



REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



IV Anno - n.º 1

1929



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

III SÉRIE—IV ANO

N.º 1 — JANEIRO A ABRIL — 1929

COMISSÃO DA REDACÇÃO:

Profs.: Aquiles Machado, Alberto Aguiar, Egas Pinto Basto, José Pereira Salgado,

A. A. de Sousa Pinto, D. António Forjáz, Abílio Barreiro, Álvaro Machado

Engs.-assists.: Henrique Serrano, José Joaquim Ferreira da Silva
e Dr. Freitas Veloso.

EDITOR:

Prof. JOSÉ PEREIRA SALGADO

ADMINISTRADOR:

Prof. ABÍLIO BARREIRO

TIP. DA ENCICLOPÉDIA PORTUGUESA, LIM.A

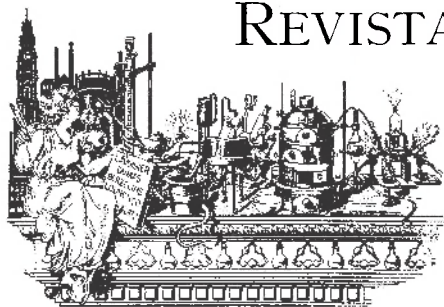
R. Cândido dos Reis, 47 e 49

PÓRTO

SUMÁRIO DO N.º 1

(JANEIRO A ABRIL de 1929)

A. CARDOSO PEREIRA (Prof.) — Nota sôbre a investigação químico-forense da morfina	I
ALVARO R. MACHADO (Prof.) — Valorização dos Laboratórios das Faculdades de Ciências e de Aplicação.	5
ELÍSIO MILHEIRO (Dr.) — O azoto aminado do sangue humano.	27
W. KOPACZEWSKI (Prof.) — Curso prático de fisico-química. Trabalhos práticos de fisico-química (extracto):	
G) Técnica coloidal	48
Revista das Revistas :	
Química analítica	55
Sociedade Portuguesa de Química e Física	57
Boletim Meteorológico do Observatório da Serra do Pilar.	61



REVISTA DE QUÍMICA PURA E APLICADA

III SÉRIE — IV ANO — 1929
(VOL. XVIII DA COLEÇÃO).

Nota sôbre a investigação químico-forense da morfina

por

A. Cardoso Pereira

Chefe de serviço no Instituto de Medicina Legal de Lisboa

A morfina, como é sabido, possui numerosas e sensíveis reacções, mas em flagrante e desesperador contraste, a investigação químico-forense dêste alcalóide tem sido sempre uma tarefa melindrosa. O eminente Ogier, confessa, no seu monumental *Tratado*, que, «mais duma vez não conseguiu isolar a morfina nas vísceras de indivíduos com certeza envenenados ou pela morfina ou por preparados complexos, como o láudano». (*Traité de Chimie Toxicologique*, Paris, 1899, pág. 560; as mesmas palavras se conservam na 2.^a ed., póstuma, feita pelo ilustre Kohn-Abrest, sucessor de Ogier, 2.^o vol., Paris, 1924, p. 226). Ogier atribuía, em parte, estes fracassos, à influência da putrefacção, o que nos parece não é completamente exacto, como já dissemos, em tempos, nesta *Revista* (vol. XII, II série, II ano, 1917, pág. 75). Graças aos melhoramentos da técnica, dizem os Blyth (*Poisons: their effects and detection*, 5.^a ed., Londres, 1920, pág. 312), «estes desfalecimentos da análise forense, são presentemente menos frequentes, mas dão-se ainda algumas vezes».

Num caso de certo melindre, em que recentemente tivemos de intervir, perguntámos a nós mesmo, com ansiedade, se a técnica vulgarmente seguida não será errada, incapaz de isolar o alcalóide. Com efeito, é costume acidular com ácido clorídrico o líquido alcalino resultante da extracção pelo éter (obtendo-se assim o sal clorídrico da morfina), juntar clorofórmio e alcalinizar com amónia, aquecer e repetir a extracção sempre a quente e cuidadosamente, com novas porções de clorofórmio.

Não estão absolutamente certos, julgamos nós, os toxicologistas químico-forenses de que é com a morfina que terão a lidar (ou um derivado, gerado pelo organismo); mas supondo que o seja, será o amoníaco capaz de fazer a decomposição do cloridrato, pondo o alcalóide em liberdade, como se supõe? Está-se a ver a importância da resposta que se dê a esta pergunta. Se, na realidade, se não faz a decomposição, poderão os químicos passar a vida inteira a fazer a agitação do líquido, mesmo nas melhores condições, isto é, a quente, com os melhores solventes da morfina (clorofórmio, álcool amílico etc.). Como conseguir o isolamento do alcaloide se o cloridrato é insolúvel nesses solventes?

Foram as aflições de momento (como muita vez acontece em análise toxicológica forense) que nos inspiraram as investigações que rápidamente vamos relatar.

Mandámos preparar um xarope segundo a fórmula seguinte: cloridrato de morfina, 25 cg.; água distilada 4 g.; xarope comum, 196 g. Tomaram-se 80 cm.³ deste xarope, adicionaram-se 50 cm.³ de água aproximadamente, alcalinizou-se fortemente com amoníaco e fez-se a extracção com clorofórmio, a quente, demoradamente, por 3 vezes, com porções diferentes de solvente, fazendo as decantações intermediárias em funil de torneira. O conjunto dos líquidos clorofórmicos foi deixado repousar durante algum tempo, filtrou-se e deixou-se evaporar primeiro espontâneamente e depois a banho-maria, até à secura. O resíduo foi levantado em água muito ligeiramente acidulada com ácido clorídrico, filtrou-se e o filtrado foi de novo evaporado à secura, a banho-maria. O resíduo foi adicionado de água e ensaiado com alguns dos reagentes gerais e especiais. O líquido era ligeiramente corado de amarelo. Com os reagentes de Bouchardat, Dragendorff, Mayer e Sonnenschein obtiveram-se preci-

pitados não muito abundantes; a redução do ferricianeto era fraca. Algumas gotas do líquido foram evaporadas à secura e sôbre os resíduos ensaiaram-se os reagentes de Marquis e Lafon-Ferreira da Silva, obtendo-se as colorações próprias, mas pouco acentuadas.

Como se vê, a extracção fôra bastante defeituosa; dada a quantidade de cloridrato de morfina existente no material sujeito à análise, as reacções deviam ser incomparavelmente mais fortes.

Dêstes resultados se pode tirar mais de uma conclusão; admitamos só uma, que o cloridrato se não decompôs (por completo, pelo menos) pela amónia e sujeitemos essa conclusão à sanção experimental. Se o cloridrato continua a ficar cloridrato (pelo menos, em parte), em vez de se utilizar o clorofórmio (onde o cloridrato é insolúvel), empreguemos um bom solvente dêste sal. A água, o alcool? Estaria muito bem; mas era impossível depois separá-los, no funil de torneira, com a facilidade do clorofórmio, do éter ou do alcool amílico, etc., pelas diferenças de densidade. Ora o cloridrato de morfina é facilmente solúvel em alcool; de maneira que se pode utilizar o clorofórmio, onde o alcool também se dissolve muito bem, como veículo do alcool, digamos, o qual, repetimos, não precisa de ser em grande quantidade para que se obtenha a dissolução do cloridrato; a densidade do clorofórmio não será sensivelmente alterada; a separação no funil de torneira far-se há, portanto, com a mesma facilidade como se se trabalhasse com clorofórmio só e os resultados serão flagrantemente superiores. Ora é isso precisamente que verificamos pela experiência!

Sem alcalinização, fizemos a agitação com clorofórmio adicionado de alcool (90 do primeiro; 10 do segundo), seguindo, no resto, a mesma técnica já acima indicada. Os pp. com os reagentes gerais e as outras reacções, já indicadas também, foram, os primeiros, abundantíssimos e as outras, inteiramente nítidas e concludentes. A extracção fizera-se, pois, na perfeição ou, pelo menos, muitíssimo melhor que da primeira vez.

Ora não deixa de ser curioso o saber-se que esta mistura de clorofórmio + alcool — e nestas proporções — foi aconselhada há já muitos anos por Kippenberger num livro hoje pouco lido — e injustamente, parece-nos, porque é muito original e muito conscienciosamente composto (C. Kippenberger, *Grundlagen fuer den Nachweis von Giftstoffen bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen*, Berlin, 1897).

Ainda mais: já antes de 1856 (há mais de 70 anos, portanto!) um grande mestre de química analítica de Goettingen, o prof. Carlos Polstorff, verificava que a mistura éter + álcool era mais recomendável na investigação da morfina que só o éter (cit. por J. Otto, *Zur Ausmittlung der Gifte in Annalen der Chemie*, Liebig, vol. C., pág. 48 [1856] e K. Polstorff, *Leitfaden der qualitativen Analyse und der gerichtlichen-chemischen Analyse*, Leipzig, 1901, pag. 122).

Pois Autenrieth, até à 4.^a ed., 1909, do seu magnífico *Auffindung der Gifte*, aconselhava sempre, impertubavelmente, o emprêgo do clorofórmio só e apenas na últ. ed., a 5.^a, de 1923, é que fala do Kippenberger! Mas não fala — mas falamos nós — da provável não decomposição do cloridrato; o que faz boa diferença; a mistura não é melhor dissolvente da morfina; dissolve mas é o cloridrato (não decomposto, dizemos nós); o clorofórmio (ou o éter) entra aqui como Pilatos no Credo e poderá, portanto, ser substituído por outro qualquer corpo (não solvente da morfina, mas indiferente até) que dissolva o álcool e que torne possível a separação, no funil de torneira, pela diferença de densidades.

As nossas dúvidas também se estendem à decomposição (que os químicos toxicólogos admitem como certa) dos sais orgânicos (tartarato ou oxalato), obtidos logo a princípio pelo método Stas. Se o éter, nas mãos de Stas, sempre ia extraindo a morfina, ainda que mal, é, supomos, porque o éter não era anidro; a água que contenha (e que não precisa ser muita) permite que o cloridrato (ou outro sal) passe para o éter; pelas mesmas razões, o clorofórmio, só, também é capaz de dar, algumas vezes, resultados que, sem serem brilhantes, não são, contudo, negativos.

Finalmente, Stas fala de sol. *concentradas* de sôda cáustica, o que é importante, na espécie (vej. o resumo da memória fundamental de Stas, nos *Anaes* de Liebig, 1852). Em química forense, como em muitas outras coisas desta vida, o passado governa-nos tanto ou mais que o presente, sobretudo quando, no passado, há uma figura como é a de Stas.

Em conclusão: a mistura clorofórmio + álcool deve substituir sempre outro qualquer solvente na investigação da morfina, sem prévia alcalinização, inútil.

Agradecemos ao nosso Assistente voluntário, sr. dr. Ferreira de Almeida e ao nos preparador sr. Barreno, a colaboração inteligente e dedicada que nos prestaram nestas investigações. Por amável deferência do sr. prof. dr. Azevedo Neves, ilustre Director do Instituto de Medicina Legal de Lisboa, o sr. dr. Ferreira de Almeida relatará no *Archiv de Medicina Legal* as investigações que ele, sob nossa inspiração e direcção, fez não só sobre o assunto desta nota, como ainda sobre alguns derivados da morfina. Ao sr. prof. dr. António Pereira Forjaz, da Faculdade de Ciências de Lisboa, agradecemos também a amabilidade de nos ter facultado a leitura dos 2 vols. dos *Anaes* de Liebig, acim citados.

Valorização dos Laboratórios das Faculdades de Ciências e de Aplicação

por

Álvaro R. Machado

Prof. de Física na Faculdade de Ciências do Porto

Tendo-me, em 1918, sido concedida pelo Governo uma pensão de estudo no estrangeiro, como professor de física e química no Liceu Rodrigues de Freitas, do Porto, realizei nos meses de Abril, Setembro e Outubro do ano seguinte visitas a alguns centros escolares de Espanha, França, Suíça, Bélgica e Inglaterra, colhendo várias impressões sobre a organização do ensino das ciências físicas. Fiz do que vi e ouvi um relatório, como era do Regulamento da Instrução Secundária, então vigente, publicando-o, por as notas colhidas me parecerem de certo interesse, não só para a escola onde eu professava, mas também para as suas congéneres e para os dirigentes da instrução em geral ¹.

Embora o motivo oficial da pensão concedida e o fim da missão que me propus realizar no estrangeiro visassem directamente ao ensino secundário, aproveitei todas as oportunidades para, simultaneamente, colher elementos sobre outros graus de ensino, nomeadamente sobre o ensino superior das ciências físicas, que particularmente me interessavam como assistente de física que era na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Posto já tivesse feito referências

¹ Álvaro R. Machado — *Organização do Estudo da Física*, relatório duma missão oficial em Espanha, França, Suíça, Bélgica e Inglaterra, (Porto, 1920).

no relatório publicado, às minhas observações em algumas escolas de ensino superior e institutos científicos anexos ou correspondentes, não quis nele desenvolver pormenores, a que não era obrigado, para não tornar esse relatório demasiado extenso.

Trocando, porém, impressões com vários camaradas e professores da Secção de Físico-Química da Faculdade de Ciências do Pôrto, sobre as informações colhidas na minha viagem, pareceu-nos conveniente expô-las em conjunto aos sócios da Sociedade Portuguesa de Química e Física, para aí se fazer o confronto da organização dos estudos físico-químicos no estrangeiro com a nossa, no sentido de, porventura, encetar uma discussão e de se procurar aproveitar o que lá fora houvesse de melhor para as escolas do Pôrto.

Muitos dos pormenores sobre organização dos estudos perderam a oportunidade, pois já lá vão dez anos e, neste período, os planos pedagógicos renovam-se em todos os países progressivos. Seria preciso fazer uma revisão in-loco da organização dos estudos de ciências físicas nas melhores escolas estrangeiras, para dos respectivos planos falar actualmente com segurança e proveito.

Mas, de toda essa colheita e troca de impressões de há dez anos resultou o esboço dum plano de organização dos laboratórios das faculdades de ciências, puras e aplicadas, com o fim didático e científico-utilitário, que me parece ter toda a oportunidade no momento presente da nacionalidade portuguesa e da Universidade do Pôrto, que, tendo vencido uma crise de causa indefinida, se pode considerar num período de levantamento, sensível não só a portugueses, mas também aos estrangeiros que nos visitam em missão de intercâmbio intelectual ¹.

Estes ilustres visitantes, como há anos o sr. prof. Caullery e muito recentemente o sr. prof. Ch. Maurain, percorrendo algumas das nossas instalações laboratoriais, reconhecendo o esforço que estamos a fazer, e manifestando mesmo muita simpatia pelas nossas escolas, não puderam no íntimo senão reconhecer a nossa pobreza franciscana. Para nos lisongear um pouco, o mais que puderam dizer, com verdade, foi: — Ah! Vous êtes très bien instalés, vous

¹ Cf. Journal des Debats, de 5 de Fev. 1929 — *Au Portugal — L'influence intellectuelle de la France — Les Universités — Questions préhistoriques*. Cor.: P. L.

avez beaucoup de place... Vous êtes sur le chemin d'entrer dans l'investigation scientifique...» Efectivamente, com que impressão podia ficar um professor da Sorbonne ao entrar numa grande sala, onde estavam montados aparelhos para trabalhos da cadeira de Acústica-Optica-Calor, entre os quais estava, e foi o primeiro aparelho que se deparou, um banco de óptica, feito pela colaboração duma carpintaria com a oficina do Laboratório, para verificar a equação dos focos conjugados de espelhos e lentes delgadas, o que em França há muitos anos, e em Portugal há alguns anos, se pratica nos liceus!

Não tem faltado a boa vontade de montar convenientemente o Laboratório de Física, e de o pôr a funcionar em paralelo com os outros, aos professores que desde a criação da Universidade do Pôrto, em 1911, o têm estado a dirigir, nem aos seus colegas e assistentes em os auxiliar. Até aquela data, o Gabinete de Física, como se chamava, estava quási completamente desprovido de mobiliário e material instrumental para trabalhos individuais dos alunos, pois que as magras dotações dos anos económicos que precederam a reforma do Govêrno Provisório da República tinham sido despendidas em aparelhos para demonstração, segundo a orientação de estudos ainda então dominante nas escolas superiores.

Devendo-se transitar para um caminho francamente experimental de estudo da física, embora então houvesse um aumento sensível de dotações, o Director do Laboratório, incipiente, sr. prof. F. Paula Azeredo, entendeu, aliás com critério perfeitamente defensável, que devia gastar a maior parte da verba nas instalações e no mobiliário: Fizeram-se as canalizações de água, gás, electricidade; fabricaram-se as estantes e mesas de trabalho. Ao mesmo tempo, mobilizaram-se para estas os poucos aparelhos que havia, juntando-se-lhes outros que se importaram ou adquiriram no mercado da cidade ou se improvisaram, para acudir às necessidades mais urgentes de entreter os alunos, numa sessão semanal, com experiências o mais possível de índole quantitativa, feitas em pequenos grupos, geralmente de dois.

No ano 1913-1914 já as várias salas do Laboratório de Física se podiam considerar como regularmente mobiladas para trabalhos e era possível derivar a maior parte da verba orçamental para aquisição de material, nas fábricas especializadas do estrangeiro. Creio ser essa

a intenção do sr. prof. Paula Azeredo e do sr. prof. Sousa Pinto, que mais tarde lhe sucedeu na direcção do Laboratório. Mas, declarando-se então a Grande-Guerra, as encomendas ficaram suspensas vários anos; e, quando depois os Governos as começaram a libertar, as dotações que antes eram regulares, tornaram-se de muito menor valor aquisitivo, pela depreciação da moeda, encarecimento extraordinário do material, transportes, seguros de guerra, etc.

De modo que houve necessidade de continuar a vegetar, limitando-nos ao pouco material que vinha de fora e ao que se improvisava na Oficina do Laboratório, auxiliada por outras da cidade, a que se tem recorrido para o fabrico de peças fora do alcance daquela.

Muitas das experiências que se puderam preparar, nos primeiros anos do actual regime de estudos da física, eram demasiado elementares e executadas com aparelhos que apenas podiam conduzir a resultados de medidas ligeiramente aproximadas. Valia um pouco ao crédito da escola superior e ressaltava a responsabilidade daqueles que tinham de ministrar o ensino experimental o reconhecimento das circunstâncias em que êle estava a ser montado e a ausência quasi completa de preparação nele nas escolas secundárias.

Pouco antes alguns professores liceais de sciências físico-químicas e naturais, começaram a fazer uma reacção contra o ensino puramente livresco das respectivas disciplinas, na qual tive a honra de entrar com os colegas srs. drs. Joaquim A. Cambeses, J. P. Salgado, e outros por parte do Liceu Rodrigues de Freitas. Mas, ao tempo da reforma universitária, essa orientação estava quasi que limitada a alguns liceus de Lisboa e Porto e muito recente para lhe poderem apreciar os frutos, jámais que o Regulamento de Instrução Secundária então vigente, não facilitava os trabalhos individuais dos alunos, nem havia preparadores auxiliares; tínhamos que roubar tempo às chamadas aulas teóricas para, durante elas, fazer experiências demonstrativas, com intervenção de alunos, que neste papel se revezavam.

