundo é que por cada átomo envolvido a reacção nuclear é muito mais energética, sendo libertada uma quantidade de energia muitas vezes 1.000.000 de vezes maior que a libertada pela mais violenta reacção química, como, por exemplo, na explosão do dinamite. Como os átomos entrados nas reacções nucleares são em número tão relativamente pequeno devem empregar-se para a sua verificação as formas mais sensíveis e perfeitas de aparelhos físicos; mas, felizmente, em virtude das energias extremamente altas dadas às partículas em tais reacções, é muitas vezes possível contar e medir, individualmente, os átomos simples formados na desintegração.

Outra consequência do pequeno número de átomos que participam numa reacção nuclear é que a quantidade total dum novo ele-

mento que pode ser produzido é também extremamente diminuta. Isto é ilustrado pelo facto de que os mais eficientes aparelhos actuais, applicados a produzir hélio de lítio e hidrogénio, operando continuamente durante 100 anos produziriam no máximo apenas uma fracção de hélio no valor dum penny, ao passo que a energia custaria aproximadamente \$1,000,000. O fisico não aprendeu ainda a produzir em massa novos elementos.

### RADIOACTIVIDADE INDUZIDA

Em 1934 Curie e Joliot narraram o facto de que muitos dos elementos mais leves, depois de bombardeados pelas partículas alfa, emitiam espontâneamente positrões. Depois de cessar o bombardeamento das partículas alfa, continuava a emissão de positrões. Curie e Joliot acharam meio de tornar radioactivas substâncias inertes; e, bastante apropriadamente, a filha do descobridor do radium torna-se a descobridora da radioactividade artificial. Esta descoberta é duma importância científica enorme, e hoje, menos de um ano depois da sua comunicação, as substâncias radioactivas produzidas artificialmente prometem competir favoravelmente com o produto natural raro e dispendioso, o rádio.

A técnica de produzir substâncias radioactivas artificiais é muito simples. Basta, por exemplo, aproximar alguns cristais de ácido bórico duma substância radioactiva que emita partículas alfa. Algumas das partículas alfa, batendo nos núcleos dos átomos de boro dos cristais do ácido bórico, efectuarão uma transmutação; e nasce um novo elemento, o azoto. O azoto é um elemento excessivamente comum compreendendo quatro quintos de atmosfera terrestre; mas o azoto produzido no ácido bórico difere do azoto vulgar da atmosfera num ponto muito importante. Contém no núcleo menos um neutrão que o azoto comum e tem portanto um peso atómico de 13 em vez de 14.

Esta diferença é sufficiente para tornar instável o núcleo do novo azoto, ou rádio-azoto como se chama; e desintegra-se subseqüentemente pela projecção dum positrão, depois do que fica um átomo estável de carbono.

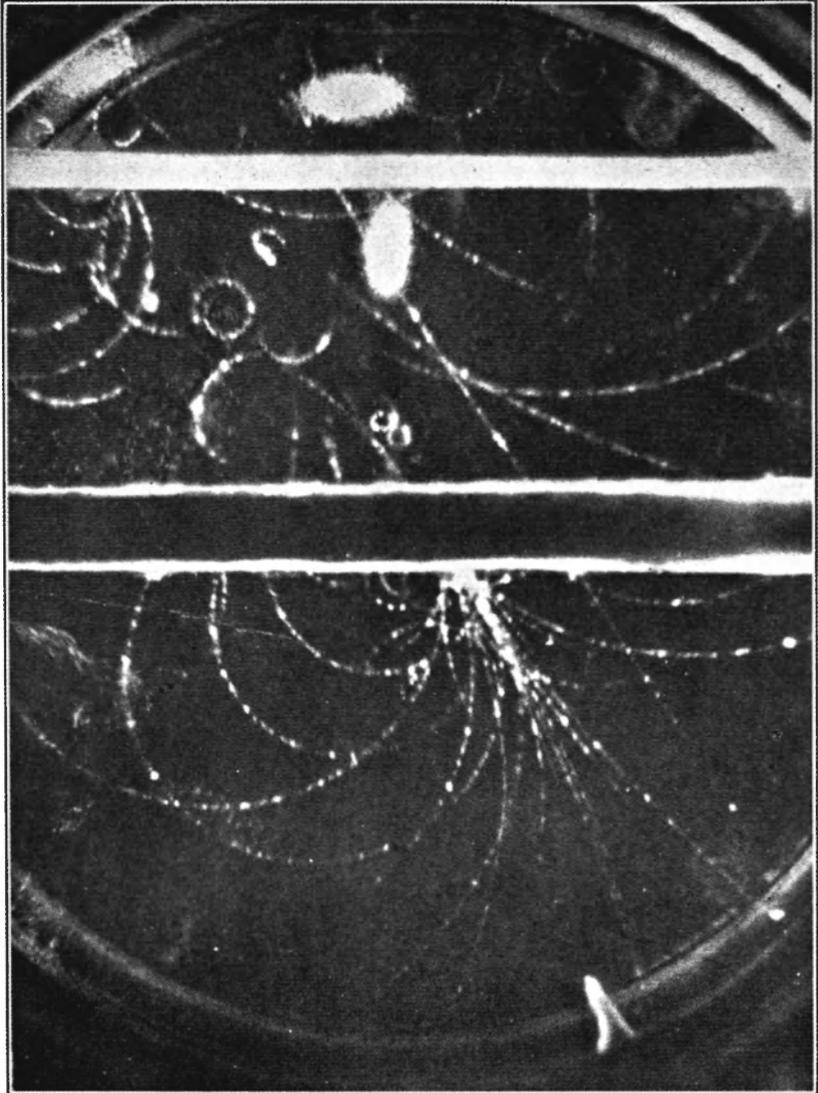
Os tubos de alta voltagem e outros artificios já descritos para despedir partículas atómicas têm-se mostrado muito eficazes para a produção de radioactividade artificial, e tem sido formada e estudada uma grande variedade de novos elementos radioactivos. A figura 2 da estampa 2 mostra uma fotografia dos percursos dos positrões projectados do carbono depois de ter sido sujeito ao bombardeamento por deutões.

A actividade das substâncias estimuladas artificialmente diminui com o tempo dum modo semelhante ao dos produtos naturais radioactivos. A maior parte das substâncias radioactivas artificiais assim produzidas têm uma vida média — o tempo requerido para diminuir a actividade até metade — que varia de alguns segundos a várias horas, e depende do elemento produzido. Recentemente tem-se observado a emissão de electrões negativos e de positrões; e, pelo menos num caso, a emissão dum raio gama.

