



REVISTA DE CHIMICA PURA E APPLICADA



VI Anno - n.º 3

1910



(Publicação mensal)

6.º Anno — N.º 3

Março de 1910

FUNDADORES REDACTORES E PROPRIETARIOS

PROF. A. J. FERREIRA DA SILVA

Director do Laboratorio Chímico e Posto Photometrico Municipal, Lente de chimica organica e analytica na Academia Polytechnica e chimica legal e sanitaria na Escola de Pharmacia.

PROF. ALBERTO D'ÁGUIAR

Lente de pathologia geral na Escola Medico-Cirurgica e de chimica pharmaceutica na Escola de Pharmacia.

PROF. JOSÉ PEREIRA SALGADO

Demonstrador de chimica na Academia Polytechnica e Prof. de sciencias physicas e naturaes no Lyceu Central do Porto de D. Manoel II

COM A COLLABORAÇÃO DOS SNRS.

Prof. Cons. Achilles Machado — Prof. Dr. Alvaro Basto — Prof. Charles Lepierre
Prof. Eduardo Burnay — Engenheiro Eug Ackermann — Dr. Hugo Mastbaum
Prof. Cons. José Diogo Arroyo — Prof. José da Ponte e Souza
Prof. Luiz Rebello da Silva — Prof. Rodrigues Diniz
Prof. dr. Souza Gomes — Prof. Cons. Virgilio Machado

EDITOR :
JOSÉ PEREIRA SALGADO

ADMINISTRADOR :
APRIGIO DANTAS

Redacção, administração e composição
Typ. OCCIDENTAL DE PIMENTA, LOPES & VIANNA
Rua da Fabrica, 80
PORTO

SUMMARIO DO N.º 3

Chimica agricola :

Les moyens artificiels, superphosphate, salpêtre aérien, etc., qui permettent de rendre perpetuellement fertiles les champs et les prés; traducção de Eug. Ackermann pag. 79

Chimica sanitaria :

O que se deve pensar acerca da salubridade da agua do novo abastecimento do Porto e das condições em que é filtrada, pelo prof. Alberto d'Aguiar. , 65

Bibliographia :

Chimica geral: O radio e a pedra philosophal.—*Chimica agricola*: Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station. Les Sauternes, les vins doux et le froid.—*Chimica technica*: Le sertissage et le soudage de boites de conserves.—A escripta nacional ou a orthographia portugueza, etymologica e tradicional. , 89-93

Varietades :

Jubileu do Conselheiro Dr. Antonio dos Santos Viegas.—A fertilidade da terra pela adubação.—II Congresso internacional de hygiene alimentar em Bruxellas.—Nomenclatura portugueza dos corpos simples.—Commissão internacional das taboas annuaes physico-chimicas.—A pretendida falsificação das «farinhas lacteas de Nestlé» pelo acido salicylico.—O conta gottas de Duclaux para reconhecer pequenas quantidades de alcool.—As «nuvens» de Aristophanes e a morte de Socrates.—Programma do concurso documental e de provas publicas para o preenchimento do logar de chimico-analysta da Manutenção militar , 93-96

EXPEDIENTE

Pedimos a todos os nossos estimaveis assignantes, que se acham em debito de annos anteriores, a fineza de mandar satisfazer as respectivas importancias a esta Administração, afim de regularisarmos a nossa escripturação.

Prevenimos tambem que vamos proceder á cobrança do corrente anno e que temos á venda, ao preço de 500 réis, capas especiaes para encadernação da Revista.

Rua da Fabrica, 80—Porto.

A Administração.

**O que se deve pensar ácerca da salubridade da agua
do novo abastecimento do Porto e das condições
em que é filtrada**

(EXTRACTO DO VOTO, COMO PERITO, NO TRIBUNAL ARBITRAL)

PELO

Prof. Alberto d'Aguiar

I

Profundamente convicto da salubridade da agua do rio Souza, mesmo depois de ter ponderado os documentos que a pretendem pôr em duvida, julgo a decisão d'este ponto de subida importancia no debate da questão, e por isso o passo a ventilar, não com todo o desenvolvimento, que o logar a tal não se presta, mas com as razões sufficientes para justificar a minha maneira de vêr.