Como assistente no Laboratório de Física da Faculdade de Ciências, dei-me, por vezes à tarefa de fazer estatísticas sobre a proveniência dos alunos que nêle se matriculavam, e terem ou não feito trabalhos experimentais de física, etc.; geralmente, os próprios alunos registavam respostas completamente negativas a êste respeito.

Porém, já há anos a esta parte, com satisfação, se vem notando o desenvolvimento de esforços dos professores de ciências físicas na maior parte dos liceus tributários da Faculdade de Ciências do Pôrto para darem preparação experimental aos alunos.

Em 1922 foram incluídos no Regulamento de Instrução Secundária os trabalhos experimentais como obrigatórios para os alunos do curso complementar de ciências. Verdade é que a maior parte dos liceus, pouco a pouco, têm conseguido ministrá-los, sendo a percentagem dos alunos que chegam à Faculdade in albis reduzida quasi a zero ¹. No Liceu Rodrigues de Freitas, cujo Laboratório de Física se começou a reorganizar em 1910, podem-se fazer hoje sem dificuldade, nos dois anos do curso complementar de ciências, 60 a 70 manipulações de índole quantitativa, referentes aos respectivos programas. Nestas se têm incluído revisões do 4.º e 5.º anos do curso geral, pois que lastimavelmente, ainda não estão instituídos no Regulamento os trabalhos experimentais individuais, para êsse curso geral, e apenas alguns professores os procuram fazer. ²

O Laboratório de Física duma universidade não pode ficar adstrito ao material improvisado e fabricado na sua própria oficina, ou nas da cidade e a meia dúzia de aparelhos vindos do estrangeiro, escolhidos a mêdo, para o seu custo não exceder a verba orçamental própria, pequeníssima em relação à carestia de todas as coisas que de lá vêm. Carece ser apetrechado, duma vez, com alguns aparelhos bons, de construção delicada, que só de casas construtoras especializadas podem vir.

Por ventura, colegas doutros grupos que me ouvirem ou lerem, serão levados a fazer idênticas considerações sôbre os respectivos laboratórios; mas, creio que, se nos limitássemos ao apetrechamento para trabalhos correntes de curso e dos alunos, não terão a mesma razão que os professores e assistentes do grupo de Física.

(¹) O decreto ultimamente publicado, n.º 16.903, que regula os serviços de exames nos liceus, no seu art. 14, § 2.º, permitindo aos examinandos da 7.ª classe, externos, optarem entre um a prova prática e uma prova escrita, representa manifestamente um retrocesso, pois que não há prova alguma de exame nestes domínios que substitua a experimental. Verdade é que a maioria dos examinandos optaram pela prova prática; no Liceu Rodrigues de Freitas, foram todos! Também os alunos consideram esta prova mais lógica e menos contingente. É natural que não se persista no desacêrto legal.

² Cf. Alvaro R. Machado—*Catálogo do Laboratório de Física do Liceu Rodrigues de Freitas*—«Anuário do L. R. F.», de 1914-1915—*Trabalhos experimentais de Física e Química no Liceu Rodrigues de Freitas*—«Labor», 1928, n.º 11 e 12.

O Laboratório de Química, por ex., a este respeito pode considerar-se relativamente rico. Teve a dirigi-lo, durante muitos anos um grande mestre de química experimental e analítica, o sr. prof. A. J. Ferreira da Silva, que com zelo e perseverança o fez partilhar anualmente do maior quinhão das dotações ordinárias da antiga Academia Politécnica, conseguindo, com o seu prestígio, do Governo algumas verbas extraordinárias e ainda aproveitando restos das que os seus colegas abandonavam, por serem consideradas demasiado pequenas. Assim foi enriquecendo, pouco a pouco, o Laboratório a que legou o seu nome, consagrado por toda a Universidade do Pôrto. Nos últimos anos da sua vida, com auxílio do seu dilecto discípulo e então assistente sr. prof. J. P. Salgado, obteve da Vereação Municipal do Pôrto a cedência do usufruto de todo o rico material do extinto Laboratório Municipal, com o ónus do trabalho de análises que as repartições municipais precisarem.

Assim compreendeu muito bem aquela Vereação, da presidência do sr. prof. E. F. dos Santos Silva, a conveniência de ter garantidas as análises de que precisasse, feitas ou dirigidas pelos químicos mais autorizados e o seu dever de auxiliar a instituição universitária do seu município. Oxalá o bom exemplo frutifique, estendendo-se às corporações comerciais e industriais e às pessoas ricas da nossa terra.

Laboratórios montados como o de Química da Faculdade de Ciências do Pôrto não só são bons para o ensino, como prestam excelentes serviços ao comércio, à indústria, à higiene, à medicina, etc., valorizam-se cada vez mais a êles próprios e à Universidade a que pertencem.

A situação do Laboratório da Faculdade de Ciências, em relação aos alunos que recebe dos liceus mudou pois, não se podendo continuar a passar trabalhos repetidos dos programas secundários, sob pena de desacreditarmos o ensino superior.

Se me refiro às instalações do Laboratório de Química é porque o conheço mais pela proximidade e pelo auxílio que constantemente tem prestado aos serviços do Laboratório de Física, onde trabalho há 18 anos, tendo sido obrigado a recorrer àquele inúmeras vezes. Mas, há mais laboratórios bem montados em outros departamentos da Universidade do Pôrto, não só na Faculdade de Ciências, mas também nas Faculdades de Farmácia, de Medicina e de Engenharia,

como consta do relatório oficial publicado por ocasião do I Centenário da Faculdade de Medicina do Pôrto ¹.

É digno de nota o Laboratório de Análises Bioquímicas da Faculdade de Farmácia, dirigido pelo sr. prof. Manuel Pinto, que tem montado o serviço de análises de sangue, líquidos céfalo-raquidianos, gástrico; urina, fezes, etc., conforme o disposto no art. 54.º do decreto n.º 7355, que aprovou o Regulamento da Faculdade de Farmácia do Pôrto ².

Segundo êsse artigo, do produto das análises particulares feitas nos laboratórios escolares, 25 % revertem a favor do Laboratório, sendo os restantes 75 % para distribuir pelo director do serviço e pelos seus auxiliares na execução da respectiva análise.

Com êste regime de percentagens nas receitas de análises particulares se devem sentir satisfeitos os professores e assistentes, por assim aumentarem os seus magros proventos oficiais, sem necessidade de desviarem a sua actividade para occupações estranhas à profissão oficial, especializando-se e aperfeiçoando-se nela; e por serem satisfeitas, não só as necessidades correntes do próprio laboratório em água, gás, luz, reagentes, etc., mas também poderem aumentar constantemente a aparelhagem, mantendo o laboratório em dia para os ensaios escolares dos respectivos cursos.

Fora disto, o referido laboratório tem o mérito de fazer análises clínicas gratuitas para diversos estabelecimentos de assistência e beneficência, como Tutoria da Infância, Hospital Militar, Hospital de Crianças Maria Pia, Hospital Conde Ferreira, Internato Municipal, Sanatório Semide, etc.

Serviços correspondentes estão montados em outros laboratórios da Universidade do Pôrto, nomeadamente nos Laboratórios de ensaios de Materiais e Medidas Eléctricas e Magnéticas da Faculdade de Engenharia ³, registando-se nos seus arquivos numerosos

¹ *O Pôrto e a sua Universidade*, Pôrto, 1925.

² «Diário do Governo», 1.ª série, de 25 de Janeiro de 1925.

³ Posteriormente à data em que se realizou esta comunicação na Sociedade Portuguesa de Química e Física (Núcleo do Pôrto) o sr. eng. Luís A. Couto dos Santos, também membro desta Sociedade, fez na Associação dos Engenheiros uma comunicação sobre «Laboratórios Electro-técnicos» em que o descreveu o Laboratório Eléctrico da Faculdade de Engenharia, onde trabalha, mostrando o valor que representa debaixo do ponto de vista didáctico e enumerou os vários ensaios que nele se realizam, de interesse industrial, sendo finalmente de opinião que se devia conseguir para êle competência oficial legal.

ensaios de cimento, pozolana, materiais de agregação; resistência de metais, à tracção, compressão, flexão; resistência de fibras textéis à tracção e torção; verificação e aferição de contadores eléctricos, amperímetros e voltómetros, etc.

A oficialização e desenvolvimento dêste serviço pode ser muito útil à indústria da região, pois que em Portugal, do meu conhecimento, em laboratórios de ensaios oficiais, há apenas um Laboratório Electro-técnico junto da Direcção dos Serviços Técnicos dos Correios e Telégrafos, criado pelo Decreto¹ que reorganizou os Correios, Telégrafos e Telefones e Indústrias Eléctricas. Mas êsse laboratório, como estabelece o art. 201.º do referido decreto, está apenas montado com máquinas, aparelhos, instrumentos e acessórios para nele se fazerem as verificações, ensaios e medidas refererter às especialidades indicadas.

Na Faculdade de Medicina do Pôrto há Laboratórios de Química Fisiológica; Histologia Normal e Patológica; Bacteriologia e Parasitologia; Higiene, etc., montados desde há muito tempo e dirigidos por professores abalizados, que estão, ou podem pôr-se, em condições de fazer serviços correspondentes.

Mas, os laboratórios universitários não devem servir só para o ensino experimental dos alunos e para fazer ensaios ou análises, requeridas por estabelecimentos oficiais e particulares. Devem contribuir para o progresso das sciências respectivas. Ora, entre nós essa função universitária, criadora e irradiadora da sciência, está muito em embrião. A investigação científica pròpriamente dita está por iniciar em muitos ramos. Há algumas excepções e muito honrosas nomeadamente no campo das sciências histórico-naturais, não destacando nomes dos investigadores por serem já bem conhecidos do mundo científico pelas suas publicações.

Nas sciências físicas nada há feito, pode dizer-se. Para isso há que apontar não só a desculpa da falta de apetrechamento dos laboratórios com material muito mais caro de que nas sciências naturais, mas também a grande dificuldade de produzir qualquer trabalho original, pela falta de ancestralidade científica, como direi adiante.

É, no entanto, necessário que se tente começar a fazer alguma coisa, à semelhança das escolas congêneres estrangeiras.

¹ «Diário do Góvêrno», N.º 122, de 6 de Janeiro de 1911.

É certo que o momento para começar pesquisas no domínio da ciência pura e desinteressada, não é o mais azado. A situação económica, individual e colectiva, que nos deixou a Grande-Guerra, impõe a todos a necessidade de tratar dos problemas utilitários e práticos, e a quem tem funções docentes de preparar o maior número de indivíduos para encarar praticamente a vida e auxiliar o levantamento económico da Pátria.

As próprias nações que, antes da Guerra ocupavam uma legião de sábios na cultura das ciências puras, sentiram após esse grande cataclismo europeu a necessidade de sacrificar um pouco a sua tradição científica, para aumentarem o número dos técnicos.

Sendo pois de necessidade que nos lancemos todos um pouco no caminho da investigação científica e que procuremos contribuir para o progresso da ciência, para que se não diga que continuamos a viver de todo à mercê da ciência estrangeira, devemos escolher assuntos de investigação que tenham relação com a riqueza nacional, indústrias a desenvolver, etc.

Temos jazigos de carvão que várias vezes se têm apresentado como uma miragem do povo português, e que as necessidades da Guerra e falta de transportes obrigaram a utilizar; mas, ainda qualquer estudo sistemático e comparativo dos seus poderes caloríficos e outras propriedades físico-químicas está por fazer.

Estamos num dos países mais ricos em minérios de rádio; mas, a preparação dos sais dêste maravilhoso corpo só se faz lá fora, exportando nós aqueles minérios para importar estes sais. Ainda na minha estada em Paris, andando de lado para lado à procura de material radiológico de laboratório, por incumbência do sr. Director do Laboratório de Física da Faculdade de Ciências, fui dar num dos subúrbios, à Fabrica do sr. Armé de Lisle, que partiu num dos dias seguintes para Portugal para comprar os minérios; recebeu-me amavelmente, mas esquivou-se a deixar-me vêr a fábrica.

Temos grande número e variedade de águas mínero-medicinais espalhadas por todo o País, cada uma delas sendo reclamada pela respectiva empresa como a mais radioactiva de todas, mas sem que para isso se tenha feito, que eu saiba, um estudo do conjunto num laboratório oficial.

Para estes estudos criou-se recentemente em Lisboa, na dependência do Ministério do Comércio e Comunicações, o Instituto de

Hidrologia. Mas, há laboratórios de química, universitários, como é o da Faculdade de Ciências do Pôrto, que se têm especializado e notabilizado em análises de águas, convindo estar ligado com outros de física, ou de químico-física que o possam completar, a este e outros respeito, como na determinação da condutibilidade eléctrica, estudo espectroscópico, etc.. Pôsto que se pense nisto há muito tempo na Faculdade de Ciências do Pôrto, não tem podido adquirir o material fundamental.

Creio não carecer de maior demonstração a afirmação: A Universidade do Pôrto, situada no centro mais populoso e industrial do país, tem necessidade de que laboratórios que satisfaçam aos vários fins se organizem, como sucede na generalidade das escolas estrangeiras congêneres que visitei.

Em algumas destas escolas há laboratórios especiais de investigação científica. Temos um exemplo no Laboratório de Investigações Físicas, de Madrid, que, com o Laboratório de Ciências Naturais, constitui o Instituto Nacional de Ciências. Foram criadas pela Junta para Ampliação de Estudos e Investigações Científicas, sendo uma das mais belas instituições daquela Junta e fazendo honra à cultura científica do país vizinho.

Estão instalados em edifícios próprios no Hipódromo, à periferia da cidade. São independentes administrativamente da Universidade Central, mas estão com ela ligados cientificamente pelo seu director e investigadores, que são, na maioria, professores das Faculdades universitárias, e pelos seus alunos que preparam naqueles institutos as suas teses de doutoramento. Tive ocasião de ver, de passagem, a organização do Laboratório de Física e a execução de serviços em várias secções, como termologia, análise espectral, magneto-química, etc., de que já fiz menção no relatório da minha missão de estudo de 1918 ¹.

Noutras escolas superiores estrangeiras, com orientação prática, como nas universidades suíças e inglesas, a investigação científica, os serviços de análises e ensaios fazem-se em laboratórios comuns com o ensino, como está iniciado em alguns dos nossos.

Em 1919 tendo visto e comparado o que se fazia nas escolas estrangeiras, pareceu-me de grande interesse pedagógico e econó-

¹ Rel. cit., pág. 14 e seg.

mico que o sistema se generalizasse a tôdas as faculdades da nossa Universidade e a tôdas as secções, de modo que o público soubesse que, recorrendo a ela, encontrava neste ou naquele departamento universitário, quem estudasse qualquer questão, tratasse de resolver os problemas e sôbre isso passasse certificados autorizados.

Aceite o alvitre, restaria fazer a distribuição dêstes serviços pelos diversos departamentos universitários, o que não seria difícil, atendendo ao princípio de que se trata de montar, com economia e sem duplicação, laboratórios que sirvam ao mesmo tempo para o ensino, para ensaios e análises e para investigações de ciência pura e aplicada.

Supõe-se feita uma coordenação de programas das diferentes secções de cada faculdade, de acôrdo com as faculdades de que são tributárias ou dependentes, como aliás está no espirito da Lei Orgânica da Universidade, e como várias vezes se tem tentado pôr em execução. A índole dos cursos e dos métodos laboratoriais a empregar ditam, sem hesitação na maior parte dos casos, a distribuição a fazer. Por ex.: Há aparelhos eléctricos que competem ao Laboratório de Electricidade da Faculdade de Ciências, como são delicados electrômetros de Kelvin, absoluto ou de quadrantes; o bifilar de Wulf, etc. Os aparelhos padrões para aferição de ampèremetros, voltômetros, contadores, os transformadores para medidas de alta tensão, etc., têm os seus lugares marcados no laboratório industrial como o Laboratório Eléctrico da Faculdade de Engenharia. Ao Laboratório de Química da Faculdade de Ciências competem os aparelhos gerais de análise, para águas, etc., deixando para os das faculdades de aplicação as análises especiais bioquímicas, bacteriológicas, de minérios, etc.

E' certo que nem sempre há uma separação nítida entre os métodos de laboratórios científicos puros e industriais; antes pelo contrário, muitas vezes se confundem; mas, contando com o bom senso de todos os directores e com o prestígio de quem superintende nos serviços da Universidade, para os harmonizar, fácil seria estabelecer convenções harmónicas pelo menos temporárias, úteis para desenvolver os serviços de todos.

Por estes trabalhos deviam ser cobradas quantias regulamentares, que em parte constituíriam a receita do laboratório, servindo para a sua manutenção e desenvolvimento, e em parte remunerariam

o trabalho do pessoal docente e auxiliar que os executou. Não deve haver relutância de ninguém em assim mercantilizar o trabalho científico, nos tempos que vão correndo, pois que os seus executantes também precisam de ocorrer à necessidades da vida e mais útil para as escolas é que os professores, assistentes e auxiliares auferam nelas o indispensável para a vida do que tenham que distrair a sua atenção por ocupações estranhas.

Tratar-se-ia assim, a meu ver, de arranjar uma organização universitária verdadeira, com utilidade e economia nos seus fins, desde que se fizesse uma sensata distribuição dos serviços por vários laboratórios, convenientemente montados.

Tendo vindo a exprimir estas ideas desde há anos, tive muito prazer em ver que elas também dominaram os homens de negócios, e da indústria da nossa terra, lendo a representação que o sr. Ricardo Spratley, presidente da Associação Comercial do Pôrto, em nome desta importante colectividade, em Setembro p. p., mandou ao Ministro da Instrução sr. prof. Duarte Pacheco, quando se dizia que êle queria aniquilar a Universidade do Pôrto. O sr. Spratley, mostrando a repulsa das fôrças vivas do Pôrto, por tam estranha tentativa que se anunciava, procurou convencer o Ministro não só da necessidade de manter a integridade da Universidade do Pôrto, no centro mais populoso e industrial do País, mas também de a desenvolver e aperfeiçoar, estabelecendo as mais íntimas ligações entre a sciência, o comércio e a indústria, para daquela se alcançar o maior grau possível de eficiência e resultados práticos. Em abono disso, transcrevia parte do relatório que a Delegação da Associação Comercial do Pôrto ao Congresso Internacional do Vinho e do Pinheiro Marítimo, realizado em Bordeus de 21 a 24 de Junho do ano passado, em que se aponta a enorme importância económica da colaboração, cada vez mais estreita entre a sciência e a indústria, de modo a aquela encontrar soluções scientificas para muitas das dificuldades desta. Citava em especial o «Institut du Pin», anexo à Universidade de Bordeus, dirigido pelo prof. Dupoint, tanto mais interessante que tem alargado os seus estudos até ao nosso país. Nêsse relatório ¹ da Associação Comercial fazem-se votos para

¹ Cf. «Comércio do Pôrto», 12 de Setembro de 1928 — local sob o título — *Associação Comercial do Pôrto — Organização do ensino superior e a Universidade do Pôrto.*

que a obra de institutos dêstes, espalhados por vários países, se realize também em Portugal, em que várias indústrias têm vivido absolutamente desprotegidas de estudos e laboratórios científicos.