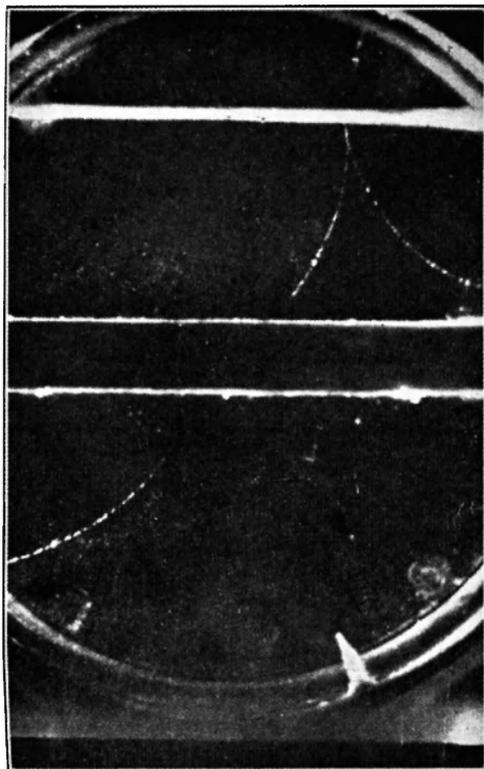
Embora a maior parte dos elementos leves de baixo peso atómico tenha sofrido transmutações atómicas, a desintegração dos elementos pesados, por bombardeamento com partículas eléctricamente carregadas, tais como protões, deutões, ou partículas alfa, ficará irrealizada por muito tempo, por causa das forças eléctricas excessivamente fortes que devem ser vencidas antes que uma partícula carregada possa entrar no núcleo. A desintegração eficaz dos átomos pesados por este meio requererá a aplicação de voltagens excessivamente altas, inatingíveis pela técnica actual.

Dentro das últimas semanas, E. Fermi, trabalhando em Roma, conseguiu produzir radioactividade por bombardeamento com neutrões. Experimentando com um grande número de elementos, achou que os elementos pesados a produziam tão rapidamente como os mais leves. Desde que o neutrão não tem carga eléctrica, os intensos campos eléctricos que cercam os núcleos dos átomos pesados não fornecem nenhuma protecção contra o bombardeamento neutrónico.

Assim hoje praticamente toda a série dos 92 elementos têm sido desintegrados duma maneira ou de outra; e tem sido formadas dúzias de novos isótopos, a maioria dos quais são radioactivos. Parece agora completamente provável que qualquer elemento por tratamento próprio podê ser preparado em condições radioactivas, e os próximos anos acharão sem dúvida processos vários de os preparar.

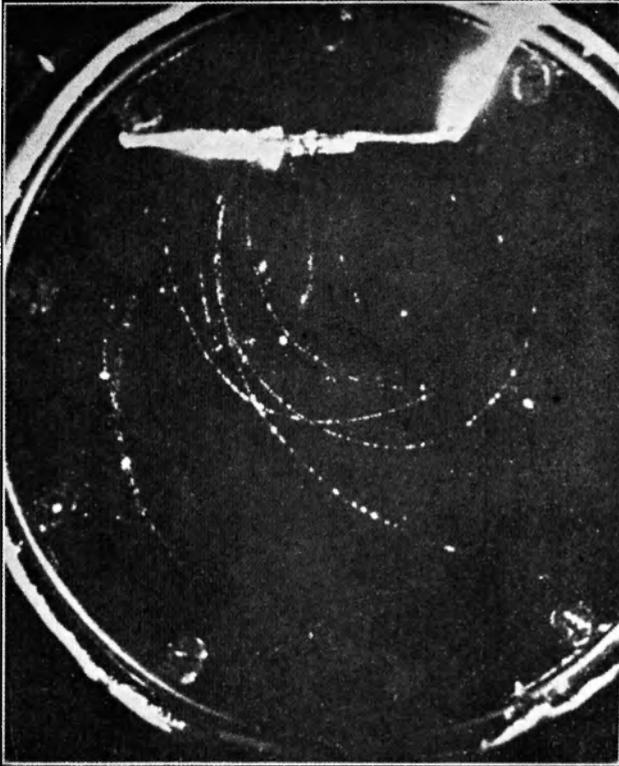


Um chuva energético de positrões e electrões negativos produzidos por um fotão de raio cósmico ferindo uma chapa de chumbo.



1. Percursos dum par de electrões, um positivo e outro negativo, expulsos pelos raios gama duma chapa de chumbo.

Na região superior direita da fotografia vê-se o percurso do positrão curvar para a direita, e o percurso do electrão negativo para a esquerda.



2. Percursos de positrões emitidos por uma substância radioactiva produzida artificialmente.

# Informações

## Biblioteca

### Livros Recebidos:

SIMONDS, H. R. e outros. — *Tratado General de Plásticos* — tradução espanhola da 2.<sup>a</sup> edição americana da obra «Handbook of Plastics» — edição da Editorial Reverté, S. A., San Magin, 26, Barcelona — 1953. Dois volumes com um total de 1410 páginas.

I — Bosquejo histórico seguido de referências estatísticas americanas. Tabelas bastante completas de propriedades físicas e químicas de materiais plásticos e de matérias-primas para o seu fabrico. Indicações sumárias sobre características comerciais e processos de produção de materiais plásticos, fibras têxteis artificiais, elastómeros sintéticos, películas e lâminas. Variedades e aplicações de resinas naturais. Fabrico de laminados e contraplacados de madeira. Revestimentos protectores de natureza plástica: preparação e aplicação. Colas e adesivos à base de resinas sintéticas. Processos de fabrico de materiais plásticos, numerosos diagramas qualitativos e algumas, ainda que poucas, indicações quantitativas. Descrição de instalações industriais com variadíssimos esquemas de aparelhagem. Moldação de pós. Operações de acabamento.

II — Desenho, construção e escolha de moldes. Estudo químico resumido de matérias-primas e da formação de alguns produtos plásticos. Métodos analíticos qualitativos sistematizados e quadros de características de vários grupos de resinas; métodos de análise quantitativa bastante pormenorizados. Aplicações de materiais plásticos com quadros que permitem fazer uma selecção em função das características desejadas. Desenho de peças moldadas. Fiscalização de produção e segurança e higiene dos operários. Quadros de resistência química de materiais plásticos. Cálculo do preço de custo. Listas de matérias-primas e produtos manufacturados de natureza plástica com indicações de nomes comerciais, fabricantes — unicamente norte-americanos — e características. Estudo sumário do estado actual da indústria de plásticos em Espanha com indicação das empresas que a ela se dedicam e dos produtos manufacturados. Estado actual da indústria de plásticos em vários países. Tabelas, diagramas e ábacos com propriedades físicas e químicas e relações geométricas de interesse para a indústria em questão. Dados sobre a constituição, localização e produção das principais empresas ameri-

canas fabricantes, laminadoras e moldadoras de plásticos. Lista muito extensa de produtos plásticos americanos, dispostos por ordem alfabética e com indicação das aplicações e do fabricante. Glossários de termos técnicos feitos para o leigo. Listas bibliográficas (livros, memórias e revistas) e uma pequena lista filmográfica.

Trata-se dum magnífico manual muito completo e de fácil consulta, sem dúvida valioso não só para o técnico mas também para o leigo que se interesse pelo assunto. Não se trata contudo dum receituário, pois que, como já fizemos notar, nas indicações de fabrico predominam os dados de natureza qualitativa. A apresentação é bastante cuidada e os esquemas, numerosos, muito elucidativos. Pedidos à Livraria Portugália, R. do Carmo, 75, Lisboa.