Pelo consenso unanime d'hygienistas e analysts (chimicos e bacteriologistas) a apreciação da salubridade d'uma agua tem de se basear fundamentalmente nos seguintes elementos:

1.º *Exame topographico e hydrogeologico* dos locaes das origens, percurso e canalisação da agua;

2.º *Exame physico*, de valor restricto (a não se considerar a determinação de conductibilidade electrica), e referindo-se aos caracteres de limpidez, temperatura, sabor e cheiro da agua;

3.º *Exame químico*, comportando especialmente a determinação de: residuo solido da evaporação, chloretos, sulfatos, saes calcareos, materia organica e productos azotados: azoto albuminoide, nitrico, nitroso e ammoniacal.

4.º *Exame bacteriologico*, referido especialmente á pesquisa d'agentes pathogenicos (typho, cholera, etc.), á numeração geral dos microbios, principalmente dos cultivaveis em gelatina padrão a 20º, e á determinação do titulo thermophilo e colibacillar;

5.º São ainda documentos preciosos para decidir *subsidiariamente* este ponto, fonte de continuas discussões, *a saude das populações que consomem a agua*, e a existencia d'epidemias que com a sua distribuição se relacionem.

São estes, de resto, os preceitos a que não podia deixar de alludir a bella memoria do DR. ADRIANO FONTES, onde são versados, d'uma maneira completa, os pontos culminantes do problema (1).

Pois muito bem! Façamos, em harmonia com estas noções correntes, o balanço dos documentos que militam pró e contra a salubridade da agua do Souza.

O *exame topographico* é-lhe favoravel. Nenhum documento se tem adduzido relativo a suspeitas d'inquinação, que é natural não exista, attento o systema de conducção fechada e sob pressão, quer no percurso da canalisação, quer nos depositos.

O *exame physico* é-lhe egualmente favoravel. Não consta tambem nenhum documento que prejudique a agua sob tal ponto de vista.

O *exame chimico* revela a pureza perfeita da agua. Tal grau attinge esta pureza que raras são as localidades servidas por tão fina agua. E um ponto *absolutamente acceite*, e mesmo frizado, por todos os analyistas e peritos que a teem estudado.

O *exame bacteriologico* é favoravel á agua pela *ausencia de microbios pathogenicos*, pelo *reduzido numero de microbios de sewage* e pelo *limitado titulo thermophilo*. Parece-lhe ser apenas um pouco desfavoravel, e nós vamos já vêr até que ponto, o *pretendido excesso do titulo coli*.

O *exame sanitario* mostra, finalmente, que nos 25 annos em que a agua da Companhia tem sido empregada pela população do Porto não ha memoria de ter ella causado damno á saude dos consumidores, nem de ter servido de vehiculo a germens morbificos.

Levantou-se apenas a suspeita de que «o apparecimento de casos de febres de character typhoidico em diversos logares servidos pela agua da Companhia fosse devido ás condições de salubridade em que aquella agua era fornecida ao publico»; mas a verdade é que esta affirmacão é meramente gratuita, e impropria mesmo d'uma accusação leal, por não ser fundamentada no minimo

(1) ADRIANO FONTES, *Contribuição para a hygiene do Porto, analyse sanitaria do seu abastecimento em agua potavel*. (Trabalho do Laboratorio de Bacteriologia do Porto) – Porto, 1908.

documento. Antes, d'um graphico elaborado pelo DR. ARANTES PEREIRA, n'uma memoria que escreveu a este respeito, se deduz o decrescimento da letalidade pela febre typhoide no Porto a partir de 1899.

Em resumo: A agua do Souza mostra-se *pura e perfeitamente salubre pelo exame topographico, pelo exame physico, pela analyse chimica, por tres das provas bacteriologicas* (ausencia de microbios pathogenicos, limitado numero de germens, reduzido titulo thermophilo) e pelo *inquerito sanitario* sobre os consumidores; e pretendidamente *suspeita, por ter um titulo coli inconstante de 1 a 10* (quer dizer um bacillo coli, por cada 1 a 10 cent. cubicos d'agua).

E pode-se só por isto lançar sobre a agua do rio Souza o la-béo do insalubre?