Em 1920, certo acôrdo de ideas estava feito com as pessoas que pela sua situação e funções directivas dentro da Faculdade de Ciências do Pôrto podiam fazer a apresentação das conclusões, a que como resultado da discussão se chegasse, à Reitoria da Universidade e por intermédio desta às Instâncias Superiores, para que fôsses facultados os meios da sua realização. O sr. prof. Sousa Pinto, como Director do Laboratório de Física e que, para o seu desenvolvimento, me tinha encarregado de colher informações nos estabelecimentos científicos estrangeiros, chegou a apresentar a idea em Conselho da Faculdade de Ciências, a qual foi abraçada pelos seus colegas, directores doutros laboratórios, nomeadamente pelo sr. Reitor de então. A êste também foi sugerida a idea de obter dos Poderes Públicos, a dotação precisa para dar execução ao plano esboçado e fornecer aos laboratórios da Faculdade de Ciências do Pôrto o material indispensável para o estudo de professores e alunos.

Estava-se no post-guerra, tendo o nosso país, para cumprir o que julgou ser dever da honra internacional e de solidariedade com as nações aliadas e amigas, feito um sacrificio superior às suas forças, com a magnanimidade de não ter pôsto prèviamente as condições de compensações materiais no caso de vitória, que a razão e a força faziam prever e os princípios de justiça impunham. Das consequências da nossa intervenção na Grande-Guerra, nestas condições, resultou no espírito dos governantes de então a consciência do dever cumprido, mas também o reconhecimento da exaustão do tesouro público, proclamando-se a necessidade de fazer economias, a começar, como sempre, pela Instrução. Intimidaram-se com isto aqueles de quem dependia a aprovação do plano esboçado.

Tendo agora à frentê da Universidade do Pôrto um Reitor com verdadeiro espírito universitário, com prestígio e ambiente para a organizar de vez, entendo oportuna a ocasião para fazer ressurgir a idea de 1919.

Se estivéssemos no tempo das vacas gordas, o que devíamos pedir de chofre ao Govêrno era simplesmente uma dotação extraordinária de alguns milhares de contos para ocorrer às necessidades imediatas dalguns laboratórios universitários.

Na ocasião presente, em que está proclamado o princípio da economia com o fim do ressurgimento nacional, outro caminho há a seguir. Não devemos tomar, certamente, a palavra economia no sentido de não gastar, mas no de gastar com proveito, evitar as despesas não produtivas. Ora as despesas com a instrução são bem produtivas, num futuro mais ou menos próximo.

Apresento, por isso, alvitre semelhante ao de 1919 e idêntico ao que se apresentou e adoptou para melhoria de ensino secundário com a publicação do decreto n.º 15942 ¹ dum empréstimo sobre o rendimento das propinas académicas, contraíndo com a Caixa Geral de Depósitos. Assim a elevação de propinas nos liceus permitiu ao Governo caucionar um empréstimo de 40.000.000\$00 na Caixa Geral dos Depósitos, destinados à construção de edificios, aquisição de mobiliário e material didáctico para os liceus.

Também o aumento das propinas nas universidades, que já se anunciou, ainda que não seja proporcionalmente tam grande e nunca excedente à actualização das propinas de 1911, poderá servir para a construção de edificios próprios para o funcionamento das diferentes faculdades de cada universidade, dando a cada uma instalações decentes e para a aquisição de material de que algumas secções carecem absolutamente, como o Laboratório de Física da Universidade do Pôrto.

Sabe-se que é nesse sentido que está a desenvolver-se a acção política-académica do sr. Reitor da Universidade do Pôrto, porque êle já ao facto aludiu ultimamente por ocasião da sua posse. Para que possa satisfazer êste desideratum é conveniente que tôdas as corporações oficiais ou officiosas, montados junto da Universidade, o animem e auxiliem. Está nesse caso o nosso núcleo da Sociedade Portuguesa de Química e Física, em que se sente a falta de produção científica, em grande parte devido à falta de desenvolvimento de instalações laboratoriais.

Se se fizesse a montagem basilar dos laboratórios segundo o plano que preconizo, êles progrediriam e desenvolveriam por si, bem como os ramos da sciência portuguesa respectiva.

Os professores e assistentes serão estimulados a permacer no laboratório, fazendo análises lucrativas, ao mesmo tempo que en-

¹ Diário do Governo, I série, N.º 209, de 2 de Setembro de 1928.

saiarão métodos e processos novos, habilitando-se por si a deles fazer a crítica com conhecimento de causa e a ministrarem o ensino prático aos alunos da faculdade. Aqueles funcionários, livres de preocupações de ganhar a vida fora da escola, poderão lançar-se em trabalhos de investigação científica, quando as circunstâncias o permitirem, o que convém ao prestígio do nosso País, em face dos outros países cultos, que seja quanto antes.

No campo da física pura, esta última parte, a da investigação científica, com fim a fazer trabalhos originais, é muito difícil, não só por causa da pobreza anterior dos nossos laboratórios, mas também da falta do que se pode chamar a ancestralidade científica, pois que pode dizer-se que nenhum dos nossos mestres, e tem-nos havido de grande valor intelectual e didáctico-teórico, se dedicou a valer à investigação física.

Ainda há duas ou três dezenas de anos os cursos de física eram quasi só teóricos, tanto nas escolas secundárias como nas superiores, medindo-se o seu valor pela lógica das deduções e desenvolvimento matemático que tinham. Raros eram os professores que faziam algumas experiências na aula ou incitavam os alunos a trabalhos individuais. Eu guardo, do meu tempo de estudante, grata memória de dois: Um no Colégio do Espírito Santo em Braga, o sr. p.^e José Kempf, que fazia do ensino das sciências físico-químicas um segundo sacerdócio, adquirindo uma tam notória competência, espalhada pelo País por todos os seus discípulos, que vencia a sua grande modéstia e retraimento, fazendo-o sair do seu meio colegial congreganista para o campo da prática onde o chamavam para dar conselhos científicos e técnicos na montagem de órgãos, linhas eléctricas, etc. Outro, o sábio prof. da Universidade de Coimbra, sr. dr. António dos Santos Viegas, que fez a sua aprendizagem experimental com o célebre astrónomo P. Sechi, o grande experimentador de Sorbonne, Bourbouse e outros. Mas, nesse tempo, estando as matérias de física concentradas em poucas cadeiras, já os programas eram tam grandes, que era preciso aproveitar o tempo para percorrer as exposições dos livros de texto, em regime de cursos presos e com chamadas à lição diáriamente. Só nas horas vagas, os alunos, voluntariamente, com a permissão dos professores mais bem orientados, podiam ir aos laboratórios fazer quaisquer trabalhos, quasi desajudados de explicadores.

Aqueles que presentemente têm de fazer o ensino da física experimental sentem-se na dura necessidade de darem aquilo que em geral não receberam.

Mesmo limitando-nos às experiências de curso, ou à preparação de trabalhos individuais para os alunos, as dificuldades foram muitas ao começar a pôr em prática sistematicamente o actual regime de estudos.

Outra dificuldade para pôr em prática o plano de desenvolvimento real dos laboratórios de física da Universidade é pois a falta de pessoal suficientemente treinado para um trabalho profundo dos diferentes assuntos. Para remediar isto, tem que se seguir um dos dois caminhos: ou importar do estrangeiro físicos consumados, para professores, assistentes e preparadores, ou mandar instruir no estrangeiro as pessoas que já têm alguma preparação científica e inclinação para alargar os seus conhecimentos no campo da técnica física.

Acho mais patriótico e consentâneo com as circunstâncias presentes da economia nacional seguir pelo segundo caminho.

Por minha parte, já há muito tempo, logo depois da viagem de reconhecimento científico que fiz em 1919, que espreitava a ocasião de possibilidade de ir, como assistente da Faculdade de Ciências, fazer um estágio de alguns meses nas escolas que mais me interessaram na rápida visita que lhes fiz, ou em outras análogas. Procurei mesmo que na Universidade do Pôrto se criassem fundos de estágio de professores e assistentes no país e no estrangeiro, com uma contribuição anual mínima de tódas as faculdades, com dotação do Estado e donativos particulares, como há anos estão a vigorar na Universidade de Coimbra, segundo um regulamento de que tive particularmente conhecimento e de que distribuí cópias por alguns professores.

Últimamente, o Ministro da Instrução, sr. prof. Gustavo Cordeiro Ramos, criando a *Junta de Educação Nacional*¹, deu legalidade e generalização à instituição universitária coimbrã e pode vir, de certo modo, de encontro ao antigo plano que no Pôrto tínhamos formado de organização dos laboratórios das diferentes faculdades,

¹ Diário do Governo N.º 16.381, 1.ª série de 9 de Janeiro de 1929 e Diário do Governo, 2.ª série, de 26 de Janeiro de 1929.

para melhoria do ensino, serviço de análises e investigações científicas.

A Junta de Educação Nacional é, na essência, semelhante à instituição espanhola — *Junta para ampliações de estudos e investigação científica* —, tendo por objectivos desenvolver a cultura nacional, aperfeiçoar os métodos de ensino, ampliar o quadro de estudos, subsidiar trabalhos de investigação e propaganda científica, sobretudo os que se adaptam às necessidades do País, organizar missões de estudo na metrópole, nas colónias e no estrangeiro criando bôlsas de estudo, etc.

Segundo o art. 17 do decreto que criou a J. E. N., poderão ser concedidas bôlsas de estudo em Portugal ou no estrangeiro ao pessoal docente dos estabelecimentos oficiais de ensino e a outros indivíduos cujas categorias menciona, sendo essa concessão feita pelo Govêrno, sob proposta da Junta, quando tenham que ser pagas pelo Estado, ou concessão directa da Junta, quando forem pagas com os recursos próprios.

Há já em vigor um decreto anterior que estabelece um fundo para missões universitárias no estrangeiro ¹.

Aproveitando a oportunidade da realização do congresso da Associação para o Progresso das Ciências, em Maio, na cidade de Barcelona, ofereci-me para gastar as semanas precedentes, ou seguintes, num estágio nos institutos científicos espanhóis, pois já à beira da nossa porta temos muito que estudar e emitir, adaptando convenientemente.

Em Madrid, seria interessante estudar com demora a organização e funcionamento do Laboratório de Investigações Físicas e as suas relações científicas com a Faculdade de Ciências da Universidade Central, para daí tirar o que fosse aproveitável para o Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto.

Visitei, como disse, este Laboratório a primeira vez, em 1919, estando no início da minha viagem de estudo. Percorrendo depois vários laboratórios congêneres, devo dizer que nenhum destes me deu melhor impressão, quanto a modernismo de organização, nem isso era de admirar, pois era o mais recente dos que vi, tendo os seus organizadores, de 1912, feito a sua educação científica e

¹ Diário do Govêrno N.º 15.773, 1.ª série, de 23 de Agosto de 1928.

técnica-laboratorial, em várias escolas onde há muito se pratica a investigação científica e onde há cultores e professores notavelmente especializados.

Seria conveniente que no estágio de uma ou duas semanas no Laboratório do I. F., do Hipódromo, fôsse acompanhado por um colega, professor de Química, pois que muitos dos estudos que lá se fazem são de físico-química e, na nossa organização universitária, mantém-se esta disciplina ligado ao grupo da química.

Poderia aproveitar a demora em Madrid para colhêr mais amplas informações no Observatório Meteorológico e no Instituto Geofísico e Estadístico de Espanha, de que aquele depende, sobre a organização geral dos Serviços Meteorológicos Espanhóis do que as que colhi no primeiro, de passagem, em 1922, e do que as que tenho recebido pelos trabalhos impressos, para fazer aplicação particular no Observatório da Serra do Pilar, anexo à Faculdade de Ciências do Pôrto, sob a minha direcção, e para propor ao Govêrno, por intermédio da Junta de Directores dos Observatórios dependentes do Ministério da Instrução, o que interessa à organização dos serviços meteorológicos em Portugal, em estudo há anos. E de tôda a conveniência que os serviços meteorológicos da Península Ibérica se organizem harmónicamente, para servirem os interesses comuns dos dois países, a agricultura, navegação marítima e aérea, civil e militar, e mais geralmente o serviço internacional de previsão do tempo. Nem a climatologia, debaixo do ponto de vista agrícola, higiênico, terapêutico e de turismo, nem as estações aerológicas, se podem estabelecer racionalmente sem estudos prévios da ciência meteorológica. Isto se trata de fazer desde há anos, no país vizinho; mas, entre nós parece ignorado por aqueles que têm de intervir nesses serviços práticos.

Segundo anunciou o Director do Instituto Geofísico e Estadístico de Espanha, numa memória apresentada ao Congresso Luso-Espanhol, realizado no Pôrto em 1921¹, projectavam-se criar junto dêsse Instituto um Serviço Meteorológico, para contraste de instrumentos de medida, estudo e determinação de erros de medidas tipos, comparadas com as internacionais. Se êste ramo de ciência já esti-

¹ Severo Gomez Núñez -- El Instituto Geográfico y Estadístico de Espanha, breves notas à cerca de su organizacion y trabajos, Madrid, 1921.

ver organizado em Espanha, teria ensejo de encontrar perto da porta uma parte importante das informações para a realização do plano que proponho.

Passando pelo Ebro, seria particularmente interessante para mim, como director do Observatório da Serra do Pilar, onde, na ocasião presente, tratamos de montar os serviços de actinometria e electricidade atmosférica, demorar-me o tempo suficiente no Observatório do Ebro, que é o único da Península onde esses serviços estão a funcionar há anos, sob a direcção de sacerdotes devotados à sciência. Aí, detidamente, examinaria esses serviços e colheria úteis informações directas, visto que outras não tenho podido colhêr além das que vêm na correspondência postal, nos livros e nas revistas.

Nesse Observatório estão desenvolvidos estudos de ordem astronómica sôbre a radiação solar, que muito interessaria ligar aos de actinometria, desde que a Faculdade de Ciências do Pôrto pudesse montar o Observatório Astronómico juntamente com o Observatório Meteorológico, como em tempo se planeou e para o que já há terreno, cedido pelo Município do Pôrto, no Monte Pedral¹. Para isso, seria conveniente que os meus estudos físicos e meteorológicos no Observatório de Ebro fossem completados pelos dum colega, professor de matemática.

Estes estudos nos dois campos, astronómico e meteorológico, podiam prosseguir em Barcelona, onde há um Observatório astronómico-meteorológico, o Observatório Fabra, fundado há poucos anos e que estava em organização quando lá passei em 1919, mas já a produzir trabalhos, que por correspondência, soube se desenvolveram nos anos seguintes.

Estou certo que prescrutando nas escolas e estabelecimentos scientificos anexos, e outros, da progressiva Espanha, mais alguma coisa encontraria digna de apreciar e aproveitar para o fim da organização do Laboratório de Física da Faculdade de Ciências do Pôrto e do Observatório anexo.

Confiado nisto me propus para realizar a missão de estudo na Espanha, se alguém mais competente para ela não se prestasse.

¹ Álvaro R. Machado — Observatório da Serra do Pilar, breves notas históricas, estado actual, desenvolvimentos. Pôrto, 1928, pág. 108 e seg.

Embora me apresentasse ao congresso científico de Barcelona desacompanhado de qualquer trabalho de investigação pessoal, teria, particularmente a desculpa de os nossos laboratórios estarem quasi desprovidos de material para o fazer, e poderia alimentar a presunção de contribuir com a colheita de elementos de informação para a necessária organização de laboratórios e a preparação de trabalhos para congressos do mesmo género que se realizem daqui a alguns anos.

Assim ficava justificada a importância do abono de 2.000\$00, que julguei suficiente, unicamente para despesas de transporte, que o decreto N.º 15.773 permite fazer, ao pessoal docente das faculdades universitárias, atribuindo às faculdades de ciência 30 % da verba consignada na tabela orçamental do Ministério da Instrução, para ser dividida igualmente pelas faculdades congêneres do País, não constando que a do Pôrto tivesse até à data recebido qualquer quantia da verba do ano económico corrente ¹.

Para complemento do plano de informação em vista da organização dos laboratórios da Faculdade de Ciências do Pôrto, outras missões serão necessárias em outros países de grande cultura científica, cuja realização não será difícil, desde que definitivamente seja dotada, e entre em pleno funcionamento a Junta de Educação Nacional, e frutifique como frutificou a sua congênera espanhola.

Aproveitando as informações resultantes da minha viagem de reconhecimento, em 1911, será de interêsse uma demora em Paris, de algumas semanas, pelo menos. Frequentaria os laboratórios de Física da Sorbonne, onde já passei e que são notórios, tanto para o ensino como para a investigação científica.

Além destes, frequentaria os laboratórios congêneres da Escola Normal, Colégio de França, Escolas de Física e Química, etc.

Para os estudos do rádio e suas aplicações biológicas, para que o Pôrto tanto carece dum instituto científico ainda que modesto, visitaria o Instituto de Rádio-actividade de Mme Curie.

¹ Posteriormente, foi-me concedido o subsídio de 2.000\$00 para ir ao Congresso de Barcelona, mas já muito tarde e em ocasião que me não foi possível sair por motivos particulares e escolares. A meu pedido, o Conselho da Faculdade de Ciências do Pôrto resolveu propor às Estâncias Superiores a conservação desta verba e o reforço conveniente, para ir como professor de física e director do observatório ao Congresso de Actinologia a realizar em Paris em fins de Julho.

Em Sevres, no Laboratório Internacional de Pesos e Medidas, do pavilhão Betreuil, teria que me familiarizar com o manejo dos comparadores e outros aparelhos de grande precisão. Alguma coisa daí seria aproveitável para nós, se não falhar o plano esboçado.

Embora não tenha esperança de que na nossa escola e no nosso país se instale coisa de tam grande monta, não perderia o tempo que lá gastasse, pois ficava com aqueles conhecimentos reais que só vem do manejo das coisas, para as explicar com firmeza aos alunos dos meus cursos, quando viessem a propósito.

Na ocasião presente, que tenho sob a minha direcção o Observatório Meteorológico, com instalações novas a fazer tenho grande interesse em visitar o Instituto de Física do Globo de Paris, e Observatórios dependentes especializados no estudo da electricidade atmosférica e actinometria, para o que já recebi convite amável do illustre director, sr. prof. Ch. Maurin, quando este deu a honra da sua visita à Universidade do Pôrto e ao seu Observatório ¹.

No seguimento da viagem não deixaria de parar em Estrasburgo, cuja universidade estava em via de rejuvenescimento em 1919, empenhando-se o governo francês em concentrar aí tudo que tinha disponível de melhor no professorado. Conheço a escola de física de Estrasburgo apenas através dos escritos dos seus professores, srs. H. Oliver ², E. Rothé ³ e G. Weiss, ⁴ que publicaram belos tratados de física geral, os primeiros e de física biológica o último, que tomamos vastas vezes como orientadores nos nossos cursos.

Na Suíça há muito que aproveitar nos Laboratórios de física de Genebra, Lausanne, Zurich, Berne, ⁵ jámais que alguns são de instalações modestas mas de funcionamento modernamente orientado no sentido a que nós aspiramos.