R. T. B.

BETHLEM, Farm.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> MARIA LUIZA BELFORT e outros. — *Composição Centesimal de 50 variedades de feijões existentes no Brasil* (Trabalho realizado na cadeira de Química Bromatológica e Toxicológica da Faculdade Nacional de Farmácia da Universidade do Brasil, com auxilio do Conselho Nacional de Pesquisas) — Separata dos Anais da Faculdade de Farmácia — Brasil — 1953.

NORIEGA, SERVIO TULIO SALAZAR — *Bocio endêmico en el Perú* (Contribucion preliminar a su estudio bioquímico, etiológico, geológico-geográfico, jurídico y profilático, demostrando su gran importância nacional y militar) Lima — Perú 1952. The J. M. Baird Company — Baird Chemicals for Industry — New York U. S. A.

#### **Publicações periódicas recebidas :**

*Anais da Associação Química do Brasil.* — Vol. II, n.<sup>os</sup> 2, 3, 4; vol. IV, n.<sup>os</sup> 3, 4; vol. VI, n.<sup>o</sup> 3; vol. VII, n.<sup>cs</sup> 1, 2, 4; vol. VIII, n.<sup>o</sup> único; vol. IX, n.<sup>o</sup> único.

*Anais da Faculdade de Farmácia do Porto.* — Vol. XII, 1952.

*Anais do Instituto de Medicina Tropical.* — Vol. IX, n.<sup>os</sup> 2, 3, 4, (Junho, Setembro, Dezembro, 1952).

*Anales de Bromatología.* — Tomo V, n.<sup>o</sup> 2.

*Anales de la Facultad de Farmácia y Bioquímica.* — Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Lima, Perú, vol. II, 1951.

*Anales de la Facultad de Medicina.* — Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Lima, Perú, Tomo XXXV, n.<sup>o</sup> 2.

*Anales de la Real Sociedad Española de Física y Química.* — Série B — Química, Tomo XLIX, n.<sup>os</sup> 2, 3, 4, 5, 6, 7-8.

*Análise-Boletim analítico das Revistas Técnicas Francesas.* — n.<sup>o</sup> 35.

- Boletim da Direcção Geral dos Serviços Industriais.* — Ano v, n.ºs 227 a 246.
- Boletim do Instituto de Química Agrícola.* — Ministério da Agricultura do Brasil, n.ºs 24 a 29.
- Boletim de Normalização.* — Ano i, n.ºs 4 a 6.
- Boletim da Ordem dos Engenheiros.* — Vol. II, n.º 10 a 18.
- Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa.* — 70.ª Série, 1952, n.ºs 10 a 12. — 71.ª Série, 1953, n.ºs 1 a 3 e 4 a 6.
- Boletim de la Sociedad Química del Perú.* — Vol. XVIII, 1952, n.ºs 3, 4; vol. XIX, n.º 1.
- British Abstracts.* — AI - Jan., Feb., 1953; AII - Jan., Feb., 1953; AIII - Jan., Feb., 1953; Index of Authors-Abstracts A, B and C 1951.
- Bulletin de la Société de Pharmacie de Bordeaux.* — Tome 91.ème, n.ºs 1, 2.
- Chemische Rundschau.* — N.º 15, Ag. 1953.
- Collected Papers from the Faculty of Science.* — Osaka University Series B, Physics, vol XIII.
- Czechoslovak Journal of Physics.* — Vol.º 2, 3, 1953.
- Farmácia y Química — Publicación trimestral de la Federación de Químicos Farmaceuticos de Perú.* — Ano v, n.ºs 3, 4, (1952); ano VI, n.º 1.
- Índice Cultural Español.* — Ano VIII, 1953, n.ºs 87, 88, 89, 90.
- Journal of the Institute of Polytechnics.* — Osaka City University, Series B-Physics, vol. I, 1950, n.ºs 1, 2,; vol. II, 1951, n.º 1; vol. III, 1952, n.º 1.
- The Journal of Physical Chemistry.* — Vol. LVII, 1953, n.ºs 4, 5.
- Journal of Research of the National Bureau of Standards.* — Vol. XLIX, n.º 1, July 1952.
- Memórias da Ordem dos Engenheiros.* — Vol. I, Fasc.ºs II, III, 1953.
- O Médico — Semanário de Assuntos Médicos e Paramédicos.* — Ano IV, 1953, n.ºs 97 a 103, e 105 a 107.
- Portugal Médico.* — Vol. XXXVII, 1953, n.ºs 4 a 8.
- Revista Agronómica.*
- Revista de la Facultad de Farmácia y Bioquímica.* — Vol. XIV, n.ºs 53, 54 e 55, 56.
- Revista de Plásticos.* — Ano IV, 1953, n.ºs 20, 21 e 22.
- Revista Portuguesa de Farmácia.* — Vol. III, 1953, n.ºs 1 e 2.

## A Normalização e a Química

*Nota da Redacção:* — Chama-se a atenção para alterações possíveis das normas ao passarem de «Inquérito Público» a «Normas Provisórias». Há, pois, conveniência em consultar as últimas na Repartição de Normalização da I. G. P. A. I., Av. de Berne, 1 — Lisboa.

### NORMAS PORTUGUESAS EM INQUÉRITO PÚBLICO

CDU 621.882.082.

**I — 55 Roscado-gás para tubos-gás e seus acessórios.**

CDU 621.643.777.

**I — 56 Cores e sinais convencionais para identificação de tubagens de transporte de fluidos.**

Estudadas pela Comissão Técnica n.º 5 da ISO (Secret-Suíça).

(*Boletim de Normalização.* — N.ºs 1 a 3 — Lisboa. Julho, Agosto e Setembro, 1952).

CDU 655.255.1.

**I — 58 Sinais de correcções tipográficas.**

Estudada pela Repartição de Normalização da I. G. P. A. I.

CDU 637.12.

**I — 62 Colheita de amostras para análise de leite.**

CDU 637.12.

**I — 68 Exame organoléptico do leite.**

CDU 637.127.

- I — 64 **Determinação da densidade relativa do leite pelo picnómetro.**

CDU 637.127.

- I — 65 **Determinação da densidade relativa do leite pelo lactodensímetro.**

CDU 637.127.

- I — 66 **Determinação da densidade relativa do soro do leite pelo areómetro.**

CDU 637.127.

- I — 67 **Determinação da matéria gorda do leite pelo método de Rose-Gottlieb.**

CDU 637.127.

- I — 68 **Determinação da matéria gorda do leite pelo método ácido-butirométrico de Gerber.**

Estudadas pelo L. C. N. F. P. da I. G. P. A. I.

CDU 025.554.

- I — 69 **Fichas de normas.**

Adoptada pela Repartição de Normalização da I. G. P. A. I.

CDU 676.

- I — 70 **Enumeração e definição das características dos papéis normalizados.**

Estudada pela Estação de experimentação do Sobreiro e Eucalipto (D. G. S. F. A.).

(*Boletim de Normalização.* — N.<sup>os</sup> 4 a 6 — Lisboa, Outubro, Novembro e Dezembro, 1952).

**NORMAS PORTUGUESAS PROVISÓRIAS**

Passaram a Normas Provisórias as seguintes em «Inquérito Público».