Nenhum hygienista consciencioso o poderia fazer!

Mas apreciemos esse decantado *titulo coli*, unica razão da suspeita lançada sobre a agua, cuja salubridade estou discutindo.

Aproveitando-me das proprias citações do trabalho analytico do DR. ANNIBAL BETTENCOURT e das do DR. ADRIANO FONTES, vê-se que não ha accordo, nem podia havel-o, sobre a cifra limite de *bacillo coli* para demonstrar a inquinação averiguada ou suspeita d'uma agua. Assim, ao passo que PARKES e HOUSTON consideram como inicio de suspeição a presença de um *bacillo coli* em 10 cc. d'agua, outros são menos severos, levando, como os auctores americanos, a considerar 1 cc. a dose minima em que o *bacillo coli* póde existir; e ainda outros, como PETRUSCHKY e VINCENT, menos ainda, pois acceitam o limite de 1 *bacillo coli* por cada 0,1 cc. d'agua. E é sabido que estes numeros se referem em geral a aguas de nascente. A tolerancia deve ser menor para as aguas profundas mais puras, pois são naturalmente filtradas atravez do solo; mas é maior para as aguas de superficie em plena liberdade de receberem o *bacillo coli*.

Deve, aliás, ponderar-se que este bacillo não deve ser tido como agente exclusivo do intestino humano, e que numerosos trabalhos inglezes, americanqs e allemães, brilhantemente confirmados recentemente pelo DR. ANNIBAL BETTENCOURT no notavel Instituto scientifico que tão proficientemente dirige, é um agente muito ubiqou, pois se encontra no intestino dos mammiferos, de

muitas aves, de reptis, de batrachios, de peixes e até nos productos vegetaes, como nos cereaes e no proprio solo ⁽¹⁾.

Posto isto, vejamos qual foi o *titulo coli* encontrado nas aguas do rio Souza nas analyses a que se tem procedido.

O DR. ANNIBAL BETTENCOURT encontrou:

Na agua da zona alta	titulo coli	5 cc.
Na agua da zona média.	» »	5 cc.
Na agua da zona baixa	» »	1 cc.

O DR. SOUZA JUNIOR, nos tres exames executados em 2 de Junho de 1907, encontrou:

Titulo coli	» »	1 cc.
-----------------------	-----	-------

Finalmente, nas 50 analyses realizadas de Março a Julho de 1908, no Laboratorio Bacteriologico do Porto, encontra-se 1 vez o titulo 0,1, 11 vezes o titulo 1 cc., 19 vezes o titulo 5, 15 vezes o titulo 10, 1 vez os titulos 25 e 710 (?) e 2 vezes o titulo 50.

E, se adoptarmos a escala decimal correntemente empregada n'estes ensaios, para não fraccionar limites, já de si variaveis e pouco consistentes, como unanimemente é reconhecido pelos bacteriologistas, podemos resumir e classificar estes 56 resultados analyticos em:

1 titulo coli	de	0,1 cc.
15 titulos coli	de	1 —
36 » »	de	10 —
3 » »	de	100 —
1 titulo coli superior a	100 —

Quer dizer: a *grande maioria dos resultados dão á agua do rio Souza um titulo coli igual a 10*, que, mesmo para os

⁽¹⁾ «Archivos do Real Instituto Bacteriologico CAMARA PESTANA», tomo II, fasciculo II — *Recherches sur le B. coli-communis de l'intestin de l'homme; Recherches sur le B. coli-communis de l'intestin des mammifères et des oiseaux; Recherches sur le B. coli des vertébrés inférieurs et des céréales.* (Memorias subscriptas por AGUEDA FERREIRA, AVILA HORTA, CUNHA PAREDES, A. BETTENCOURT e I. BORGES—Lisboa, 1908).

bacteriologistas mais exigentes, como SAWAGE, não constitue em aguas de superficie motivo de suspeição, e muito menos de rejeição.

Mas não discutindo a diversidade d'estes resultados, cuja causa devia ter sido pesquisada, para não levar a dar a uma e mesma agua as classificações antagonicas de *boa* e *má*, resultados que provam bem a inconsistencia dos dados bacteriologicos quando se pretende assentar exclusivamente sobre elles o grau de salubridade das aguas, poderá perguntar-se se os casos em que a analyse revelou o titulo coli de 1 cc., e até uma vez, por excepção, como no superior a 100, o titulo de 0,1 cc., serão suficientes para conduzir á suspeita da salubridade da agua.