Mas, na Suíça há um instituto que em 1919 prendeu a minha atenção uma grande parte do dia, por não ter mais tempo disponível, e me deixou saudades e vontade constante de lá voltar, o que ainda não pude fazer. E' o Laboratório de Pesos e Medidas. Este

¹ Á. R. M. — Observatório da Serra do Pilar, Relatório cit., pág. 70 e 71.

² H. Ollivier — *Cours de Physique Generale*, 1919. Rel. cit., pag. 86 e seg.

³ E. Rothé — *Cours de Physique*, Paris, 1919, 1928.

⁴ G. Weiss — *Precis de Physique Biologique e Traité de Physique Biologique*, (de col. com Arsonval, Marey, etc.).

⁵ Á. R. M. — Organização do Estudo de Física, pág. 86.

laboratório é conhecido de vários colegas da Faculdade de Engenharia, nomeadamente dos srs. profs. Tomás Dias e Couto dos Santos, pois que tendo por lá passado antes de mim, num encontro em Paris, para êle me chamaram a atenção. Esse laboratório foi instalado no novo edificio em 1914 e segundo um decreto que regula a Confederação Suíça de Medidas e Pesos, aí se faz a comparação e aferição de grande variedade de padrões de medidas usadas nas sciências físicas e suas aplicações industriais, bem como aparelhos de medidas vulgares, contadores de água, gás, electricidade, etc., mencionados numa memória descritiva publicada pelos seus directores srs. E. König e F. Buchmuller ¹.

Para a execução da parte das medidas e ensaios do plano esboçado para os laboratórios de ensino e análises da Universidade do Pôrto, há aí muito que estudar e adaptar. Como, porém, nesse estabelecimento extra-escolar estão a funcionar indistintamente aparelhos de puro laboratório científico com outros indústrias ou até da prática e oficinas, convinha que o estágio fôsse feito por um professor de física acompanhado por um de engenharia.

Da Alemanha nada conheço de vista, mas, são tam vastas e tam notórias as suas escolas que pouco seria preciso andar para aprender muito.

Saindo do continente e passando para as Ilhas Britânicas, ganharia bem o tempo que pudesse parar no Laboratório de Física de Cavendish da Universidade de Cambridge, onde já estive ² e noutros de universidades inglêsas, que conheço pelos manuais de laboratório, por que muito me oriento.

Se pudesse chegar a Escandinávia, poderia ver, entre outras coisas, nas universidades de Estocolmo e Upsala os serviços de actinometria, montados por um dos grandes mestres fundadores desta sciência, sr. prof. W. Angström, desenvolvidos pelos seus discípulos, entre os quais está o seu filho sr. prof. Angström. Era esse o fim duma viagem que há um ano o Conselho da Faculdade de Ciências propôs ao Governo eu realizasse para colhêr informações sôbre as referidas instalações de actinometria e adquirir os aparelhos

¹ Von E. König. und F. Buchmuller — Ueber die instrumentallen Einnhtungen in Nenban des Schweizerischen Amtes für Mass und Guevicht in Beerne.

² A. R. M. — Organização do Estudo de Física, pág. 115.

aconselhados, mas que não pôde ser autorizada por a isso obstar uma medida económica geral proibitiva da saída do País. Dessa viagem ainda colheria fruto, se não para a compra, pelo menos para a montagem dos aparelhos, que já estão encomendados.

Não me alongo mais neste programa, naturalmente cheio de imprevistos, que me tomarão muito tempo, se me fôr facultado começar a realizá-lo. Neste caso, para reduzir estes imprevistos e aproveitamento de tempo, devem ser feitas as devidas apresentações oficiais e pedidos de informação por via diplomática ou consular, para também previamente serem feitos alguns estudos em livros, monografias ou revistas, que me orientem.

Pôrto, 4 de Março de 1929.

O azoto aminado do sangue humano

III—A eliminação do azoto aminado. Hipótese sobre a origem do amoníaco urinário

POR

Elisio Milheiro

1.º Assistente da Faculdade de Medicina do Porto

No que diz respeito à eliminação dos produtos imediatos da hidrólise dos componentes do organismo, os albuminoides estão numas condições diferentes das dos hidratos de carbono e das gorduras. Com efeito, ao passo que estes últimos são retidos no organismo (salvo em casos patológicos), os ácidos aminados, provenientes da hidrólise dos proteicos, são eliminados pelo rim em todos os casos, normais ou patológicos.

O facto de êstes compostos serem os únicos eliminados e serem eliminados sempre, acrescido da circunstância de êles serem os constituintes mais importantes ou até mesmo os constituintes propriamente ditos da matéria viva, leva-nos a supôr que a sua eliminação não deve derivar duma insuficiência do rim para a sua retenção, mas que, pelo contrário, êles devem ser eliminados com um determinado fim.

Obedecendo a sua eliminação a um determinado fim, duas hipóteses podem ser apresentadas:

1.^a — Os ácidos aminados livres seriam eliminados por existirem no sangue em proporções diferentes daquelas em que entram na constituição dos proteicos do organismo. Os ácidos aminados do organismo provêm, em última análise, dos proteicos dos alimentos, e como existem nestes em proporções muito diferentes daquelas em que existem no organismo, o rim eliminaria o excesso daquelas que existissem em maior quantidade relativa. Nestas condições, a eliminação dos ácidos aminados teria por fim uniformizar a proporção dos que circulam no sangue com a dos que fazem parte da molécula proteica.

2.^a — Os ácidos aminados seriam eliminados por terem um papel a representar durante ou depois da sua eliminação.

A ser confirmada qualquer uma destas duas hipóteses, faltava-nos ainda, para completar o nosso estudo: Na primeira hipótese, verificar se o rim concentra ou não os ácidos aminados e, em caso afirmativo, ver qual o poder de concentração e as regras a que ela obedece; na segunda hipótese, saber qual o papel que os ácidos aminados representam na sua eliminação.

Foi neste sentido que orientamos o nosso trabalho, do qual vamos apresentar os resultados colhidos até agora.

A — COMPARAÇÃO ENTRE AS QUANTIDADES DE AZOTO AMINADO DO SANGUE E DA URINA

1.^o — *Considerações gerais.*

Quási podemos dizer que a eliminação do azoto aminado ainda não foi estudada por ninguém.

A êste respeito só conhecemos um trabalho publicado em 1914 por Lanzillotta (1). Êste investigador, fazendo circular ácidos aminados em rins de cães, por perfusão, verificou que êles se eliminavam na mesma proporção em que tinham passado pelo rim.

Na nossa tese de doutoramento (2), embora não tivéssemos visto nessa altura o trabalho de Lanzillotta, admitíamos também

(1) Lanzillotta — La funzioni del rene in riguardo agli aminoacidi. *Arch. di fisiol.*, v. 12 (1914), pág. 429.

(2) **Milheiro** — Amoniúria e aminó-acidúria. Porto, 1923.

essa hipótese, muito embora ela assentasse em parte em trabalhos realizados por outros. Delaunay ⁽¹⁾ e Desqueiroux ⁽²⁾, autores citados nesse trabalho, encontraram como quantidades de azoto aminado sanguíneo, o primeiro 50 a 72 miligramas por litro em mamíferos vários, o segundo 49 a 61 miligramas no homem; por outro lado Gorchkoff, Grigorieff e Koutoursky ⁽³⁾, também citados nesse nosso trabalho, diziam ter encontrado 120 a 130 miligramas por litro no sangue humano normal. Mesmo desprezando os resultados do primeiro e tomando em consideração só os de Desqueiroux e os de Gorchkoff e seus colaboradores, que trabalharam em sangue humano, fizemos notar nessa ocasião que não concordavam os números apresentados por êsses autores. Como nesse mesmo trabalho apresentamos, como média por litro de urina, cerca de 100 miligramas de azoto aminado, número intermédio entre os que foram encontrados no sangue por êsses autores, e como, por outro lado, não sabíamos qual dêles se aproximaria mais da verdade, admitimos a hipótese de os ácidos aminados serem eliminados pelo rim sem concentração; com efeito, mesmo que os resultados apresentados por Desqueiroux se aproximassem mais da verdade, e são êles os mais baixos que temos encontrado no sangue humano, a concentração seria apenas de 1 para 2, portanto muitíssimo menor que a da ureia ou dos outros azotados destinados a eliminação.

Agora, porém, que já temos trabalhado sobre o azoto aminado do sangue e que, pelo motivo de isso presentemente nos interessar mais, temos percorrido muito mais bibliografia sobre o assunto e experimentado e criticado os métodos de determinação empregados pelos diferentes investigadores, podemos emitir a nossa opinião a esse respeito duma maneira mais bem fundamentada.

2.º — *Orientação das experiências.*

No presente trabalho, a-pesar-de supormos que a nossa técnica tem o rigor e a precisão suficientes, procuramos ainda assim afas-

⁽¹⁾ Delaunay — Sur l'azote restant du plasma de quelques vertébrés. *C. R. Soc. Biol.*, vol. 74 (1913-1.º), pág. 641.

⁽²⁾ Desqueiroux — Recherches cliniques sur l'amino-acidémie. *An. de Méd.*, vol. 13 (1923), pág. 20.

⁽³⁾ Gorchkoff, Grigorieff e Koutoursky — Contribution à l'étude des amino-acides du sang de l'homme, dans certaines conditions physiologiques et pathologiques. *C. R. Soc. Biol.*, vol. 76 (1914-1.º), pág. 454.

tar possíveis erros pessoais. Com êsse fim, temos empregado no sangue e na urina técnicas tão semelhantes quanto o permitem as composições desses dois líquidos, e temos feito as análises desses mesmos líquidos nos mesmos indivíduos e nas mesmas condições fisiológicas.

As experiências foram feitas nas circunstâncias em que se faz a determinação do coeficiente ureio-secretório.

Colhia-mos a urina dum período de tempo determinado, relativamente pequeno (o preciso para nos dar o volume de urina necessário para as análises), e fazíamos a colheita de sangue a meio desse período. Depois determinávamos no sangue a percentagem de azoto aminado por litro e na urina determinávamos a percentagem e calculávamos também a quantidade total, referida a um período de 24 horas.

O azoto aminado do sangue foi doseado segundo a técnica indicada no trabalho anterior ⁽¹⁾ (os casos apresentados então foram quasi todos aproveitados para êste trabalho). O da urina foi doseado pelo formol, depois de eliminado o amoníaco por barita cáustica à temperatura ordinária, técnica seguida na nossa tese de doutoramento, atás citada, e que mais tarde modificamos ligeiramente com o fim de serem menos demoradas as operações ⁽²⁾. Contudo, entendemos dever, no presente caso, introduzir-lhe algumas modificações leves, que em nada alteram as linhas gerais da técnica descrita. Essas modificações consistiam em operar sôbre 10 c. c. de urina e em fazer a titulação com soda $N/_{50}$ e com os cuidados que indicamos na técnica para o sangue; nestas condições, aproximávamo-nos o mais possível da técnica seguida para o sangue, como convinha para um confronto de resultados.

Operávamos da seguinte maneira :

Lançávamos num cristalizador 15 c. c. de urina e juntávamos-lhe 15 c. c. duma solução saturada de barita cáustica contendo 5 % de cloreto de bário; abandonávamos à temperatura do laboratório durante pelo menos 24 horas, tendo o cuidado de agitar umas 3 ou 4 vezes durante êsse período de tempo para quebrar a película de carbonato de bário formada à superfície; terminado êsse tempo, víamos qual a reacção do líquido, lançando-lhe uma gôta de fenolftaleína (ope-

⁽¹⁾ V. capítulo anterior — *Rev. de Quím. P. e Ap.*, n.º 2, 1928, pág. 164.

⁽²⁾ Milheiro — Sur le dosage de l'ammoniaque et des acides aminés de l'urine par la méthode de Ronchèse-Sørensen — *C. R. Soc. Biol.* — Vol. 95 (1926-2.º) pág. 1271.

ramos sempre logo a seguir à colheita da urina ; nestas condições a quantidade de amoníaco é pequena, de modo que ao fim de 24 horas está todo libertado, ficando o líquido com reacção francamente alcalina ; se a reacção fôsse ácida ou levemente alcalina, lançaríamos nova porção da solução barítica e abandoná-las durante outras 24 horas nas mesmas condições) ; se o líquido mostrava uma alcalinidade franca, podíamos continuar a operação. Passávamo-lo então para uma proveta de 50 c. c., lavávamos o cristalizador, aproveitando a água de lavagem, e diluíamos até 45 c. c. ; filtrávamos por filtro sêco e operávamos em 30 c. c. do filtrado (correspondentes a 10 c. c. de urina), que lançávamos num copo de filtração ; juntávamos umas 5 ou 6 gôtas de fenolftaleína a 1 %, neutralizávamos por ácido clorídrico diluído e depois levávamos o líquido a uma coloração intensa, mas não à intensidade máxíma, com soda não carbonatada, primeiro N/10 e depois N/50, para não ultrapassar a intensidade desejada.

Em outro copo do mesmo tamanho lançávamos água destilada fervida em quantidade sensivelmente igual à do líquido do primeiro copo, lançávamos-lhes o mesmo número de gôtas de fenolftaleína e com soda N/50 levávamo-lo à mesma intensidade de coloração, que devia permanecer sem alteração durante alguns minutos. Juntávamos-lhe depois 10 c. c. de formol a 20 % neutralizado em presença da fenolftaleína até à mesma intensidade de coloração (a intensidade de coloração não devia modificar-se pela adição de formol, mas, se isso se dava, igualávamos com soda N/50 ou ácido clorídrico com o mesmo título e tomávamos nota da quantidade precisa).

Lançávamos depois 10 c. c. do mesmo formol no líquido a analisar e titulávamos com soda N/50 até à mesma intensidade de coloração ; fazíamos a correcção correspondente à mudança de intensidade de coloração pela adição de formol ao copo testemunha, como já foi indicado para o caso do sangue.

A quantidade de azoto aminado por litro encontrávamo-la da mesma maneira que serviu para a análise do sangue, visto que operávamos na mesma quantidade de produto e com soda na mesma concentração.

A quantidade de amoníaco, que também determinamos, era calculada por diferença entre o azoto aminado e azoto total doseado pelo formol na urina sem tratamento pela barita.

3.º — *Análise dos resultados.*

Os resultados resumidos no quadro I dizem respeito a uma série de experiências feitas com indivíduos em jejum, que variou entre 12 e 14 horas.

Como se vê, a-pesar-de a quantidade de azoto aminado do sangue variar pouco dum para outro indivíduo (a quantidade mínima é de 42 mgr. e a máxíma de 70 mgr. por litro), o azoto aminado da urina varia imenso, indo a sua quantidade nas 24 horas desde 28,2 mgr. (caso 5) até 279,6 mgr. (caso 13). As diferenças

são não só nas quantidades absolutas mas também nas suas percentagens, pois nos casos citados as quantidades por litro de urina são respectivamente 22,4 e 123,2 mgr. Essa diferença nas quantidades do azoto aminado urinário não pode ser explicada pela diferença encontrada no sangue dos mesmos indivíduos, pois aí a percentagem varia muito pouco dum para outro caso (no primeiro

QUADRO I

Comparação entre as quantidades de azoto aminado do sangue e da urina; experiências em jejum

N.º de ordem	NOMES	Idade	Peso	Azoto aminado do sangue em mgr. por litro	Urina									
					Tempo de colheita	Volume colhido	Volume ref. a 24 horas	Azoto amoniacal em mgr.		Azoto aminado em miligramas				
								‰	24 h	‰	24 h.	por quilo		
1	A. P. C. M.	19	60	53,2	46	32	1.000	400,4	400,4	47,6	47,6	0,79333		
2	J. M. O.	16	52	53,2	38	28	1.060	431,2	457,5	44,8	47,5	0,91346		
3	J. A. L. M.	26	55	56	30	29	1.390	326,2	453,5	37,8	52,5	0,95454		
4	E. M. F.	32	65	70	50	113	3.250	84	273	28	91	1,40000		
5	D. R. G.	19	59	56	40	35	1.260	26,6	33,5	22,4	28,2	0,47458		
6	M. F. M.	18	60	45,8	50	31	890	260,4	232,5	75,6	67,5	1,12500		
7	A. L. O.	20	52	47,6	67	50	1.075	327,6	351,8	50,4	54,2	1,04231		
8	J. B. G. A.	22	67	70	37	84	3.270	166,6	544,8	57,4	187,7	2,80149		
9	J. A. T. C. T.	19	65	70	32	34	1.530	109,2	167,1	93,8	143,5	2,20769		
10	M. L. N.	21	61	64,4	26	37	2.050	372,4	763,4	47,6	97,6	1,60000		
11	A. P. R.	28	62	58,8	36	34	1.360	317,8	432	88,2	120	1,93548		
12	A. C. P. P. L.	21	55	43,4	36	10	400	476	190,4	112	44,8	0,81454		
13	A. A. D.	21	67	61,6	38	60	2.270	611,8	1.388,8	123,2	279,6	4,17313		
14	M. S. S. M.	19	63	58,8	48	71,5	2.150	221,2	475,6	58,8	126,4	2,00635		
15	H. S. A.	23	67	58,8	66	147	3.200	259	828,8	70	224	3,34328		
16	A. J. P. C.	19	64	44,8	60	68	1.630	357	581,9	84	136,9	2,13906		
17	J. F. S.	22	64	42	48	31	930	547,4	509,1	117,6	109,3	1,70781		
Médias		61	56,1					311,5	475,5	68,7	109	1,73129		
Normal, para 61 quilos de peso										100	140	2,3		

56 mgr. e no segundo 61,6 mgr, por litro de sangue) e, a ter grande influência a percentagem do azoto aminado do sangue, nos casos extremos, em que há 42 e 70 mgr. por litro de sangue, as diferenças seriam ainda maiores que as observadas nos casos 5 e 13. Acresce ainda a circunstância de que no caso 5 a quantidade de amoníaco urinário é muito pequena, ao passo que no caso 13 é

muito elevada; ora, se admitirmos a hipótese duma transformação do azoto aminado em amoníaco ao nível do rim (mostraremos mais adiante que esta hipótese tem fundamento) e tomarmos para cada caso não o azoto aminado só, mas a sôma do mesmo com o amoníaco, vemos que a diferença ainda se torna mais evidente.

Mas há mais provas a favor da falta de relação entre as quantidades de azoto aminado do sangue e da urina.