Número de ordem em Inquérito Público	Correspondentes Normas Provisórias
I — 1	P — 1
I — 12	P — 9
I — 13	P — 18
I — 17	P — 12
I — 22	P — 16
I — 23	P — 22
I — 26	P — 21
I — 30	P — 25
I — 33	P — 27
I — 35	P — 28
I — 36	P — 35
I — 38	P — 30
I — 39	P — 31
I — 40	P — 32
I — 41	P — 33
I — 42	P — 34
I — 43	P — 36
I — 44	P — 37

**Condicionamento das Indústrias****Despachos Ministeriais**

*De 2 de Março de 1957:*

**Química orgânica.** — Autorizado Francisco Bento de Gouveia nos termos da Base III da Lei n.º 1956, de 17-5-937, e não com exclusivo nos termos da Base VI da mesma Lei, como pediu, a instalar no País a indústria do fabrico de uma bebida à base do mosto da uva, sob as seguintes condições:

- 1.<sup>a</sup> — de no fabrico do produto entrar predominantemente mosto de uva;
- 2.<sup>a</sup> — de não ser usada a palavra «Cerveja» na designação do produto fabricado, enquanto estiver em vigor o Decreto n.º 17.258, de 22-8-929;
- 3.<sup>a</sup> — de só ser encarada a modificação deste Decreto após a prova inequívoca de que o produto em questão é técnica e organolèpticamente uma cerveja;
- 4.<sup>a</sup> — de, conforme prevê a Base V da Lei n.º 1956, de 17-5-987, e o artigo 24.º do Decreto n.º 16.945, de 28-6-948, dentro do prazo que for fixado no despacho que aprovar o projecto da fábrica, efectuar um depósito caução de Esc. 20.000.000 (vinte mil escudos) na Caixa Geral de Depósitos, Crédito e Previdência, ou prestar uma garantia bancária da mesma importância, que garantirá a execução desta licença dentro do prazo que vier a ser fixado, ou da prorrogação ou prorrogações que venham a ser autorizadas, ficando entendido que a Administração não fica obrigada a concedê-las, só restituível depois da fábrica entrar em laboração;
- 5.<sup>a</sup> — da instalação estar concluída dentro do prazo que igualmente for fixado no despacho de aprovação do projecto da fábrica;
- 6.<sup>a</sup> — de apresentar até 31-12-953, para aprovação, na Direcção Geral dos Serviços Industriais, o projecto completo da fábrica, devidamente cotado, com alçados, plantas e cortes, e acompanhado de uma memória descritiva, da qual conste o local exacto da instalação, a maquinaria a montar com todas as suas características, e as matérias-primas, além do mosto da uva, a utilizar no fabrico, projecto e memória que deverão ser apresentados em triplicado, sendo uma das colecções devidamente selada;
- 7.<sup>a</sup> — de não poder fazer o aproveitamento dos subprodutos — álcool e óleo — sem para isso requerer a necessária autorização nos termos do artigo 4.º do Decreto n.º 36.945, de 28-6-948, e a tal estar autorizada por quem de direito (138-139).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 71, III série, de 25-3-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 223, de 8-4-953*).

*De 21 de Março de 1953:*

**Borracha.** — Autorizada a firma Empresa Industrial Repenicado & Bengala, L.<sup>da</sup> a instalar 9 mesas, com oito dispositivos cada uma, formas e resistências, para vulcanização de calçado, na fábrica que possui na Rua Bartolomeu Dias, 21 e 23, em Lisboa, sob as seguintes condições:

- 1.<sup>a</sup> — da instalação ser efectuada no prazo de 12 meses;
- 2.<sup>a</sup> — da firma não produzir artigos diversos dos que legalmente está autorizada a fabricar (55-109-3).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 79, III série, de 3-4-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 225, de 22-4-53*).

*De 1 de Abril de 1953 :*

**Tintas e vernizes.** — Autorizado António Casal Pelayo a instalar, em local a designar, na cidade do Porto ou nos seus arredores, uma fábrica para a produção de alvaiades, tintas a óleo, tintas de impressão, esmaltes, vernizes e secantes.

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 87, III série, de 13-4-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 227; de 6-5-953*).

*De 9 de Abril de 1953 :*

**Óleos de bagaço de azeitona.** — A. Viana Santos — Autorizado a instalar uma fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, por dissolventes, equipada com quatro extractores de 2.500 quilogramas de carga, cada, e mais material acessório, em local a designar, no distrito de Évora (142-30).

Angelo D. Delgado — Autorizado a instalar uma fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, por dissolventes, equipada com quatro extractores de 3.000 quilogramas de carga, cada, e mais material acessório, em local a designar, no distrito de Castelo Branco (142-27).

Peninsular Oleícola, L.<sup>da</sup> — Autorizada a instalação de uma fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, por dissolventes, equipada com quatro extractores de 3.000 quilogramas de carga, cada, e mais material acessório, em local a designar, no distrito de Portalegre (142-31).

União Industrial, L.<sup>da</sup> — Autorizada a instalação de uma fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, por dissolventes, equipada com quatro extractores de 2.500 quilogramas de carga, cada, e mais material acessório, no lugar de Mexilhão — Mexilhoeira da Carregação, freguesia de Estôambar, concelho de Lagoa (142-20).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 102, III série, de 30-4-953.

*De 16 de Abril de 1953 :*

**Óleo de bagaço de azeitona.** — Empresa Comercial de Óleos e Bagaços, L.<sup>da</sup> — Autorizada a instalação de mais um extractor de 5.000 quilogramas de carga, em vez de mais dois, como havia requerido, na sua fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, sita na vila de Loulé (142-29).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 102, III série, de 30-4-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 228, de 13-5-953*).

*De 17 de Abril de 1953 :*

**Pelaria e curtumes.** — Autorizada a firma Manuel Lopes da Silva (Herdeiros), a curtir novamente peles de bovinos na fábrica que possui em Pene-

dos, freguesia de Vila Moreira, concelho de Alcanena, modalidade a que estava autorizada e que paralisou por mais de dois anos, e a laborar também novamente com 6 tanques, cada um com 2,68 m.  $\times$  1,55 m.  $\times$  2 m., que tem instalados na respectiva praça de curtimenta e foram entulhados pelos dois industriais que tiveram a mesma fábrica arrendada, sob condição das autorizações se iniciarem no prazo de 12 meses (11-568).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 102, III série, de 30-4-953.

**Química orgânica.** — Autorizada a firma Sociedade Industrial de Aplicação Biológica, L.<sup>da</sup>, a instalar dois tubos extractores, iguais aos que já possui, na sua fábrica de extracção de vitamina A, sita na Rua Elias Garcia, 61-A, na Amadora, concelho de Oeiras, sob condição da instalação estar concluída no prazo de 3 meses (138-135-2).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 102, III série, de 30-4-953.