Se considerarmos os casos 17 e 4, em que as quantidades de azoto aminado do sangue são respectivamente a menor e uma das

QUADRO II

Comparação entre as quantidades de azoto aminado do sangue e da urina; experiências feitas duas e meia a cinco horas depois duma refeição mixta

N.º d. ordem	NOMES	Idade	Pêso	Azoto aminado do sangue em mgr. por litro	Tempo de colheita	Volume colhido	Volume ref. a 24 horas	Urina				
								Azoto amoniacal em miligramas		Azoto aminado em miligramas		
								‰	24 h.	‰	24 h.	por quilo
18	A. C. P. . . .	23	51	44,8	34	16,5	700	529,2	370,4	240,8	168,6	3.30588
19	A. S. P. . . .	27	78	47,6	60	36	864	240,8	208,3	151,2	130,8	1.67692
20	C. M. P. . . .	21	53	50,4	70	33	680	490	333,2	182	123,8	2.33585
21	A. M. C. . . .	21	80	39,2	40	38	1.370	107,8	147,5	123,2	168,5	2.10625
22	J. A. T. C. T.	19	65	44,8	40	31	1.115	448	499,9	154	171,9	2.64462
23	E. M. F. . . .	32	65	56,	44	64	2.095	456,4	956,1	117,6	246,4	3.79077
Médias.		65,3	47,1				378,7	419,2		161,5	168,3	2,64338
Normal, para 65,3 quilos de pêso										100	150	2,3

maiores que foram encontradas, vemos que à menor corresponde uma maior quantidade de azoto aminado na urina e inversamente, quer consideremos o da urina em quantidade absoluta, quer consideremos a sua quantidade por litro. Mesmo que ao azoto aminado dos dois casos adicionemos o azoto amoniacal respectivo, as diferenças continuam no mesmo sentido, sendo até mais evidentes.

Vejamos agora as diferenças existentes entre os resultados do quadro I e os do quadro II. Neste último apresentamos os resultados obtidos em indivíduos em plena digestão, pois as experiências foram feitas duas e meia a cinco horas depois duma refeição.

Se confrontarmos as médias apresentadas num e noutro dos dois quadros com as quantidades normais de azoto aminado urinário, que também vêm apontadas nos mesmos quadros, notamos o seguinte: Em jejum a eliminação do azoto aminado é menor que a média da eliminação normal em 24 horas, quer sob o ponto de vista da concentração, quer no que respeita à quantidade total eliminada; durante a digestão, pelo contrário, a média do azoto aminado urinário é mais elevada que a média de 24 horas. Contudo, durante a digestão, isto é, quando a eliminação de azoto aminado é mais intensa, a média do azoto aminado do sangue (47,1) é menor que em jejum (56,1). É verdade que as experiências numas e noutras circunstâncias foram feitas quási tôdas em indivíduos diferentes, e temos que tomar em consideração as diferenças individuais; além disso, as análises feitas durante a digestão não o foram à mesma distância das refeições, e isso tem importância na eliminação do azoto aminado, como veremos mais adiante. Mas nós baseamo-nos nas médias encontradas e não nos resultados especiais a cada caso, o que deve anular as variações que porventura pudessem resultar dêsses factos.

Mas, se quisermos comparar as quantidades de azoto aminado do sangue e da urina pondo de parte as diferenças individuais, analisemos os números que vêm no quadro III.

Nesse quadro apresentamos os resultados obtidos em dois indivíduos, sendo para cada um dêles em jejum e depois duma refeição.

No primeiro indivíduo vê-se que a quantidade de azoto aminado da urina é maior durante a digestão, quer em concentração, quer em quantidade absoluta; no sangue, porém, dá-se exactamente o inverso: o azoto aminado durante a digestão aparece-nos em quantidade menor.

No segundo indivíduo, em que foram feitas quatro análises, verificamos o seguinte:

Nas três primeiras experiências encontramos a mesma quantidade de azoto aminado no sangue; a-pesar disso, o da urina vai aumentando gradualmente da primeira para a terceira. Na terceira e na quarta análises, pelo contrário, o azoto aminado da urina aparece-nos em quantidades sensivelmente iguais, ao passo que no sangue as suas quantidades são diferentes, diminuindo do terceiro para o quarto caso. Se ainda houvesse dúvidas àcêrca da falta de

relação directa entre as quantidades de azoto aminado do sangue e urina, elas desapareceriam com os resultados das experiências realizadas neste último indivíduo.

Há ainda a acrescentar o seguinte, a favor dessa falta de relação directa: é que as variações observadas, a-pesar-de serem no sangue e na urina em sentido inverso, são devidas à mesma causa — a digestão. Como já dissemos no trabalho anterior, o azoto aminado do sangue diminui de quantidade durante a digestão.

QUADRO III

Comparação entre as quantidades de azoto aminado do sangue e da urina dos mesmos indivíduos, em condições fisiológicas diferentes

Nomes	Peso	Condições fisiológicas	Azoto aminado do sangue em mgr. por litro	Urina							
				Tempo de colheita	Volume colhido	Volume ref. a 24 horas	Azoto amon. em mgr.		Azoto aminado em miligramas		
							%	24 h.	%	24 h.	por quilo
J. A. T. C. T.	65	em jejum de 13 horas	70	32	34	1.530	109,2	167,1	93,8	143,5	2,20769
»	»	2h.,30 depois duma refeição.	44,8	40	31	1.115	448	499,9	154	171,9	2,64462
E. M. F.	65	em jejum de 14 horas	70	50	113	3.250	84	273	28	91	1,40000
»	»	em jejum de 16 horas	70	32	73	3.285	128,8	423,1	39,2	128,8	1,98154
»	»	1h.,15 depois duma refeição.	70	52	72	2.000	148,4	296,8	117,6	235,2	3,61842
»	»	4h. depois da mesma refeição	56	44	64	2.095	456,4	956,1	117,6	246,4	3,79077

Normal, para 65 quilos de peso

100 150 2,3

Agora verificamos que a digestão faz variar o da urina em sentido inverso; com efeito, as análises efectuadas durante a digestão, e que dão um resultado sensivelmente igual no segundo indivíduo do quadro III, mostram-nos números maiores que os obtidos em jejum no mesmo indivíduo. É verdade que os números obtidos na urina em jejum não são iguais, mas a sua diferença explica-se bem porque a primeira análise foi feita logo de manhã e a segunda só duas

horas mais tarde; ora, como nós mostraremos mais adiante, o azoto aminado da urina aumenta levemente nos períodos de actividade.

A eliminação do azoto aminado não se regula, pois, pela sua concentração no sangue, como sucede com outras substâncias. Pelo contrário, como as quantidades de azoto aminado do sangue e da urina variam em sentido inverso durante a digestão, a diminuição que neste período se nota no sangue deve ser consequência da maior quantidade eliminada pelo rim. Assim, a influência da digestão sobre a diminuição do azoto aminado do sangue será indirecta, tendo como elo de transição o aumento do azoto aminado urinário.

Uma coisa, porém, fazemos notar desde já, pois que se revela à análise dos resultados do quadro III. Na terceira e na quarta análises do segundo indivíduo encontramos resultados sensivelmente iguais no que respeita ao azoto aminado urinário. Quanto ao amoníaco e ao azoto aminado do sangue verificamos que variam em sentido inverso. Na terceira análise a quantidade de amoníaco é menor do que na quarta, o que se explica por ter sido feita no período de digestão gástrica, em que a urina é menos ácida e, portanto contém menos amoníaco; na quarta o amoníaco aparece em quantidade elevada, porque durante a digestão pancreático-intestinal a acidez urinária aumenta, provocando um aumento paralelo do amoníaco. (Para melhor apreciarmos essas variações, reproduzimos aqui êsses resultados acrescidos da acidez urinária correspondente, que foi titulada em presença da fenolftaleina e está expressa em miligramas de P^{205}).

Análises	Condições fisiológicas	N aminado do sangue	Acidez urinária		N amoniacal		N aminado	
			‰	24 horas	‰	24 horas	‰	24 horas
3. ^a	1h,15 depois duma refeição	70	319,5	639	148,4	296,8	117,6	235,2
4. ^a	4h depois da mesma refeição	56	1.384,5	2 900	456,4	956,1	117,6	246,4

Ora, o azoto aminado do sangue aparece diminuído na quarta análise, sem que apareça aumentada a sua quantidade na urina; nesta, porém, nota-se um aumento do amoníaco. Êste facto está

em harmonia com uma hipótese que vamos apresentar, segundo a qual o amoníaco urinário seria formado no rim à custa dos ácidos aminados do sangue.

B — VARIAÇÕES OBSERVADAS DURANTE O DIA NA ELIMINAÇÃO DO AZOTO AMINADO

Já notamos no capítulo interior que a eliminação do azoto aminado nos aparecia mais intensa durante o período digestivo. Vamos agora apresentar os resultados que colhemos no estudo especial que fizemos sobre o assunto.

O azoto aminado não é eliminado uniformemente durante o dia; apresenta oscilações para cima e para baixo da média eliminada em 24 horas.

Duas causas há, pelo menos, que influem na quantidade eliminada: as refeições e o repouso. A eliminação é mais intensa durante a digestão do que fora dos períodos dela; é também mais intensa nos períodos de actividade do que durante o repouso, muito embora as variações em relação com a actividade sejam muito menos nítidas que as relacionadas com a digestão. (Fontès e Yovanovitch ⁽¹⁾ tinham já verificado que durante o repouso baixa a eliminação do azoto aminado).

Para o estudo deste assunto fizemos análises em série no mesmo indivíduo, operando em urina colhida por períodos de duas horas, excepto durante o tempo de repouso, em que os períodos eram maiores. Nas experiências que realizamos encontramos sistematicamente um aumento depois duma refeição mixta vulgar e uma diminuição durante o repouso. Os aumentos observados durante as refeições podemos afirmar que são a elas devidos, porque se mudarmos as horas delas mudam paralelamente os períodos de eliminação máxima.

No quadro IV apresentamos os resultados encontrados em uma dessas experiências. A urina foi colhida por períodos de duas horas, excepto um de quatro horas, destinado a repouso, que vai das duas às seis horas da manhã. As refeições foram duas, sendo

(¹) Fontès e Yovanovitch — Influence du sommeil sur l'élimination des principaux composés azotés. *C. R. Soc. Biol.*, vol. 88 (1923-1.º), pág. 456.

QUADRO IV

Eliminação do azoto aminado e amoniaco durante um dia; análises feitas em série, em urinas colhidas por períodos de duas horas. Indivíduo de 65 quilos

Período	Horas	Volume		Acidez		Azoto amoniaco		Azoto aminado		Azoto de ureia		N amin. N ureia
		Co- lhido	24 horas	‰	24 horas	‰	24 horas	‰	24 horas	‰	24 horas	
1.º	8-10	200	2.400	621	1.490	336	806	56	134,4	7.224	17.338	0,775
2.º	10-12	308	3.700	373	1.380	149,8	554,3	53,2	196,8	3.970	14.690	1,335
3.º	12-14	240	2.880	124	358	105	302,4	84	241,9	6.675	19.224	1,258
4.º	14-16	175	2.100	532,5	1.118	254,8	535,1	109,2	229,3	7.512	15.776	1,454
5.º	16-18	250	3.000	710	2.130	264,6	793,8	36,4	109,2	6.436	19.309	0,565
6.º	18-20	190	2.280	266	606	173,6	395,9	78,4	178,7	7.336	16.727	1,069
7.º	20-22	110	1.320	674,5	890	348,6	460,1	162,4	214,4	10.663	14.076	1,523
8.º	22-0	105	1.260	1.065	1.342	504	635,1	112	141,1	10.332	13.018	1,084
9.º	0-2	112,5	1.350	1.420	1.917	652,4	880,7	47,6	64,3	10.360	13.985	0,459
10.º	2-6	150	900	1.420	1.278	770	693	42	37,8	12.561	11.305	0,334
11.º	6-8	65	780	1.331	1.038	868	677	70	54,6	13.854	10.806	0,505
12.º	8-10	100	1.200	976	1.171	576,8	692,2	67,2	80,6	10.783	12.940	0,623
Eliminação em 24 horas (das 8 às 8)							618,9	136,7	14.797	0,924		
Eliminação normal para 65 quilos							625	150	14.600	1,053		

o meio de cada uma às 10,30 e 17,30; nesse dia foram propositalmente mudadas para mais cedo que as horas habituais, com o fim de se poder apreciar bem todo o período de influência da segunda delas, pois se esta fôsse à hora vulgar, a sua influência sobre o azoto aminado da urina prolongar-se-ia pela manhã fora.

Os resultados das análises vêm todos em miligramas, sendo a acidez (titulada em presença da fenolftaleína) expressa em P²⁰ e os azotados em azoto. Em baixo apresentamos a totalidade eliminada em 24 horas, desde as 8 do primeiro dia às 8 do dia seguinte; confrontando essas quantidades com as normais, que também estão apontadas no mesmo quadro, vê-se que se afastam muito pouco.

1.º — *Oscilações do azoto aminado e da relação amino-ureica.*

Se no quadro IV examinarmos a eliminação de azoto aminado referida a 24 horas, vemos que ela aumenta gradualmente até ao

3.º período, que vai das 12 às 14 horas (1^h,30 a 3^h,30 depois do meio da primeira refeição), começa depois a descer até ao período das 16 às 18 horas, em que foi a segunda refeição, depois desta sobe de novo até ao período 20-22 horas (2^h,30 a 4^h,30 depois do meio da segunda refeição) e volta a descer em seguida; durante o repouso (2 às 6 horas) a sua quantidade é mínima, para subir de manhã sem nova refeição, apenas recomeça a actividade.

Para melhor se poderem apreciar estas variações, reproduzi-mo-las no gráfico I.

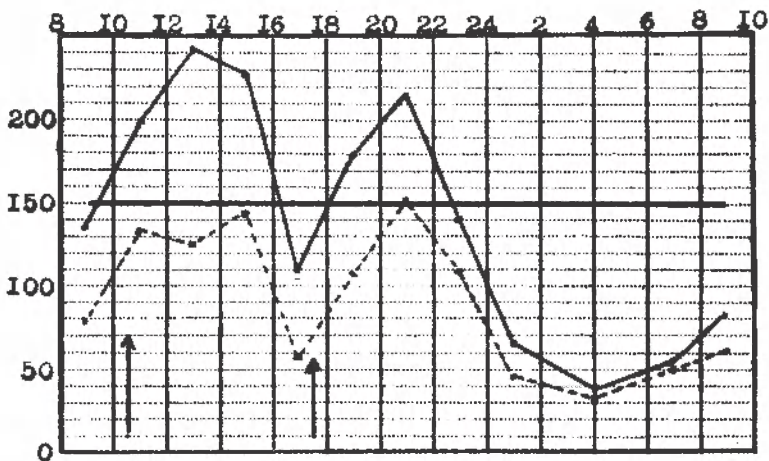


Gráfico I

Nesse gráfico, a linha cheia representa a eliminação do azoto aminado e a linha interrompida representa a percentagem do mesmo em relação ao da ureia; essa percentagem foi multiplicada por 100 a fim de aproximar os seus valores das quantidades absolutas de azoto aminado. Os pontos dos gráficos estão colocados no meio dos períodos respectivos. As setas indicam o momento preciso do meio das refeições. A linha cheia horizontal representa a eliminação normal em 24 horas para um indivíduo de 65 quilos (150 miligramas).

Como se vê, as variações são nítidas, tanto no que respeita ao azoto aminado como à relação do mesmo para o da ureia. Esta última acompanha fielmente as variações das quantidades absolutas

do azoto aminado, excepto depois da 1.^a refeição, em que a concordância não é rigorosa, muito embora seja bastante evidente.

O aumento da eliminação de azoto aminado em seguida às refeições só se verifica quando estas contêm proteicos: contudo, não é devido à absorção intestinal dos produtos da digestão dos proteicos, porque aparece-nos logo a seguir às refeições, portanto muito antes de se efectuar a absorção. Nos gráficos II e III apre-

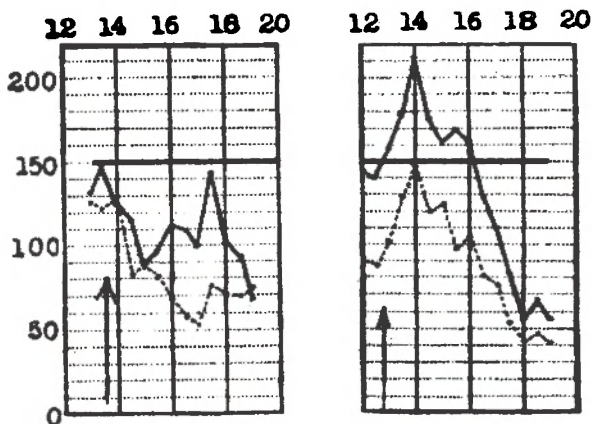


Gráfico II

Gráfico III

sentamos os resultados de duas experiências que fizemos e comprovam estas afirmações; dispensamo-nos de apresentar aqui os resultados numéricos, como fizemos no que respeita ao gráfico I, por acharmos isso desnecessário.

As experiências a que esses gráficos se referem foram feitas no mesmo indivíduo do gráfico I.

A urina foi colhida, num e noutro caso, por períodos sucessivos de meia hora, 15 minutos antes e 15 minutos depois do momento correspondente a cada ponto dos gráficos. Como no gráfico I, as linhas cheias representam azoto aminado, as interrompidas a relação do mesmo para o da ureia e a horizontal a eliminação normal para 65 quilos. A experiência a que se refere o gráfico II foi feita com uma refeição hipoazotada (batatas, arroz, pequena quantidade de pão e gorduras vegetais); para a do gráfico III foi uma refeição mixta vulgar.

Como se vê, depois duma refeição hipoazotada a eliminação do azoto aminado apresenta uma curva muito irregular, mas conservando-se sempre abaixo da média de 24 horas; com uma refeição mixta, pelo contrário, a eliminação sobe *imediatamente depois da refeição*, conservando-se durante 3 horas acima da média e depois desce rapidamente até menos de metade desse valor.

2.º — *Confronto entre as oscilações do azoto aminado e as do amoníaco.*

No quadro IV, em que estão as quantidades de azoto aminado eliminadas em períodos sucessivos de duas horas, apresentamos também as do azoto amoniacal encontradas nesses mesmos periodos. Essas quantidades estão reproduzidas no gráfico IV, em que a linha

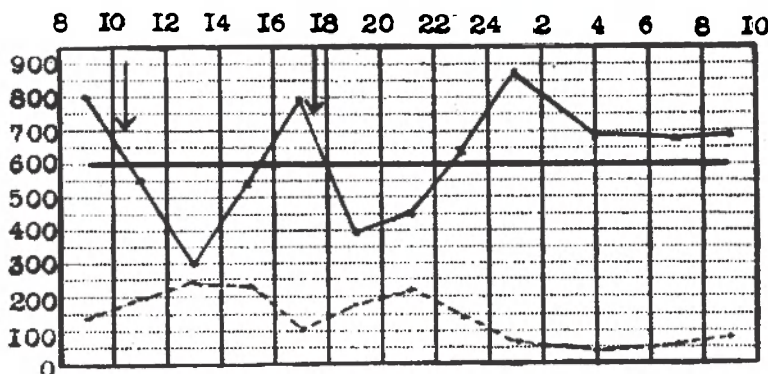


Gráfico IV

cheia representa o azoto amoniacal e a interrompida o azoto aminado, um e outro expresso em miligramas e referidos a 24 horas. As setas indicam o momento preciso do meio das refeições e a linha horizontal a eliminação média do azoto amoniacal em 24 horas.

O azoto amoniacal apresenta oscilações para cima e para baixo da normal, havendo uma forte descida depois de cada refeição.