**Resinas.** — Autorizada a firma Destilaria de Resinosos de Viseu e Tomar, L.<sup>da</sup> a instalar na sua fábrica n.º 79, sita em Campo, concelho de Viseu, 1 caldeira a fogo directo com capacidade de 200 litros, destinada a ensaios de resina (gema) para determinar as impurezas contidas na mesma, sob as seguintes condições:

- 1.<sup>a</sup> — da autorização não poder ser invocada para qualquer eventual aumento da capacidade de laboração atribuída à fábrica;
- 2.<sup>a</sup> — de não ser exportado o pez mais impuro obtido com a caldeira;
- 3.<sup>a</sup> — da caldeira ser montada em edificio absolutamente isolado da fábrica;
- 4.<sup>a</sup> — desta licença ser retirada à concessionária se a caldeira for usada para fins diferentes;
- 5.<sup>a</sup> — da instalação estar concluída no prazo de 18 meses (105-91-11).

Autorizada a firma Sociedade Resineira da Sertã, L.<sup>da</sup> a instalar na sua fábrica n.º 133, sita na Quinta de Nossa Senhora do Pilar, em Tomar, uma caldeira a fogo directo com a capacidade de 200 litros, destinada a ensaios de resina (gema) para determinar as impurezas contidas na mesma, sob as seguintes condições:

- 1.<sup>a</sup> — da autorização não poder ser invocada para qualquer eventual aumento da capacidade de laboração atribuída à fábrica;
- 2.<sup>a</sup> — de não ser exportado o pez mais impuro obtido com a caldeira;
- 3.<sup>a</sup> — da caldeira ser montada em edificio absolutamente isolado da fábrica;

4.<sup>a</sup> — desta licença ser retirada à concessionária se a caldeira for usada para fins diferentes;

5.<sup>a</sup> — da instalação estar concluída no prazo de 18 meses (105-368-1).

Foram publicados no «Diário do Governo» n.º 102, III série, de 30-4-953.

**Química inorgânica.** — Concedida à firma Companhia Portuguesa de Fornos Eléctricos, S. A. R. L., uma última prorrogação, por 18 meses, e não por 9 meses como solicitou, do prazo imposto na condição 14.<sup>a</sup> do Alvará n.º 8, que autorizou a montagem de uma fábrica de cianamida cálcica, sob condição de serem cumpridas as obrigações impostas pelo aludido Alvará e ainda não efectivadas (129-105).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 102, III série, de 30-4-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 229, de 20-5-953*).

*De 9 de Abril de 1953:*

**Óleos de sementes coloniais e outras.** — Sociedade Nacional de Sabões, Limitada. — Autorizada a substituição de quatro caldeiras de vapor por uma só caldeira com a capacidade de produção de 7.000 quilogramas de vapor-hora, na sua fábrica de óleos e sabões, situada na Rua de Marvila, 182 — Lisboa (127-20).

**Óleos de bagaço de azeitonas.** — Mariano Lopes & Filhos, Limitada. — Autorizada a substituição de 3 extractores com a capacidade de 2.500 quilogramas de bagaço a extractar e de mais 4 extractores com a capacidade de 3.000 quilogramas, cada um, por seis extractores de capacidade de 3.250 quilogramas, também cada um, na sua fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, situada em Brinches, concelho de Serpa (142-32-2).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 97, III série, de 24-4-953.

**Indústria Vidreira.** — Prorrogado até 4-9-53 o prazo fixado na condição 3.<sup>a</sup> do despacho ministerial de 23-8-51 que autorizou Manuel da Cunha Fétera, actualmente representado pelos seus herdeiros devido a ter falecido, e Luís Maria da Assumpção e Sousa Hoistein Beck, a instalar, em nome de uma sociedade a constituir uma fábrica de vidro refractário borossilicatado e de fibras de vidro silicatado (de lã e seda) (6-136).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 99, III série, de 27-4-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 230, de 27-5-953*).

*De 6 de Maio de 1953:*

**Pelaria e Curtumes.** — Autorizado José Luis Anastácio a substituir na fábrica de curtimenta de peles, incluindo as de bovinos, que possui em Fonte do Outeiro, freguesia e concelho de Alcanena, 5 tanques que, para lavagem e encalamento, tem instalados na «praça de ribeira», respectivamente com 2,83 m.  $\times$  1,80 m.  $\times$  2,50 m.; 2,82 m.  $\times$  1,82 m.  $\times$  2,50 m.; 2,81 m.  $\times$  1,80 m.  $\times$  2,50 m.; 2,80 m.  $\times$  1,80 m.  $\times$  2,50 m.; e 2,80;  $\times$  1,80 m.  $\times$  2,50, por outros que serão utilizados na «praça de curtimenta» e destinados a curtir peles de bovinos e caprinos, aproveitando inteiramente a capacidade total daqueles, mas que não possuam, no comprimento e na largura, dimensões superiores a 1,25 m. (11-185-4).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 118, III série, de 19-5-953.

*De 11 de Maio de 1953:*

**Química Orgânica.** — Autorizado Manuel de Oliveira Miranda Júnior a instalar 1 caldeira com a capacidade de 1.200 kg., para destilar massa de alcatrão a fim de obter óleo de pinho, na oficina de mistura de alcatrão com óleo de pinho, que possui em Olhão, sob as seguintes condições:

1.ª — De não poder fabricar o alcatrão cuja autorização de fabrico é da competência da Direcção Geral dos Combustíveis;

2.ª — Da caldeira estar instalada no prazo de 18 meses (188-56).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 121, III série, de 22-5-953. (*Boletim de D. G. S. I n.º 231, de 3-6-953*).

*De 18 de Maio de 1953:*

**Óleos de Bagaço de Azeitona.** — António Serafim da Costa — Autorizado a instalar, em seu nome ou no de uma sociedade a constituir, uma fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, no distrito de Santarém, sob condição da referida instalação ser efectivada em qualquer dos concelhos deste distrito, onde não exista nenhuma fábrica da modalidade (142-33).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 128, III série, de 30-5-953.

*De 25 de Maio de 1953:*

**Álcool.** — Autorizada a Caixa Geral de Depósitos, Crédito e Providência a produzir álcool nas instalações fabris que pertenceram à firma Desti-

larias do Ribatejo, Limitada, hoje sua propriedade, sitas em Alverca, concelho de Vila Franca de Xira, não só para produzir éter, a partir de quaisquer matérias-primas, como para quaisquer fins, incluindo a venda a terceiros, desde que este seja produzido com matérias-primas autorizadas aos restantes produtores nacionais e com sujeição a todas as disposições legais aplicáveis, sob as condições seguintes:

1.<sup>a</sup> — Da autorização caducar automaticamente se a fábrica deixar de produzir éter em condições de abastecer o mercado nacional;

2.<sup>a</sup> — Da laboração se iniciar do prazo de 24 meses (58-75).

**Química Orgânica.** — Concedida à Caixa Geral de Depósitos, Crédito e Previdência uma prorrogação, por 24 meses, do prazo imposto pelo despacho de 27-6-950 que a autorizou a laborar com as instalações fabris, hoje de sua propriedade, que pertenceram à firma Destilarias do Ribatejo, Limitada, sitas em Alverca do Ribatejo concelho de Vila Franca de Xira, para nelas produzir éter (138-132).

Foram publicados no «Diário do Governo» n.º 130, III série, de 2-6-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 234, de 24-6-953*).