A explicação desta descida é a seguinte:

Como é já do conhecimento de toda a gente, o amoníaco é destinado a neutralizar os produtos ácidos da desassimilação, os

quais, no organismo humano, são em quantidade superior à das bases. Para o mesmo indivíduo, o amoníaco é formado em tanto maior quantidade quanto maior fôr a acidez a neutralizar. Ora, durante a digestão gástrica, em virtude da secreção de ácido clorídrico, há uma diminuição da acidez do meio interno que tem como conseqüência uma diminuição de acidez urinária e uma formação menos intensa de amoníaco. Mais tarde, na ocasião da digestão pancreático-intestinal, a secreção de líquidos alcalinos têm como conseqüência, pelo contrário, um aumento da acidez do meio interno e daí um aumento da acidez urinária, a que corresponde um aumento paralelo do amoníaco. Assim se explica como a eliminação de amoníaco, depois de ter descido, volta a subir acima da normal. Se no quadro IV confrontarmos a acidez com a eliminação do amoníaco, vemos que esta acompanha paralelamente a primeira.

Confrontemos agora no gráfico IV as oscilações do amoníaco com as do azoto aminado e verificaremos uma discordância completa: *a uma descida do amoníaco corresponde um aumento do azoto aminado e vice-versa*. Durante o repouso, em que as oscilações do primeiro são muito pouco acentuadas, as do segundo são muito pequenas também. O facto do azoto aminado urinário oscilar inversamente ao azoto amoniacal é mais um argumento a favor da hipótese que vamos apresentar, segundo a qual o amoníaco urinário tem a sua origem nos aminò-acidos do sangue, que seriam desaminados durante a sua passagem através do rim.

C — O AZOTO AMINADO DO SANGUE É O PREDECESSOR DO AMONÍACO URINÁRIO?

No primeiro trabalho desta série, em que tratamos da dosagem do azoto aminado do sangue ⁽¹⁾, fizemos ver que os últimos trabalhos sobre o amoníaco sanguíneo mostram que a sua quantidade é pequeníssima, apenas alguns décimos de miligrama por litro de sangue. Sendo assim, essa quantidade não explica as quantidades de amoníaco que aparecem na urina.

(1) V. capítulo anterior — *Rev. de Quim. P. e Ap.*, n.º 2, 1928, pág. 95 e seg.

Opitz e Edwards, citados por Nash e Benedict, mostraram que a quantidade de sangue que passa pelos rins é de cerca de 150 c. c. por minuto para 100 gr. de tecido renal; pesando os rins no homem cerca de 300 gr., a quantidade de sangue que por eles passa será de 450 c. c. por minuto, ou sejam 648 l. em 24 horas. Supondo que o sangue contém por litro um miligrama de amoníaco (as quantidades encontradas ultimamente têm sido sempre menores) e que ao passar pelo rim o abandona todo, a quantidade total eliminada em 24 horas seria de 648 milig.; ora esta quantidade, muito embora seja sensivelmente igual à do amoníaco urinário normal, não explica as grandes quantidades que por vezes aparecem. Além disso, se o amoníaco urinário proviesse do amoníaco do sangue, a sua eliminação pelo rim teria como consequência uma diminuição da sua percentagem no sangue da veia renal em relação ao da artéria correspondente; mas, como já dissémos no primeiro trabalho, Nash e Benedict verificaram que, pelo contrário, o sangue da veia é mais rico em amoníaco do que o da artéria. Conjugando estes dados, temos de concluir, com os autores que no assunto têm trabalhado, que o amoníaco urinário é de origem renal.

Nash e Benedict, assim como Ambard e Schmid, já citados no nosso primeiro trabalho, atribuem à ureia a origem do amoníaco urinário.

Essa hipótese é de natureza teórica, pois êsses investigadores não realizaram experiência alguma nêsses sentido; admitiram a possibilidade de ser a ureia o predecessor do amoníaco, por ser a ureia o mais abundante dos compostos azotados que passam pelo rim, muito embora Wakemann e Dakin, citados pelos dois primeiros, tenham concluído que a formação da ureia é um fenómeno irreversível.

O único trabalho experimental que conhecemos sôbre o assunto é devido a Przylecki ⁽¹⁾. Êste investigador, fazendo circular nos vasos renais líquidos com e sem ureia, verificou que num e noutra caso a quantidade de amoníaco urinário se conservava a mesma. Concluiu daí que a ureia não é o predecessor do amoníaco.

O problema fica, pois, por resolver.

(1) Przylecki — Sur l'origine de l'ammoniaque excrété par les reins — *Arch. Int. de Phys.* Vol. 24 (1924), pág. 13.

Ao começarmos o estudo do azoto aminado do sangue não era nossa intenção abordar o assunto, porque nem sequer tínhamos pensado nêlo. Porém, no decorrer das nossas experiências houve factos que chamaram a nossa atenção nêsse sentido. Relacionando êsses dados com outros que encontrámos em experiências já realizadas e procurando novos dados nas restantes experiências que fizemos, adquirimos a convicção de que o amoníaco urinário provém do azoto aminado do sangue. Segundo o nosso modo de vêr, dos ácidos aminados que atravessam o rim, uma parte é eliminada sem transformação e a outra é desaminada com formação de amoníaco. Com efeito, as experiências que já descrevemos assim no-lo dão a entender. Vejamos como explicar os factos.

Em jejum, como já vimos (quadro IV e gráfico IV), há eliminação de amoníaco e de azoto aminado. Depois da primeira refeição a que se refere êsse gráfico (refeição que continha albuminoides), em virtude da secreção de ácido clorídrico para o estômago e da conseqüente diminuição da acidez urinária, há uma diminuição do amoníaco da urina, ao mesmo tempo que um aumento do azoto aminado. Estes factos estão em harmonia com a nossa hipótese, porque, sendo a urina pouco ácida nessa ocasião, é elaborada apenas uma pequena quantidade de amoníaco, e o azoto aminado, seu predecessor, é então eliminado em maior quantidade.

Mais tarde dá-se a digestão pancreático-intestinal que, pelo contrário, provoca um aumento da acidez urinária e, como conseqüência, uma mais intensa elaboração de amoníaco. Sendo o azoto aminado o material destinado a essa elaboração, deve ser eliminado em menor quantidade durante êsse período. E' o que se verifica.

Depois da segunda refeição os resultados analíticos são semelhantes e a explicação é a mesma.

Durante o repouso a eliminação do amoníaco sofre oscilações pequenas, conservando-se acima da média de 24 horas; o azoto aminado sofre oscilações igualmente pequenas, conservando-se abaixo da média.

Contudo, se repararmos novamente para o gráfico IV, notamos que as oscilações do amoníaco são mais acentuadas que as do azoto aminado. Partindo, por exemplo, do momento em que a quantidade de amoníaco é mínima e máxima a do azoto aminado (13 horas), vemos que a descida que a seguir se dá no azoto aminado não é

tão grande como o aumento do amoníaco. Mesmo que o azoto aminado chegasse a desaparecer, o que não se verifica, a quantidade desaparecida não explicaria a quantidade de amoníaco eliminada às 17 horas. Essa quantidade só poderia ser formada à custa de azoto aminado se nessa altura o sangue deixasse no rim uma quantidade maior do que a que deixava anteriormente. E' o que parece dar-se, porque, como já mostramos no trabalho anterior, o azoto aminado do sangue diminui depois das refeições, mas não imediatamente (vêr quadro III dêste trabalho e quadro II do anterior).

Não julgámos, contudo, que as nossas experiências nos habilitem a afirmar duma maneira segura que o amoníaco urinário provém da desaminação dos ácidos aminados durante a sua passagem pelo rim. Como já dissémos, as nossas experiências foram feitas com fim diferente e só a interpretação de alguns factos que observamos é que nos levou a admitir essa hipótese. Em todo o caso, pelas razões apresentadas, há todas as probalidades de que assim sejr. Agora, que já temos uma indicação do caminho a seguir nesse sentido, para aí dirigiremos as nossas atencões, estudando o assunto duma maneira mais directa, e a seu tempo daremos os resultados do que encontrarmos.

CONCLUSÕES

- 1.^a — A eliminacão do azoto aminado não é regulada pela quantidade existente no sangue.
- 2.^a — O azoto aminado da urina durante a digestão gástrica é em maior quantidade e durante a digestão pancreático-duodenal é em menor quantidade do que em jejum, mas só quando as refeições contêm albuminoides em quantidades apreciáveis.
- 3.^a — O azoto aminado da urina é mais abundante durante os períodos de actividade do que durante o repouso.
- 4.^a — O amoníaco urinário varia de quantidade por influênciã das refeições e da actividade, sendo as suas oscilações em sentido inverso das do azoto aminado.
- 5.^a — O azoto aminado do sangue é o precursor provável do amoníaco urinário.

L'AZOTE AMINÉ DU SANG HUMAIN

III — *L'élimination de l'azote aminé. Hypothèse sur l'origine de l'ammoniaque urinaire.*

A — Dosage simultané de l'azote aminé du sang et de l'urine ; urine d'une période de temps déterminée et prise du sang au milieu de cette période. Dans l'urine, dosage par le formol après élimination de l'ammoniaque par baryte caustique. (*C. R. Soc. Biol.*, 95-1926, p. 1271) ; dans le sang, dosage suivant technique du travail antérieur (les cas sont à peu près les mêmes).

Les résultats des expériences à jeûn sont présentés page 32, où l'on a successivement l'âge et le poids de chaque sujet, l'azote aminé du sang, puis pour l'urine le temps en minutes auquel elle correspond, le volume recueilli et le même rapporté à 24 heures et l'azote aminé par litre, par 24 heures et par kilo d'individu ; au-dessous on voit les moyennes de ces quantités et les quantités normales pour l'urine de 24 heures chez les sujets de 61 kilos (chiffres trouvés dans un travail déjà publié). Vérifier la variabilité de l'azote aminé de l'urine, qui va de 28,2 mgr. (cas 5) jusqu'à 279,6 mgr. (cas 13), tandis que dans ces mêmes cas on trouve dans le sang les quantités très voisines de 56 et 61,6 mgr. ; inversement, dans les cas 17 et 4, qui présentent dans le sang les quantités extrêmes de 42 et 70 mgr., on voit dans l'urine les quantités voisines de 109,3 et 91, cette petite différence étant même contraire à celle du sang. Page 33, on a quelques expériences faites après un repas mixte. Les chiffres ne peuvent être comparés entre eux, parce que le temps écoulé après les repas n'a pas été le même pour tous les cas ; mais, si nous comparons les moyennes de ces cas à celles de la page 32, on voit qu'à jeûn la moyenne d'azote aminé de l'urine est moindre que la normale pour 24 heures et qu'après les repas elle est plus élevée, tandis que pour le sang le contraire a lieu. Page 35, nous comparons les expériences réalisées sur deux sujets de 65 kilos, pour le premier après un jeûne de 13 heures et 2,30 h. après un repas, pour le second à jeûn (14 et 16 heures après le dernier repas) et encore 1,15 h. et 4 heures après un même repas (repas mixtes) ; dans le premier sujet on vérifie une diminution de l'azote aminé du sang après le repas, tandis que celui de l'urine augmente ; dans le second, l'azote aminé du sang est le même à jeûn et 1,15 h. après le repas et se trouve diminué dans la dernière expérience, tandis que dans l'urine la quantité d'azote aminé est presque la même à jeûn, monte rapidement après le repas, restant la même dans le sang, et ne varie guère pour la quatrième expérience, malgré la descente observée dans le sang. Comme on voit, il n'y a pas de relation directe entre les quantités d'azote aminé du sang et de l'urine.

B — Dans le tableau page 38 nous voyons l'élimination, par litre et rapportée à 24 heures, de l'azote ammoniacal, aminé et uréique durant une journée, l'urine ayant été recueillie par périodes de deux heures, sauf pendant le sommeil, de 2 à 6 heures du matin. Dans le graphique I page 39 nous avons reproduit les résultats obtenus pour l'azote aminé (ligne pleine) et pour le rapport du même à celui de l'urée (ligne pointillée), celui-ci ayant été multiplié par 10.000 au lieu de 100, afin de le rapprocher des chiffres de l'azote aminé ;

la grosse horizontale représente l'élimination normale d'azote aminé en 24 heures pour un sujet de 65 kilos (poids du sujet en question), et les flèches le moment des repas. On constate aussitôt après les repas une augmentation et plus tard une diminution soit de l'azote aminé, soit du rapport amino-uréique. Ces variations se vérifient seulement avec des repas contenant des protéiques; dans les graphiques II et III les analyses ont été faites par périodes d'une demi-heure, pour le premier avec un repas hipo-azoté, pour le second avec un repas mixte; chez le premier, élimination irrégulière toujours au-dessous de la normale pour 24 heures, tandis que chez le second il y a une élévation très nette. Cette augmentation n'est pas due à une absorption d'amino-acides, puisqu'elle a lieu aussitôt après les repas. Dans le graphique I on vérifié aussi une petite élévation le matin, dès que l'activité est reprise.

Dans le graphique IV, nous présentons les résultats de la page 38 pour l'azote ammoniacal (ligne pleine) et aminé (ligne pointillée), la ligne horizontale représentant l'ammoniaque normale pour 24 heures et les flèches le moment des repas; la descente de la courbe ammoniacale correspond à la digestion gastrique (faible acidité de l'urine) et son ascension à la digestion intestinale (urine très acide); vérifier que *à une diminution de l'ammoniaque correspond une augmentation de l'azote aminé et inversement.*

C — Nous avons dit dans le premier de ces travaux qu'il existe très peu d'ammoniaque dans le sang, celui qui apparaît dans l'urine ayant été sans doute élaboré par le rein. NASH et BENEDICT aussi bien qu'AMBARD et SCHMID supposent que l'urée en serait le précurseur, ce qui est nié par les expériences de PRZYLECKI. Nous croyons que son précurseur est l'azote aminé du sang, qui serait transformé en ammoniaque pendant son passage à travers le rein. En effet, nous avons: l'absence de relation entre les quantités d'azote aminé de l'urine et du sang (tableaux de pages 32 et 35); les variations de l'azote aminé de l'urine inversement à celles de l'azote ammoniacal (tableau page 38 et graphique IV); diminution de l'azote aminé du sang quand il y a une augmentation de l'ammoniaque urinaire (tableau page 35).

Conclusions — L'élimination de l'azote aminé n'est pas réglée par sa quantité dans le sang. L'azote aminé urinaire augmente pendant la digestion gastrique et diminue pendant la digestion intestinale, mais seulement si les repas contiennent une quantité appréciable d'albuminoïdes. L'azote aminé urinaire augmente légèrement pendant les périodes d'activité. L'ammoniaque urinaire est influencée par l'activité et par les repas, ses variations étant inverses de celles de l'azote aminé. L'azote aminé du sang est le précurseur probable de l'ammoniaque urinaire.

Des communications sur quelques points de ce sujet ont été présentées à la Société Portugaise de Biologie (Section de Porto, séance du 3 Juin 1927) et ont paru dans les C. R. de la Société de Biologie (tome 97, 1927, pag. 865 à 871).

Curso prático de Físico-Química

II—TRABALHOS PRÁTICOS DO CURSO DE FÍSICO-QUÍMICA

(Coordenados pelos Drs. Elísio Milheiro, Afonso Guimarães, Oliveira
Frias e Freitas Veloso).

(*Continuação da página 222 — III. série, III ano, vol. XVIII*)

G) Técnica coloidal

Resumo dos trabalhos práticos

I.º TRABALHO PRÁTICO

I.ª **SESSÃO** — **Preparação e purificação dos coloides**

Dentre os vários métodos de preparação dos «soles coloidais» empregou-se o método de «condensação química».

Foram preparados dois «soles suspensoides» —, o hidrossole de prata e o hidrossole de cobre, e um «sole emulsoide» —, o hidrossole de hidróxido de ferro.

Para a preparação do hidrossole de prata seguiu-se o método de «redução por compostos orgânicos» segundo os processos de Wo. Ostwald (redução pelo tanino), de A. Gutbier (redução pela fenilidrazina) e de P. Wolski (redução pela hidroquinona).

O hidrossole de cobre foi preparado empregando o método de redução pelos produtos de decomposição das substâncias albuminoides pelo hidróxido de sódio segundo a técnica de W. Kopa-czewski.

A condensação química por hidrólise, segundo os processos de Krecke e de Debray, foi o método empregado para a obtenção do hidrossole de hidróxido de ferro.

Preparação de hidrossole de prata segundo Wo. Ostwald

A 50 cc. de uma solução aquosa de nitrato de prata a N/1000 em cápsula de porcelana perfeitamente limpa, adicionou-se uma gôta da solução aquosa de carbonato de potássio a 1 0/0. Aqueceu-se à ebulição, juntando então, gôta a gôta, espaçadamente e agitando continuamente, uma solução aquosa de tanino a 1 0/0.

O líquido tomou uma coloração vermelho-acastanhada.

Um outro hidrossole de prata foi preparado, segundo uma variante do mesmo processo; a 50 cc. da solução de nitrato de prata adicionaram-se a frio 10 gôtas da solução de tanino e, em seguida, a solução de carbonato de potássio, gôta a gôta, até deixar de produzir-se turvação. A mistura foi aquecida à ebulição. O hidrossole obtido dêste modo apresentava sensivelmente a mesma coloração que o precedentemente preparado.

Preparação do hidrossole de prata segundo A. Gutbier

A 50 cc. da solução aquosa de nitrato de prata a N/1000 adicionou-se uma gôta da solução aquosa de carbonato de potássio a 1 ‰; aqueceu-se à ebulição e, agitando continuamente, juntaram-se lentamente 10 gôtas da solução aquosa de fenilidrazina até a coloração do líquido persistir invariável.

O hidrossole obtido, transparente, de côr amarela levemente acastanhada, visto por reflexão, era levemente opalescente e com dicroísmo esverdeado.

Um outro hidrossole foi preparado, variando as condições da experiência: a 100 cc. da solução de nitrato de prata adicionaram-se 6 gôtas da solução de fenilidrazina e uma gôta da solução de carbonato de potássio. A mistura, levada à ebulição, juntaram-se pouco a pouco 10 gôtas da solução de fenilidrazina e 20 gôtas da solução de carbonato de potássio; aqueceu-se de novo à ebulição, durando a operação ao todo meia hora.

O hidrossole obtido era um tanto turvo, ainda transparente, de côr amarela carregada e com acentuado dicroísmo.

Preparação do hidrossole de prata segundo P. Wolski

A 50 cc. da solução aquosa de nitrato de prata a N/1000 juntou-se uma gôta da solução aquosa de carbonato de potássio a 1 ‰; aqueceu-se à ebulição e adicionou-se então gôta a gôta a solução de hidroquinona diluída. Logo que a coloração não mais virou, renovou-se a adição gôta a gôta da solução aquosa de carbonato de potássio até persistência de coloração do líquido. O hidrossole de prata assim obtido ficou com uma côr vermelho-carregada.

Outro hidrossole de prata foi preparado segundo o processo de Wolski do seguinte modo: a 50 cc. da solução de nitrato de prata juntaram-se 10 gôtas da solução aquosa de hidroquinona e

10 gotas da solução aquosa de carbonato de potássio. A mistura, que tomou coloração acinzentada, foi aquecida à ebulição e adicionada de mais algumas gotas da solução de carbonato de potássio até persistência de coloração, prolongando-se o aquecimento por mais algum tempo.