*De 21 de Maio de 1953:*

**Tintas e Vernizes.** — Autorizada a firma Armando Gomes Pessanha, Sucrs., a laborar com o filtro que montou na sua fábrica de tintas e vernizes, sita na Rua Rodrigues de Freitas, em Vila Nova de Gaia, com características diferentes das que tinha indicado e lhe foram autorizadas por despacho de 20-12-952, tendo deixado de haver motivo para prestar a caução imposta por o filtro ter sido montado antes de terminado o prazo fixado na alínea *a*) do citado despacho (46-190-1),

**Química Orgânica.** — Aprovado à firma Sociedade Química Leseque, Limitada, o projecto de instalação da fábrica de produtos de síntese, para emprego na indústria farmacêutica, de ácido tânico puro e seus derivados e de concentrados de vitaminas, autorizada aos seus antecessores, firma Produtos Químicos e Farmacêuticos Paracélsia, L.<sup>da</sup> e Adalberto Nunes da Silva Torres, por despacho de 27-3-951 (138-65).

Foram publicados no «Diário do Governo» n.º 128, III série, de 30-5-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 235, de 1-7-953*).

*De 29 de Maio de 1953:*

**Sabões.** — Empresa Industrial Bastos Ribeiro — Autorizada a transferência da sua fábrica de sabão, situada na Cerca do Convento, freguesia e

concelho de Sousel, para local a designar no concelho de Abrantes, sob condição de as duas caldeiras existentes na referida fábrica, não possuírem capacidade volumétrica superior a 2.500 litros e 300 litros (13-289-2).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 146, III série, de 24-6-953.

*De 11 de Junho de 1953:*

**Extracção de Azeite de Borrás deste Produto.** — Joaquim dos Reis Baião. Autorizado a instalar uma fábrica de extracção de azeite de borras deste produto e da transformação dos respectivos resíduos em oleínas, equipada com maquinismos que constem da memória descritiva e justificativa apresentada, na Travessa da Lúcia, da vila e concelho de Viana do Alentejo (142-21).

Casimiro Coelho Novais (Irmãos), L.<sup>da</sup>. — Autorizado a instalar na freguesia de Souselas, concelho e distrito de Coimbra, uma fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, por dissolventes, equipada com 5 extractores de 3.000 quilogramas de capacidade de carga cada um, e mais material acessório, sendo a capacidade de laboração de 30.000 quilogramas de bagaço extractado em 24 horas (142-37).

Sociedade Oleícola, L.<sup>da</sup>. — Autorizada a instalar na vila e concelho de Borba, uma fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, por dissolventes, equipada com quatro extractores com a capacidade de carga de 2.500 quilogramas de bagaço, cada um, e mais material acessório, sendo a capacidade de laboração de 20.000 quilogramas em 24 horas (142-39).

Foram publicados no «Diário do Governo» n.º 146, III série, de 24-6-953.

*De 20 de Junho de 1953:*

**Borracha.** — Autorizada a firma Sociedade Industrial de Borracha, Limitada, a instalar na fábrica que possui na Rua João de Deus, em Venda Nova, freguesia da Amadora, concelho de Oeiras, 1 cilindro-misturador, com 1,2 m. de comprimento e 0,45 m. de diâmetro e motor acoplado de 60 CV, destinado a manipular borracha para fabricos novos já autorizados (correias transportadoras e planas e tubos mecânicos) e 1 máquina automática, com o diâmetro exterior de 30 a 150 mm., destinada a cortar anilhas de borracha, sob as seguintes condições:

1.ª — Da montagem não servir de pretexto à requerente para se eximir ao acatamento das decisões futuras que a Administração venha a tomar com vista à reorganização da indústria da borracha;

2.ª — Da instalação estar concluída no prazo de 18 meses (55-74-31).

**Química Orgânica.** — Autorizado José Fernandes Patrão Novo a instalar na fábrica de alcatrão vegetal que possui em Lagoa do Neto, limite de Vilamar, freguesia de Febres, concelho de Cantanhede, 2 caldeiras destinadas a destilação e preparação de alcatrão, cada uma delas com a capacidade de 3.200 litros e sendo numa colocada a respectiva serpentina e capitel e a laborar com uma outra, da capacidade de cerca de 800 litros, que tem montada na fábrica e se destina ao aproveitamento do alcatrão derramado dos barris e a aquecer água para lavar o vasilhame antes de cheio com o alcatrão preparado, sob condição das caldeiras a montar estarem instaladas no prazo de dezoito meses (138-147-2).

Foram publicados no «Diário do Governo» n.º 153, III série, de 2-7-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 237, de 15-7-53*).

*De 29 de Maio de 1953:*

**Química Orgânica e Inorgânica.** — Autorizada a firma E. Bruner & C.ª, Limitada, a instalar na Rua do Grijó, 134, Porto, uma fábrica de sulforicnatos (óleos sulfonados) e de álcoois gordos sulfonados e de produção de sulfitos de sódio e de potássio, bissulfitos de sódio e de potássio, metabissulfito de potássio, hidrossulfito de sódio, estearatos de magnésio, de cálcio, de chumbo, de zinco, e de alumínio, terpina, terpineol e polifosfatos (138-148).

**Tintas e Vernizes.** — Autorizada a firma Diogo Barbot & C.ª, Limitada, a desligar da fábrica que possui na Rua de Santo Ildefonso, 366, no Porto, a secção de vernizes e outros veículos, transferindo-a para Laborim de Baixo, freguesia de Mafamude, concelho de Vila Nova de Gaia (46-219).

Foram publicados no «Diário do Governo» n.º 137, III série, de 12-6-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 239, de 29-7-53*).

*De 18 de Junho de 1953:*

**Química Orgânica.** — Autorizada a firma Indal — Indústria de Alfarroba, Limitada, a substituir, na oficina de trituração de grainha de alfarroba, despelagem da mesma e de trituração e moagem dos cotilédones e gérmen de alfarroba que possui em Faro, 1 moinho vertical de mós de esmeril de 600 mm., indicado no projecto aprovado à sua antecessora, União dos Exportadores do Sul, Limitada, por despacho de 21-12-951. por outro moinho «Daverio», duplo, com cilindros de 800 × 200 mm., (138-75).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 148, III série, de 26-6-953.

**Metalurgia.** — Aprovado o projecto de instalação da fábrica para a produção de ferro tungsténio que, por despacho de 10-11-952, foi autorizada a

Luis Mamede de Magalhães Bastos e que será montada, conforme declaração do mesmo, em Lameiras, freguesia de S. Martinho do Campo, concelho de Valongo (77-475).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 164, III série, de 5-7-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 240, de 5-8-953*).

*De 2 de Julho de 1953:*

**Sabões.**—Vitor Guedes & C.<sup>a</sup>.—Autorizada a transferir e anexar à sua fábrica de sabão, situada em Carvalhal, freguesia de S. Miguel do Rio Torto, concelho de Abrantes, a fábrica da mesma indústria, sita em Olival de Basto, freguesia de Póvoa de Santo Adrião, concelho de Loures, adquirida à firma Holbech & Neto, Limitada (13-326 -1).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 167, III série, de 18-7-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 241, de 12-8-953*).

*De 7 de Julho de 1953:*

**Extracção de Óleo de Bagaço de Azeitona.**—Casimiro Coelho Novais. — Autorizado a instalar mais dois extractores, com a capacidade de carga de 2.500 quilogramas de bagaço cada um, e mais material acessório, na sua fábrica de extracção de óleo de bagaço de azeitona, sita em Lousa de Cima, freguesia de Lousa, concelho de Loures (142-41).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 173, III série, de 25-7-953.

*De 8 de Julho de 1953:*

**Óleos e Gorduras Animais.**—Sociedade Estuário do Tejo, Limitada. — Concedida, a título improrrogável, uma nova prorrogação de 24 meses, e não por 18 como solicitou, do prazo imposto pelo despacho de 6-9-948, que a autorizou a transferir para a cidade do Porto ou concelhos limitrofes, a fábrica de adubos orgânicos e óleos de peixe, que laborou na Quinta do Portinho, freguesia de Trafaria, concelho de Almada (88-162-6).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 173, III série, de 25-7-953. (*Boletim da D. G. S. I. n.º 242, de 19-8-953*).

*De 20 de Julho de 1953:*

**Química Orgânica.**—Autorizados Manuel Gomes Neto Júnior e Carlos Martins a transferirem para a firma Sieta — Sociedade Industrial de Extrac-

tos Tanantes, S. A. R. L., as autorizações que lhes foram concedidas por despachos ministeriais de 6 de Junho de 1952 e 4 de Julho de 1952, respectivamente, para instalarem no distrito de Lisboa, ou no de Santarém, nos termos da Base III da Lei n.º 1956, de 17 de Maio de 1937 sem prejuízo do andamento do processo na parte relativa ao exclusivo por 10 anos nos termos da Base VI da mesma Lei, uma fábrica para a produção de extractos taninosos, a partir de plantas ou partes de plantas de proveniência nacional ou estrangeira, com a capacidade anual, aproximada, de três mil toneladas, de extractos sólidos, pastosos ou líquidos, nos precisos termos em que a autorização foi requerida e para instalarem nessa fábrica, uma secção para a produção de tanino a água, tanino a álcool, tanino espumoso e enotanimos, com o maquinismo requerido.

A presente autorização é concedida sob a condição de serem cumpridas todas as obrigações impostas pelos aludidos despachos ministeriais de 6 de Junho e 4 de Julho de 1952 (138-54).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 187, III série, de 11-8-953.

*De 28 de Julho de 1953:*

**Alcool.** — Concedida à Empresa Destiladora do Algez, S. A. R. L., uma prorrogação de prazo por mais 18 meses, do prazo concedido à firma sua antecessora, A Destiladora do Norte Limitada, pelo despacho ministerial de 9-12-950, para transferir para local a designar no distrito de Faro, a fábrica de álcool industrial que possuía em Lourinhã, freguesia de Rio Tinto, concelho de Gondomar, sob a condição de observar as condições impostas e constantes do dito despacho ministerial de 9-12-950.

O prazo ora concedido começa a ser contado a partir do dia 23-12-53 (58-62).

Foi publicado no «Diário do Governo» n.º 190, III série, de 14-8-953, (*Boletim da D. G. S. I. n.º 243, de 26-8-953*).

## Sociedade Portuguesa de Química e Física

**Sessão Administrativa Ordinária (1.ª convocação).** Aos trinta dias de Maio de mil novecentos e cinquenta e três pelas dezoito horas, reuniu no anfiteatro de química da Faculdade de Ciências, o Núcleo do Porto da Sociedade Portuguesa de Química e Física, sob a presidência do Prof. Abílio

Barreiro, secretariado pelos Prof. Armando Laroze Rocha e engenheiro Custódio Guimarães, com a seguinte ordem do dia: 1.º Nomeação do novo tesoureiro geral — 2.º Nomeação de uma representação do núcleo à sessão de homenagem a Ferreira da Silva a levar a efeito pelo Núcleo de Lisboa no próximo dia 10 de Junho — 3.º Eleição de novos sócios — Aberta a sessão foi lida e aprovada a acta da sessão anterior e dado conhecimento do expediente. O senhor Presidente noticia, comovido, o falecimento do tesoureiro, engenheiro José Ferreira da Silva, filho do Prof. Ferreira da Silva, cujo centenário se celebra este ano. Faz referências às qualidades de carácter, trabalho e inteligência do falecido, que teve a felicidade de encontrar como um dos mais distintos assistentes da Faculdade de Ciências do Porto. Propôs que ficasse exarado na acta um voto de profundo pesar que foi aprovado.

Para preencher a vaga do tesoureiro geral da Sociedade, ao abrigo do artigo 17.º dos Estatutos, é proposto e aprovado por unanimidade que seja convidado até às próximas eleições, o sócio Sr. Alfredo M. Brito ao qual, foi conferida imediata posse.

Em resposta ao convite do Núcleo de Lisboa, para representação do Núcleo do Porto numa sessão de homenagem comemorativa do centenário do Prof. Ferreira da Silva, projectada na capital para o dia 10 de Junho, foi proposta e aprovada a Comissão Centenária já nomeada. Esta comissão foi também incumbida de tratar com o Núcleo de Lisboa da Representação da Sociedade na Federação Europeia de Engenharia Química, em resposta ao convite recebido pelo presidente do Núcleo do Porto, impossibilitado de comparecer.

Finalmente foram eleitos por unanimidade: sócios efectivos, os senhores: Engenheiro Raúl Adelino Torquato Barroca, Engenheiro José de Carvalho Moreira, Prof. Manuel Joaquim Ferreira, Engenheiro Carlos António Correia Alves, Engenheiro Marcelino José Nunes da Costa, Engenheiro Eduardo de Sá Lopes Tavares de Castro, Engenheiro-Agrónomo Mário dos Santos Patto e sócio correspondente o Sr. Engenheiro João Navarro, residente em Paris, França. — Não havendo mais nada a tratar, foi pelo Sr. Presidente encerrada a sessão.

Presidente — *Abílio Barreiro*

1.º Secretário — *Armando Laroze Rocha*

2.º Secretário — *Custódio Guimarães.*

## Primeiro Centenário Natalício de Ferreira da Silva

**Missas de sufrágio.** — No dia 28 de Julho último, pelas 10 h., 30 m., na Igreja de S.to Ildefonso houve missa de sufrágio mandada rezar pela Família Ferreira da Silva. Ajudou o antigo funcionário do Laboratório Químico, António Lourenço dos Santos.

No fim da missa o Pároco Celebrante fez o elogio de Ferreira da Silva.

Assistiram, além da Família Ferreira da Silva, o Reitor, vários professores e funcionários da Universidade, a Direcção e vários Sócios da Sociedade de Química, D. Aida Aguiar Côrte Real, D. Inês Salgado, o Director do Instituto do Vinho do Porto e muitas outras pessoas.