O hidrossole resultante ficou com uma cor acastanhada.

Preparação do hidrossole de cobre segundo Kopaczewski

A 50 cc. da solução aquosa de ovalbumina a 20/1000 juntaram-se 50 cc. da solução aquosa de hidróxido de sódio a 1,5 ‰; aqueceu-se à ebulição e, mantendo o líquido no fogo, juntaram-se de uma só vez 100 cc. da solução aquosa de sulfato de cobre a 1/1000. Logo que o líquido de novo entrou em ebulição, adicionaram-se novamente, por pequenas porções, 100 cc. da solução de cobre. Mantendo sempre em ebulição e agitando sem cessar, continuou-se a adicionar, por meio de uma bureta graduada, a solução de sulfato de cobre, por pequenas porções, até que o líquido tomou coloração violeta. Retirou-se do fogo e filtrou-se.

Hidrossole transparente e de cor violeta.

Um outro hidrossole estável de cobre foi preparado do seguinte modo: A mistura em partes iguais da solução aquosa de albumina e de hidróxido de sódio foi aquecida à ebulição. Deixou-se então cair de uma bureta, gota a gota, a solução cúprica. Em virtude de se ter formado um precipitado, juntaram-se 100 gotas da solução de hidróxido de sódio e, depois, mantendo-se sempre em ebulição e agitando, a solução cúprica. Filtrou-se por papel de filtro.

Hidrossole transparente e de cor violeta.

Preparação do hidrossole de hidróxido de ferro segundo Krecke

100 cc. de água destilada foram aquecidos à ebulição em cápsula de porcelana; regulada a chama de modo a manter o líquido em ebulição lenta e tranquila, deixou-se cair de uma bureta graduada, gota a gota, na água em ebulição a solução aquosa de cloreto férrico a 1/1000, agitando continuamente o líquido. Logo que apareceu coloração vermelho-escura e o flocuado formado se não redissolvia, interrompeu-se a adição da solução de cloreto férrico. Filtrou-se por papel de filtro.

Hidrossole transparente e de cor vermelho-escura.

Preparação do hidrossole de hidróxido de ferro segundo Debray

Uma solução muito diluída de cloreto férrico foi aquecida à ebulição e em seguida bruscamente resfriada.

Hidrossole de côr avermelhada, transparente.

Purificação dos hidrossoles e preparados

Como operações preliminares da purificação dos «Soles coloidais» preparados, lançou-se mão da separação, por filtração através de filtros comuns e por decantação após sedimentação por repouso e ainda por centrifugação moderada, das partículas grosseiras, verdadeiros precipitados eventualmente formados durante a preparação dos soles coloidais.

A verdadeira purificação, porém, foi efectuada mediante a diálise de Graham, isto é, pela difusão das substâncias realmente dissolvidas através de certos septos porosos — membranas dializadoras — em aparelhos especiais, os dializadores.

Montagem de um dializador de Graham

Empregou-se como membrana dializadora o papel de pergaminho. A membrana, previamente examinada contra a luz a-fim-de verificar a sua integridade, foi humedecida nas suas duas faces e em seguida esticada o mais possível sôbre a extremidade inferior de um cilindro de vidro pouco elevado adaptando-a bem de encontro às faces laterais do recipiente; atou-se com um fio e, depois de bem repuxada em tôda a volta.

Assim preparado o dializador, verificou-se a bôa vedação da membrana, lançando dentro do dializador um pouco de água destilada. Depois de se ter enxugado bem a face inferior da membrana com um papel de filtro, suspendeu-se o dializador no ar e observou-se que, passada uma hora, a face inferior mal deixava exsudar vestígios de água. O dializador julgado bom foi introduzido dentro de um outro vaso mais amplo contendo água distilada.

O aparelho assim montado ficou pronto para o uso.

Não se empregou todavia êste dializador para a purificação dos hidrossoles preparados. A purificação foi feita por diálise através de membranas de colódio.

Preparação de um saco de colódio, segundo Kopaczewski

O colódio empregado foi uma dissolução de nitrocelulose em uma mistura de álcool e éter, adicionada de óleo de ricino.

Lançando em uma proveta bem limpa e seca o colódio de modo a evitar a formação de bolhas gasosas aderentes às paredes da proveta e depois de o ter deixado em repouso durante algum tempo, mergulhou-se lentamente, gradualmente, no seio do colódio ricinado a 4 0/0, ou não, uma fôrma apropriada de vidro (Fig. 1), perfeitamente desengordurada e seca, tendo o cuidado de não tocar nas paredes e no fundo do recipiente. Retirando do seio da massa de colódio com iguais precauções e lentamente a fôrma do futuro saco de colódio e, mantendo-a horizontalmente no ar, faz-se girar rapidamente e regularmente em tórno do seu eixo maior até a delgada camada de colódio exsudar gotículas de líquido. Repetindo estas operações duas ou três vezes com idêntico cuidado e deixando consolidar a terceira camada de colódio, foi o saco destacado da sua fôrma delicadamente para o não romper. Verificou-se a sua integridade, introduzindo dentro dele um pouco de água destilada e suspendendo-o no ar. Conservaram-se os sacos julgados bons em água destilada.



Fig. 1

Montagem de um saco de colódio

Esvaziado da água destilada foi a extremidade aberta do saco de colódio enxugada pelo seu interior com um papel de filtro e por ela se introduziu um tubo cilíndrico de vidro perfeitamente sêco e desengordurado; depois de aplicar contra o saco de colódio uma tira de papel de filtro de modo a comprimi-lo contra as paredes do tubo de vidro, colocou-se o tubo e o saco de colódio em posição horizontal, lançando-se então sôbre o limite superior do saco um pouco de colódio; fazendo girar o tubo e o saco, espalhou-se o colódio de modo a fazer uma vedação perfeita ao mesmo tempo que uma prisão suficientemente resistente do saco.

O dializador assim montado foi introduzido dentro de um reci-

piente, contendo água destilada (Fig. 2). Dentro do saco de colódio lançaram-se os hidrossoles preparados e que se desejavam purificar (em geral os hidrossoles de cobre e de hidróxido de ferro), tendo o

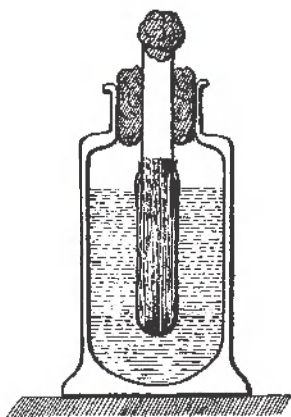


Fig. 2

cuidado de renovar frequentemente a água destilada do recipiente externo, até desmineralização completa verificada pela conductibilidade eléctrica.

Montagem e funcionamento do dializador analítico de Kopaczewski

A-fim-de evitar o emprêgo de grandes quantidades de água destilada para a diálise ordinária e ainda a diluição enorme do dializado, empregou-se o dializador analítico Kopaczewski (Fig. 3), que tem ainda a vantagem de efectuar uma purificação rápida e de fornecer, sendo preciso, água destilada suficientemente pura para os estudos de coloidologia.

Um balão de vidro de Iena ou de Pyrex é rolhado com rolha de cortiça provida de três orifícios através dos quais passam:

um tubo de vidro curvado em ângulo recto, com uma torneira, que se põe em comunicação com uma trompa de água;

um tubo de estanho que comunica com dois refrigerantes de

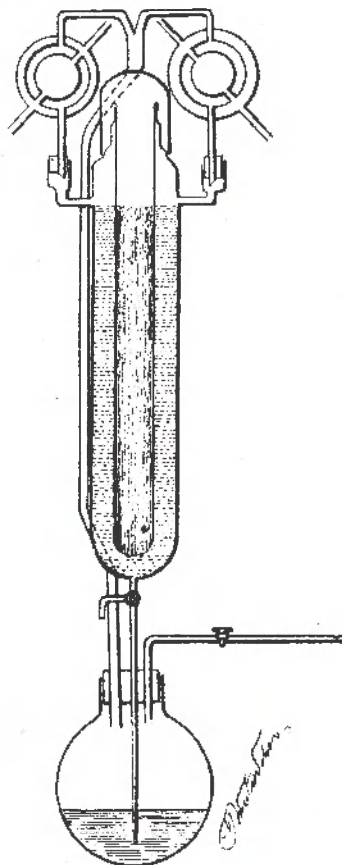


Fig. 3 — Dializador analítico de W. Kopaczewski

dupla circulação, também de estanho e entre si ligados por um tubo em Y igualmente de estanho;

um tubo de vidro que se prolonga por um outro tubo de vidro mais largo, servindo de recipiente externo do dializador e no qual se suspende o saco de colódio. Uma torneira de dupla via permite estabelecer a comunicação do dializado com o exterior ou com o balão de vidro. Na parte superior do tubo mais largo, dois ramos laterais recebem as extremidades de escoamento dos refrigerantes de estanho.

Depois de ter introduzido no balão de vidro a quantidade de água destilada julgada necessária para obter um dializado concentrado, rolha-se o balão, coloca-se o saco de colódio contendo o «sole coloidal» a purificar dentro do tubo mais largo, cobre-se o dializador com uma campânula de vidro e adaptam-se as extremidades dos refrigerantes aos tubos laterais do reservatório de vidro. Em seguida faz-se o vácuo no balão, fecha-se a torneira de ligação com a trompa de água, aquece-se o balão e, depois de o líquido entrar em ebulição, mantém-se a temperatura a 40° c.

Condensação dos soles coloidais por ultrafiltração

Os soles coloidais dialisados ficam diluídos pela passagem de água através do saco de colódio em substituição das substâncias dissolvidas que dialisaram. Para levar o sole coloidal à sua concentração primitiva é preciso concentrá-lo em tempo relativamente curto sendo o melhor processo a ultrafiltração.

Montagem de um ultrafiltro "ad hoc",

Um saco de colódio foi preparado e montado como para a diálise. Depois de se ter feito passar o tubo de vidro através do orifício de uma rôlha de cautchu, introduziu-se no saco de colódio (ultrafiltro) o sole dialisado e a condensar; adaptando então a rôlha de cautchu com o ultrafiltro

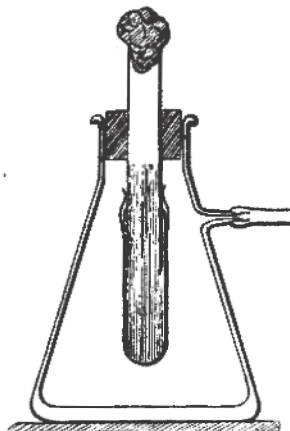


Fig. 4

na boca de um recipiente cônico, de paredes espessas (Fig. 4), tendo um tubo lateral em comunicação com uma trompa de água, fez-se o vácuo parcial, regulando convenientemente a pressão.

(A continuar).

Revista das Revistas

QUÍMICA ANALÍTICA

Duparc e Rogovine — Novo indicador para o doseamento volumétrico do ácido fosfórico, (*Helvetica chim. Acta*, 1928, pág. 598, segundo *Ann. de Ch. Anal.* T. 10, N.º 10, pág. 304, 1928).

Em substituição da cochonilha como indicador interno num doseamento de ácido fosfórico pelo acetato de urânio, empregam o salicilato de sódio que actua ao mesmo tempo como neutralisante, evitando-se assim a adição dum acetato alcalino.

O têrmo da reacção consiste na viragem da côr do líquido de amarelo muito claro para amarelo alaranjado.

Os A. A. recomendam um soluto de acetato de urânio de 13 a 15 gr. $\frac{0}{100}$ e operam sobre 20 c. c. da solução a analisar, adicionada de 50 c. c. de água e 10 e. c. de sol. de salicilato a 10 $\frac{0}{10}$ e que se aquece à ebulição.

Um outro ensaio é feito com um soluto tipo obtido dissolvendo 5,46 gr. de $(\text{Po}^{210})^2\text{Ca}^3$ em NO^3H e completando 1000 c. c. com água.

Nas urinas muito coradas pode tomar-se 10 c. c. apenas, diluindo-se com 60 c. c. de água.

Baylys, Sperr e Germuth — Método para o doseamento do ion sulfato na água potável (*J. am. water works' Ass.*, 18, 1928, segundo *Ann. de Ch. An.*, T. 10 N.º 10, pág. 305, 1928).

A uma certa porção de água adiciona-se, agitando vigorosamente, um ligeiro excesso de Cl^2Ba 0,02N, tendo o cuidado de acidular ligeiramente o líquido por meio de HCl.

Deixa-se repousar durante 5 minutos, alcaliniza-se à fenolfaleína por adição de amoníaco e juntam-se 10 c. c. de acetato de amónio a 5 $\frac{0}{10}$. Nêsse momento titula-se o excesso de Cl^2Ba por meio dum solução de cromato de potássio 0,02N, utilizando o nitrato de chumbo como indicador.

O amido empregado como revelador da presença da margarina adicionada fraudulentamente à manteiga — (*Ann. des falsifications*, 1928, pág. 416, seg. *Ann. de Ch. An.*, T. 10 N.º 11, pág. 327, 1928).

Há muitos anos já que o Governo francês procura resolver o problema do modo de investigar a margarina na manteiga pela adição obrigatória àquela dum substância facilmente reconhecível, mesmo em doses muito pequenas, e que permita verificar uma adulteração da manteiga pela margarina ainda que seja numa percentagem diminuta, sabido como é, que os métodos ordinários de análise são insuficientes nêsses casos.

A Câmara Sindical dos margarineiros, movida dum espirito muito louvável de lealdade, criou mesmo um prêmio de 10.000 francos para aquele que descobrisse a substância que correspondesse a todos os requisitos necessários para êsse fim e que em resumo seriam: não modificar as propriedades organoléticas nem o valor alimentar, nem as qualidades de conservação e, não aumentar o preço da margarina e ser facilmente reconhecível.

O concurso organizado em 1926 segundo tais bases não deu um resultado satisfatório, sendo apenas aceites 2 memórias, entre 7 apresentadas. Numa recomendava-se o fúrurol na outra o estearato de níquel.

Charles Kuhn — Pesquisa dos pigmentos biliares na urina (*Journ. de Ph. e Ch.* T. 8, N.º 12, pág. 546, 1928).

O autor propõe um novo processo que, tendo-lhe dado resultados tam bons como os métodos mais exactos que se fundam na precipitação dos pigmentos biliares no estado de combinações cálcicas ou baríticas, tem sôbre eles a vantagem de ser mais rápido e prático.

Reagentes necessários :

a) Sulfato de cobre amoniacal	
Soluto de $\text{SO}^4 \text{Cu}$ a 5 %	20 cc.
Amoníaco a 22º	10 cc.
b) Soluto de ácido fosfórico	
Ácido fosfórico liquido a 60º	20 cc.
Água destilada	20 cc.

Prática do ensaio :

Num tubo de ensaio introduzir 20 cc. de urina e 2 cc. do soluto a). Misturar e juntar 2 cc. do soluto b), misturar e adicionar 6 gôtas de tolueno. Tapar com um dedo e agitar vivamente. Deixar repousar alguns instantes. A bilirubina que pela acção do sal cúprico se tinha transformado em biliverdina foi libertada pela acção do ácido fosfórico e o tolueno fá-la subir à superfície. Juntam-se 3 a 4 cc. de álcool a 95º, de modo a que os dois liquidos se misturem ligeiramente formando contudo duas camadas sobrepostas. A côr verde da biliverdina manifestar-se há na zona de separação e espalhar-se há pela camada alcoólica, agitando um pouco o tubo.

Na ausência de pigmentos biliares o alcool ficará incolor ou quando muito tomará um ligeiro tom róseo ou cinzento azulado.

Dos reagentes utilizados só o sulfato de cobre amoniacal é instável, convindo prepará-lo em pequenas porções, de cada vez, guardando-o em frasco bem arrolhado.

Drathen — Titulagem da barita cáustica (*Chem. Ztg.*, 1928 pág. 518 segundo *Ann. de Ch. An.*, T. 10 N.º 10, pág. 304, 1928).

O autor doseou a barita numa solução de hidrato quimicamente puro por titulagem com HCl , H^2SO^4 e ácido oxálico, assim como pelo processo ponderal. Só as titulagens com HCl concordam convenientemente com os doseamentos ponderais porque o $\text{SO}^4 \text{Ba}$ e o $\text{C}^2\text{O}^4 \text{Ba}$ retêm hidrato de bário.

A resolução cabal do problema veio afinal da Suécia e consiste em adicionar à margarina amido (fécula, amido de arròs ou amido de milho) na dose de 2 %₁₀₀. Essa adição deve ser feita ao óleo vegetal que entra como constituinte da margarina e no qual forma fácilmente uma suspensão homogénea.

Para caracterisar o amido e para reconhecer a quantidade existente numa mistura de manteiga e margarina, tomam-se 50 gr. do produto que se funde a banho-maria num vaso de filtração quente de 300 cc., a uma temperatura o mais baixo possível, para não

alterar os grãos de amido. Adicionam-se 100 cc. de essência sobre a manteiga fundida ; agita-se ; deixa-se depositar a parte aquosa ; decanta-se a solução gordurosa límpida, arrastando o menos possível da solução aquosa ; desengordura-se esta solução com duas ou três lavagens com essência e decantação ; essa solução é introduzida num tubo de centrífuga ; lava-se o vaso com álcool acético ; deita-se o líquido de lavagem no tubo ; enche-se êste de álcool acético ; centrífuga-se durante 15 minutos. Quási toda a caseína, arrastando o amido, forma um coágulo no fundo do tubo ; a que sobrenada aglomera-se formando película à superfície ; decanta-se o líquido límpido subjacente ; juntam-se 5 cc. de álcool a 95°, para desidratar a caseína, desengordura-se esta por meio do éter sulfúrico ; põe-se em suspensão em água morna ; dissolve-se pela acção de 1 cc. de NH^3 ; centrífuga-se de novo ; o depósito encerra todo o amido de 50 gr. de manteiga. Um resto de caseína que ainda exista misturada é dissolvida por lavagens com água tépida fracamente amoniacal.

Os grãos de amido são então examinados, e podem ser mesmo contados, no microscópio, exame que é facilitado após coloração pelo iodo.

Por êste processo pode reconhecer-se uma adição de margarina à manteiga na proporção de 1 $\frac{0}{10}$ quando aquella encerre 2 $\frac{0}{100}$ de amido.

A. Laroze.

Sociedade Portuguesa de Química e Física

(NÚCLEO DO PÔRTO)

Assembleia Geral de 10 de Janeiro de 1929

Sob a presidência do Sr. Prof. Dr. Alberto de Aguiar, secretariado pelos Srs. Prof. Dr. Alvaro Machado e Henrique Serrano.

Aberta a sessão às 21 horas e meia, verificou-se não haver o número legal de sócios para funcionar a Assembleia destinada a tratar do assunto especial para que foi convocada. Por êsse motivo o Snr. Presidente adiou a sessão definitivamente, em 2.^a convocação para o dia 12 de Janeiro à mesma hora (21 horas).