**Romagem ao cemitério de Couto de Cocujães.** — Promovida pela Direcção da Sociedade Portuguesa de Química e Física, realizou-se, pelas 16 h., 30 m., a romagem à campa do nosso grande químico Ferreira da Silva, no cemitério da freguesia de Couto de Cocujães, sua terra natal.



D. Idalina de Sousa Godinho  
Ferreira,  
12-6-1864 a 4-12-1922

Além da Família Ferreira da Silva, da Direcção e de vários Sócios da Sociedade Química, compareceram o Reitor da Universidade, os Directores da Faculdade de Ciências e do respectivo Laboratório Químico, com todo o pessoal, o Dr. Magalhães Basto, representando a Câmara do Porto, os presidentes da Câmara de Oliveira de Azeméis e da freguesia de Couto de Cocujães, o Chefe do Laboratório Químico-Fiscal do Porto, o Superior Geral da Sociedade das Missões com muitos sacerdotes, os internados do Asilo Vicentino da Gandarinha e muito povo.

O Presidente da Sociedade de Química (núcleo do Porto) representava o Prof. D. António P. Forjaz do núcleo de Lisboa e o Prof. Matos Romão da Faculdade de Letras, o Chefe do Laboratório Químico-Fiscal representava o Prof. Cincinato da Costa, Presidente da Comissão dos Métodos Químico-Analíticos.

O Pároco da freguesia responsou junto da campa e, a seguir, depuseram piedosamente lindos ramos de flores o Presidente da Sociedade Química, o Reitor da Universidade e o representante da Câmara do Porto.

O Director do Laboratório Químico da Faculdade de Ciências pôs sobre o jazigo, uma placa de prata comemorativa desta solenidade.

Depois duns minutos de recolhimento, os presentes cumprimentaram a Família Ferreira da Silva e foram todos para o largo fronteiro à entrada do cemitério, junto do busto em bronze do Homenageado, que tinha o plinto juncado de flores.

**Família Ferreira da Silva.** — Assistiram — os filhos: D. Alzira Godinho, D. Idalina G., D. Alice G. e marido Mathieu Valadier, professor liceal, Engenheiro-Agrónomo Alberto e esposa D. Maria Luísa de Canais Mariz F. S., Capitão de Fragata Alfredo e esposa D. Maria Palmira Pessa F. S., D. Ginda Godinho, D. Maria Antónia e marido Dr. José Fernandes; — e os netos: António de Castro Alves F. S. e esposa D. Isabel Esperança F. S., José Guilherm<sup>e</sup> Aguiar F. S. e irmã Maria Emilia, Maria Antónia F. S. Fernandes e irmãos, Isabel Maria, José António e Francisco Manuel.

Estão sepultados no mesmo jazigo, além da esposa de Ferreira da Silva, D. Idalina de Sousa Godinho Ferreira, falecida em 1922, nas vésperas doutra homenagem, um ano antes da morte de seu marido, o terceiro e sétimo filhos Major António Joaquim falecido em 47 e Engenheiro José Joaquim falecido também há pouco.

Não assistiram, por doença, a primeira e sexta filhas D. Alexandrina G. e D. Adelina G., e, por ausência em Lourenço Marques, a mais nova das filhas, D. Maria Margarida e seu marido António Pais da Cunha Jardim, professor do Liceu.



Major António Joaquim Ferreira  
da Silva Júnior  
16-12-1889 a 9-2-1947

**Engenheiro José Joaquim Ferreira da Silva.** — Nasceu na freguesia do Bonfim desta cidade do Porto, em 3 de Novembro de 1895 e faleceu em Lisboa, a 5 de Maio último, quando já se faziam os preparativos para o centenário natalício de seu pai, em que tinha tomado grande interesse. Era há muitos anos tesoureiro da Sociedade de Química.

A sua morte inesperada nas vésperas desta homenagem festiva, veio empaná-la dum véu cinzento de saudade amarga, como tinha sucedido, há 30 anos, com o falecimento de sua mãe na primeira homenagem, em vida de seu pai. Triste coincidência a destas faltas precisamente em cada momento solene de tão justa consagração.

Depois dum curso brilhante, distinguiu-se pela clareza das suas lições como professor do liceu Rodrigues de Freitas. Como assistente da Faculdade de Ciências, deixou-nos as mais gratas recordações pelas suas altas qualidades de trabalho e inteligência, que tivemos o prazer de apreciar na cadeira de Química-Física.

Nunca esqueceremos o carinho com que afagou uma legítima e justa aspiração de seu pai de que um dos filhos lhe sucedesse na cátedra, Circuns-



Eng.º José Joaquim Ferreira da Silva

8-11-1895 a 5-5-1953

tâncias imprevistas e as exigências materiais do lar desviaram-no para ocupações menos gratas, sem dúvida, ao seu espírito, mas mais compensadoras, como aliás, vai sucedendo, por necessidades económicas à flor intelectual da mocidade académica.

A grande actividade e merecimentos do Eng.º Ferreira da Silva, podem depreender-se do seguinte resumo biográfico:

Foi incorporado no exército em 10 de Janeiro de 1914, alistando-se como voluntário em Infantaria 18, onde serviu um ano e 6 dias até 26 de Agosto de 1916. Promovido a alferes miliciano, fez depois o curso da Escola de Guerra e tomou parte no C. E. P.; embarcou para França em 18 de Julho de 1917. Foi promovido ao quadro permanente.

Submetido a uma junta passou ao quadro de reserva por ter sido julgado incapaz em Maio de 1919.

Foi professor provisório do Liceu Rodrigues de Freitas desde 1922 até 1927.

Professor provisório da Escola Infante D. Henrique de 15 de Dezembro de 1926 a 5 de Março de 1927.

Preparador do Laboratório de Química da Fac. de Ciências da Universidade do Porto. Nomeado por Decreto de 28 de Novembro de 1919 (*Diário do Governo* de 25 de Março de 1920). — Tomou posse em 1 de Abril de 1920 e exerceu o lugar até 31 de Maio de 1921.

2.º assistente da Fac. de Ciências (2.º grupo Química) nomeado por Decreto de 16 de Janeiro de 1929 e exonerado por Decreto de 14 de Julho de 1930.

2.º assistente da Fac. de Engenharia (1.º grupo. Construções civis). Nomeado por Decreto de 30 de Abril de 1930; tomou posse em 20 de Junho de 1930; exerceu o lugar até 5 de Abril de 1937 tendo pedido a demissão por falta de saúde.

Em 1938 foi nomeado Presidente da Comissão Distrital do Grémio dos Industriais de Cerâmica e eleito Presidente do Grémio em 28 de Janeiro de 1939, lugar que exerceu até à data do seu falecimento.

Procurador à Câmara Corporativa tendo feito parte das legislaturas de 1938-40; 1940-1942; 1942-1944; 1946 até ao seu falecimento.

Desempenhou o lugar de Director da Fábrica do Fôjo desde 1927 até 1944.

Em 1944 foi convidado para Administrador-Delegado da Fábrica de Sacavém.

Foi Presidente da Comissão Reorganizadora da Indústria Cerâmica de Construções.

Vogal do Conselho Superior de Transportes Florestais.

E impressão da Família e amigos que esta morte inesperada e prematura foi consequência de excesso de trabalho.