Sala de Química da Faculdade de Ciências, 10 de Janeiro de 1929.

Assembleia Geral de 12 de Janeiro de 1929

(2.^a Convocação)

Sob a presidência do Sr. Prof. Dr. Alvaro Machado, secretariado pelos Srs. Prof. Dr. Abílio Barreiro e Eng.º Henrique Serrano, reuniu no anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências a Assembleia Geral do Núcleo do Pôrto desta Sociedade.

Aberta a sessão às 21 horas e meia, lidas e aprovadas as actas das sessões anteriores, respectivamente de 21 de Dezembro de 1928 e de 10 de Janeiro de 1929, procedeu-se à eleição dos novos corpos gerentes para o ano de 1929, tendo sido de novo eleita a gerência de 1928.

O Sr. Prof. Dr. Alvaro Machado agradeceu a confiança da Assembleia nos corpos gerentes que hoje terminavam o seu mandato, elegendo-os de novo para a Direcção da Sociedade de Química e Física, na qual farão todos os esforços por bem servir esta colectividade científica.

O Sr. Dr. Mendonça Monteiro pediu a palavra, lembrando a conveniência de introduzir nos Estatutos da Sociedade o lugar de Secretário perpétuo, que segundo julgaria vantagens para um mais perfeito andamento dos trabalhos da Sociedade. Foi resolvida tomar em consideração o alvitre do consócio Dr. Monteiro e que numa futura revisão dos estatutos se tratasse do assunto.

Não havendo mais nada a tratar, a sessão foi encerrada às 23 horas.

Sala de Química da Faculdade de Ciências, 12 de Janeiro de 1929.

Sessão científica ordinária do dia 7 de Fevereiro de 1929

A 7 de Fevereiro de 1929, no anfiteatro de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Pôrto, reuniram os sócios da Sociedade Portuguesa de Química e Física (Núcleo do Pôrto) em sessão ordinária, sob a presidência do Sr. Prof. Alberto de Aguiar.

O Sr. Presidente informou a Assembleia do expediente, entre o qual se encontram cartas de congratulação pela regularização da «Revista de Química», órgão da Sociedade, sendo uma do Sr. Dr. Mastbaum e outra da Redacção do «American Journal of Sciences», pedindo a permuta.

O Sr. Presidente deu conta do resultado da missão de que fôra incumbido pela Assembleia na sessão passada, com o Srs. Prof. Abílio Barreiro e Álvaro Machado, junto do Sr. Prof. J. Pereira Salgado para demoverem êste da recusa em entrar nos corpos gerentes como constara, o que arrastaria, por parte dos seus colegas, a recusa identica. Congratulou-se com o feliz resultado dessa missão, salientando os serviços que o Sr. Prof. Pereira Salgado tem prestado à Sociedade, quer como um dos seus fundadores e colaborador na reorganização de 1926, quer ainda pela sua influência na formação dos núcleos de Lisboa e Coimbra e na obtenção do subsídio oficial de quatro contos, etc.

O Sr. Presidente deu conta dos trabalhos já iniciados para conseguir a realização duma série de conferências por pessoas de elevada categoria científica a-fim-de abrilhantar as sessões dêste núcleo da Sociedade.

A propósito lembra a conveniência de os sócios professores e directores dos laboratórios recomendarem aos seus respectivos assistentes a realização de trabalhos de investigação, verificação, critica ou compilação, para daí resultarem comunicações à Sociedade e material para a «Revista de Química».

O Sr. Prof. Pereira Salgado, agradecendo a atenção que o Sr. Presidente e os consócios tiveram para com êle, confirma as declarações do Sr. Presidente e diz achar conveniente que a organização da Sociedade se complete pela constituição do Conselho Geral da Sociedade, segundo os art.os 17 e 23 dos Estatutos.

Quanto a comunicações, diz ter entre mãos, de colaboração com os seus assistentes, alguns trabalhos analíticos, como sejam análises de cassiterites, doseamento do níquel, doseamento do ferro por um reagente novo, doseamento da glucose, etc. e que procurará concluir os seus ensaios e apresentá-los à Sociedade.

O Sr. Presidente agradece e felicita-se com as promessas do Sr. Prof. Pereira Salgado e propõe que êle seja encarregado pela Assembleia, de constituir o Conselho Geral da Sociedade de acôrdo com os núcleos de Lisboa e Coimbra. Foi aprovado por unanimidade.

O Sr. Prof. Álvaro Machado, diz que transmitirá ao consócio Sr. Prof. Souza Pinto, director do Laboratório de Física da Faculdade de Ciências o desejo do Sr. Presidente e da Assembleia, quanto à preparação de trabalhos pelos assistentes. Acrescenta que tendo sob a sua direcção um instituto o Observatório Meteorológico da Serra do Pilar, anexo à Faculdade de Ciências e mais particularmente ao Laboratório de Física, já tem procurado que êle contribua para a «Revista de Química» com os seus boletins mensais e mais procurar contribuir com alguns trabalhos de investigação no campo especial que lhe está determinado, a actinometria e a electricidade atmosférica, quando êle estiver para isso convenientemente apetrechado, do que se está tratando.

Passando-se à ordem do dia, o Sr. Dr. Mendonça Monteiro propõe uma modificação dos Estatutos no sentido de se nomear um lugar de secretário perpétuo, justificando a proposta com o exemplo dado por sociedades congêneres.

O Sr. Prof. Pereira Salgado diz entender que completada a organização da Sociedade com o Conselho Central será desnecessária a instituição do cargo de secretário perpétuo, tanto mais que a expansão da Sociedade ainda o não exige e seria prematuro fazer já uma reforma aos Estatutos, que, com núcleos ainda incompletamente constituídos, não funciona em toda a sua plenitude.

O Sr. Mendonça Monteiro, insistindo, diz que é precisamente por vêr que se está a dar certa expansão à Sociedade que fez a sua proposta.

O Sr. Presidente concordando e reforçando as considerações do Sr. Prof. Pereira Salgado, propõe que a discussão do assunto aguarde oportunidade, com o que a Assembleia concorda.

O Sr. Prof. Alvaro Machado, informa ter recebido à última hora, um bilhete do Sr. Eng.º L. A. Couto dos Santos, seu colega na Comissão encarregada pela Sociedade de coligir termos de grafia ou pronúncia duvidosa e que se tinha incumbido de trazer a esta reunião alguns termos de electricidade e electrotécnica da inicial A, dizendo que não pôde comparecer por motivo de força maior. Visto isso, propõe que o assunto fique adiado para a próxima sessão, renovando o convite a todos os consócios para auxiliarem a Comissão que nomearam no desempenho da sua importante tarefa.

Não havendo mais nada a tratar, foi encerrada a sessão, ficando marcada nova sessão para o próximo mês de Março (dia 7) lavrando-se a seguir esta acta que vai ser assinada pelo Sr. Presidente e por mim secretário que a escrevi.

Pôrto, 7 de Fevereiro de 1929.

Sessão científica de 14 de Março de 1929

Sob a presidência do Prof. Sr. Dr. Alberto de Aguiar, secretariado pelos Srs. : Prof. Dr. Alvaro Machado e Henrique Serrano, reuniu na sala de Química da Faculdade de Ciências, o núcleo do Pôrto desta Sociedade.

Aberta a sessão ás 22 horas, foi lido o expediente depois do que foi dada a palavra ao consócio Sr. Dr. Bettencourt Ferreira para expôr a sua comunicação sobre «Raios ultravioletas e suas applicações», a propósito dum livro de sua autoria sôbre o mesmo assunto e que oferece à Sociedade.

Terminada a exposição da comunicação, o Sr. Prof. Dr. Sousa Pinto pediu a palavra para fazer, segundo o seu modo de ver, algumas considerações sôbre o assunto tratado pelo consócio Sr. Dr. Bettencourt Ferreira.

O Sr. Presidente agradeceu ao Sr. Dr. Bettencourt Ferreira a oferta do seu trabalho e a exposição que dêle fez à Sociedade, ao mesmo tempo que aproveitava a ocasião para lembrar os trabalhos realizados no Instituto de Medicina Legal sobre alguns dos pontos tratados na comunicação que acabava de ser feita à assembleia.

O Sr. Dr. Alvaro Machado leu um artigo da sua autoria sobre «Valorização dos laboratórios das Faculdades de Ciências e de Aplicação na Universidade do Pôrto», mostrando quanto é necessária a modernização do seu material para assim poderem dar cumprimento ao fim a que se destinam.

O Sr. Prof. Pereira Salgado diz estar de acordo com o modo de vêr do Sr. Prof. Alvaro Machado, lembrando porém que não só os Laboratórios de Física necessitam o auxílio que o Sr. Prof. Alvaro Machado deseja, mas também dêsse auxílio carecem os Laboratórios de Química, visto que o seu material que, em grande parte proveio do Laboratório Municipal, está ou antiquado ou é destinado a aplicações sobretudo analíticas, carecendo de material moderno indispensável para fins didáticos, encontrando-se sob êste ponto de vista tam pobre como o de física. Quanto à execução de trabalhos para entidades oficiais e particulares, o Sr. Prof. Pereira Salgado referiu-se aos trabalhos que têm sido realizados na Faculdade de Engenharia nos Laboratórios de Resistência dos Materiais e Electricidade e na Faculdade de Ciências no seu Laboratório Químico têm sido realizadas algumas análises não só para particulares mas também para o Município.

Sobre êste mesmo assunto falou o Sr. Prof. Dr. Sousa Pinto, concordando com a necessidade imperiosa do auxílio do Estado no sentido do aumento das dotações dos laboratórios, especializando os de Física que se encontram num estado de pobreza tal, quanto a material, que o ensino em tais condições não poderá ter a eficiência desejada. Atribui a êste facto à falta de tradições da Física no campo experimental, pois se tem havido entre nós grande matemáticos, químicos eminentes, botânicos, zoólogos e antropologistas distintos, isso deve-se sem dúvida ao disporem dos elementos propícios ao desenvolvimento destas ciências. Ora o meio de remediar esta inconveniência està em aumentar e acualizar o material dos Laboratórios de Física de modo a atingirem o nível a que têm direito.

O Sr. Presidente, Prof. Alberto de Aguiar concorda plenamente com os pontos de vista apresentados e felicita o Sr. Prof. Alvaro Machado pela idea que teve em lembrar a conveniência de que os Laboratórios intensifiquem os seus trabalhos de forma a tornarem-se úteis não só ao ensino mas também às entidades oficiais e particulares.

O Sr. Prof. Alvaro Machado agradece o apoio da Sociedade à sua idêa, esperando que êste seu modesto trabalho contribua para o desenvolvimento da física experimental no nosso país.

Não havendo mais nada a tratar, a sessão foi encerrada às 23 horas e meia.

Boletim Meteorológico do Observatório da Serra do Pilar

(ANEXO À FACULDADE DE CIÊNCIAS DO PÔRTO)

RESUMO DAS OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS DOS MESES DE JANEIRO — FEVEREIRO — MARÇO

1929

Situação geográfica do Observatório:

Longitude W Greenwich	80	36'	8"
Latitude Norte	41 ^o	8'	13"
Altitude (tina barométrica)	100m		

Horas das observações directas:

Para os serviços do Boletim Internacional: às 7^{h.}, 13^{h.} e 18^{h.}

Para os serviços do Observatório: às 9^{h.}, 12^{h.}, 15^{h.} e 21^{h.}

(Tempo médio de Greenwich)

Notas diversas:

As pressões estão expressas em milibares (1 mb = 0,75 m/m) e unicamente reduzidas a 00.

As temperaturas média, máxima e mínima são determinadas por termómetros colocados num abrigo inglês à altura de 1,5^m acima do solo. Os termómetros de relva estão expostos à acção dos raios solares.

As velocidades média e máxima do vento são determinadas por um anemómetro do tipo Robinson, utilizando-se um anemómetro Steffens de pressão para determinar a rajada máxima e o respectivo rumo.

As leituras da chuva e evaporação indicadas são feitas todos os dias às 9 horas da manhã e referem-se às 24 horas antecedentes.

Tomam-se como *valores normais dos elementos* as médias das observações de 30 anos (1890-1920); para o número de horas de sol descoberto êste período é de 20 anos e para a evaporação de 15 anos.

Os sinais + e - que affectam os *desvios dos normais* indicam quanto a observação do respectivo mês é *maior* ou *menor* que o valor da *média normal*.

GAIA — (PÔRTO) — PORTUGAL.

Alvaro R. Machado
Director

Resumo dos elementos meteorológicos de JANEIRO de 1929

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb:

— média: 1009,4 — máx: 1020,9 no dia 8 — mín: 994,9 no dia 1
desv. das norm.: — 1,2 — 3,3 + 5,8

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 8,6 — máx: 17,9 no dia 21 — mín: 3,1 no dia 3
desv. das norm.: + 0,2 + 1,2 — 2,8
 — term.s de relva — máx: 27,0 no dia 26 — mín: — 5,8 no dia 3
 — term. ao sol — máx: 20,0 no dia 21
 — irrad. solar — máx: 44,7 no dia 29
desv. das norm.: + 1,5

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 66,7 — mín. às 15 h: 46 — méd. 81,7 — mín: 40 no dia 4

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 7,3 — mín. às 15 h: 4,0 — méd: 6,7 — mín: 3,3 nos dias 3 e 9

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predominantes: N. 46,7 % de frequência — S. 10,2 % de freq.
 — rajada máx: 73 Km/h no dia 6 — pressão corresp.: 29 Kg/m² — rumo S.
 — velocid. máx: 41 Km/h no dia 30 — velocid. méd: 15,9 Km/h
desv. das norm.: — 25,2 — 0,8
pred. normal — ESE. 24,4 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 7,5 — méd. diurna: 6,5
desv. das norm.: + 1,1

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.o de h: 110,1 — % do máx. possível: 34,1 — insol. máx: 9,1 h. no dia 2
desv. das norm.: — 35,1 — 14,9

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 63,0 — máx. em 24 horas: 7,5 de 17 a 18
desv. das norm.: — 23,7

CHUVA, em m/m:

— total: 84,1 — máx. em 24 horas: 21,7 de 26 a 27
desv. das norm.: — 57,4

ESTADO GERAL DO TEMPO — número de dias de:

— céu limpo: 5 — céu nublado: 11 — céu coberto: 15 — nevoeiro: 4 — chuva: 12
 — vento forte: 1 — vento tempest.: 0 — geada: 9 — saraiva: 0 — trovoada: 0

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de FEVEREIRO de 1929

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb:

— média: 1003,8 — máx: 1018,3 no dia 27 — mín: 982,2 no dia 24
desv. das norm. — 4,5 — 2,6 — 7,6

TEMPERATURA, em gr. C:

— média: 10,4 — máx: 19,5 no dia 21 — mín: 1,0 no dia 28
desv. das norm. + 0,9 + 1,4 + 0,0
 — term.s de relva — máx: 30,6 nos dias 4, 18 e 19 — mín: —0,2 no dia 11
 — term. ao sol — máx: 21,7 no dia 21
 — irrad. solar — máx: 46,6 no dia 28
desv. das norm. — 0,3

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em %:

— méd. às 15 h: 71,3 — mín. às 15 h: 51 — méd: 82,3 — mín: 48 no dia 6

TENSÃO DO VAPOR, em m/m:

— méd. às 15 h: 8,2 — mín. às 15 h: 5,5 — méd: 7,9 — mín: 4,8 nos dias 6 e 16

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predom.: ESE. 28,9 % de frequência — NNW. 10,5 % de freq.
 — rajada máx: 128 Km/h. no dia 3 — pressão corresp.: 93 Kg/m² — rumo NW
 — velocid. máx: 68 Km/h. no dia 3 — velocid. méd. 17,5 Km/h.
desv. das norm. — 0,2 — 1,1
predominância normal: — ESE. 17,4 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h: 8,5 — média diurna: 7,6
desv. das norm. + 1,7

SOL DESCOBERTO, em horas:

— n.º de horas: 109,8 — % do máx. possível: 37,0 — insol. máx: 9,6 h. no dia 4
desv. das norm. — 42,0 — 12,2

EVAPORAÇÃO, em m/m:

— total: 56,4 — máx. em 24 horas: 4,9 de 27 a 28
desv. das norm. — 39,4

CHUVA, em m/m:

— total: 251,7 — máx. em 24 horas: 43,7 de 31 de Jan. a 1 de Fev.
desv. das norm. + 113,2

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de:

— céu limpo: 3 — céu nublado: 9 — céu coberto: 16 — nevoeiro: 11 — chuva: 16
 — vento forte: 6 — vento tempest.: 1 — geada: 1 — saraiva: 1 — trovoada: 1

Resumo dos elementos meteorológicos do mês de MARÇO de 1929

PRESSÃO ATMOSFÉRICA, em mb :

— média: 1006,1 — máx: 1015,8 no dia 23 — mín: 987,1 no dia 4
desv. das norm.: + 0,3 — 5,1 — 2,7

TEMPERATURA, em gr. c :

— média: 12,8 — máx: 25,5 no dia 31 — mín: 2,7 no dia 3
desv. das norm.: — 1,9 + 4,5 + 0,5
 — term.^s de relva — máx: 36,0 no dia 31 — mín: — 0,8 no dia 2
 — term. ao sol — máx: 28,0 no dia 31
 — irrad. solar — máx: 55,1 no dia 31
desv. das norm.: + 4,1

HUMIDADE DA ATMOSFERA, em % :

— méd. às 15 h: 53,1 — mín às 15 h: 30 — méd: 72,0 — mín: 28 no dia 1

TENSÃO DO VAPOR, em m/m :

— méd. às 15 h.: 7,8 — mín. às 15 h.: 3,6 — méd.: 7,8 — mín.: 3,0 no dia 2

VENTO, intensidade e direcção:

— direcções predominantes: ESE. 48,6 % de freq. — E. 9,4 % de freq.
 — rajada máx.: 81 km/h, no dia 2 — pressão corresp. 36 kg/m² — rumo ESE
 — velocid. máx.: 53 km/h, no dia 2 — veloc. méd. 16,2 km/h.
desv. das norm.: — 14,6 — 0,9
predominância normal: ESE. 14,1 %

NEBULOSIDADE, de 1 a 10:

— méd. às 15 h.: 5,2 — média diurna: 4,9
desv. das norm.: — 0,9

SOL DESCOBERTO, em horas :

— n.º de h.: 240,8 — % do máx. possív.: 67,1 — insol. máx: 11,3 h. nos dias 23, 26 e 31
desv. das norm.: + 55,7 + 16,8

EVAPORAÇÃO, em m/m :

— total: 152,0 — máx. em 24 horas: 7,9 de 25 a 26.
desv. das norm.: + 17,3

CHUVA, em m/m :

— total: 30,9 — máx. em 24 horas: 13,2 de 7 a 8.
desv. das norm.: — 97,5

ESTADO GERAL DO TEMPO, número de dias de :

— céu limpo: 9 — céu nublado 12 — céu coberto 10 — nevoeiro 3 — chuva 7
 — Vento forte: 2 — vento tempest.: 1 — geada: 0 — Saraiva: 0 — trovoada: 0