Não.

Porque *estes resultados bacteriologicos teem de ser criteriosamente ponderados*, mórmente quando são contradictados, como n'este caso, por todas as outras provas que servem a definir o valor hygienico das aguas potaveis.

Não.

Porque a diversidade dos resultados obtidos, muito pouco numerosos para se fazer um estudo consciencioso da agua do rio Souza, antes e depois de filtrada e canalizada, não justifica, sem um inquerito rigoroso sobre as causas d'esse desacordo, a suspeita de inquinação.

Não se pense que eu, ao arrepio da corrente bacteriologica actual e dos notaveis trabalhos das escolas allemã, ingleza e norte-americana, cujo muito valor sou o primeiro a reconhecer, não ligo importancia á presença d'um bacillo que, a despeito de ser sufficientemente ubiquo para apparecer em muito boas aguas de nascente e em todas as superficiaes, presta relevantes serviços na apreciação sanitaria d'uma agua.

Reconheço, como não póde deixar de ser, que o exame bacteriologico é muito mais delicado que o chimico, e que póde de per si só descobrir inquinações que nenhum outro processo revelaria; mas, precisamente por essa sua muita sensibilidade, é perigoso quando interpretado em absoluto. É isso mesmo reconhecido no trabalho do DR. ADRIANO FONTES, que affirma dever attender-se a muitas condições, mórmente accessorias á natureza da agua e ao seu regimen microbiano.

Para que o titulo coli, como outros titulos bacterianos ou chimicos, tenha valor para a diagnose sanitaria d'uma agua, é indispensavel que d'antemão se conheçam os valores que elle tem em *aguas puras da mesma natureza e origem*, ou que estudos anteriores tenham dado a conhecer os titulos normaes da agua não inquinada.

É assim que no trabalho do snr. DR. ADRIANO FONTES se pôde, pelo simples exame bacteriologico, brilhantemente corroborado pela inspecção topographica, provar a inquinação dos mananciaes de Paranhos e de Salgueiros, que nas origens chegaram a dar um titulo coli superior a mil; ao passo que no percurso o titulo da agua descia a 10, a 1 e, em algumas fontes, a 0,1 e 0,01.

É assim que o simples exame bacteriologico, e nomeadamente o titulo *coli*, é operação correntemente empregada para apreciar, dia a dia, o papel depurador d'um bom filtro. Será elle ainda quem nos porá no caminho d'uma infiltração inquinadora, pequena e recente, quando se revele mais baixo do que normalmente é proprio da agua que se estuda.

Ora conhece-se por acaso o regimen microbiano da agua do rio Souza, antes e depois de filtrada? Que valor poderão ter as variantes d'um titulo coli já de si tão baixo, para uma agua que está á mercê de receber bacillos coli de varias origens, e sabendo-se que é impossivel distinguil-os dos bacillos coli humanos ou dos mammiferos, por mais delicadas e especificas que sejam as reacções empregadas, como o DR. ANNIBAL BETTENCOURT provou pelos seus interessantes estudos sobre a distincção do bacillo coli humano e dos outros animaes (1)?

É por isso que, ainda accetando o titulo de 1 cc., encontrado algumas vezes na agua do rio Souza, nada se pôde provar contra a sua pureza.

Mas sendo assim, qual a razão dos desaccordos tão fundos entre o que acabo de expôr, que é doutrina corrente, e a inter-

(1) «Archivos do Real Instituto Bacteriologico CAMARA PESTANA», tomo II, fasciculo II — *Peut-on distinguer le Colibacille de l'homme de celui des animaux au moyen de la fixation du complément.* Memoria de A. BETTENCOURT e I. BORGES — Lisboa, 1908.

pretação de alguns profissionaes e peritos que teem dado parecer sobre este assumpto?

A razão está em se ter supposto que a agua do rio Souza era filtrada a preceito; quando é certo que os filtros estabelecidos na captagem da agua não foram feitos com o intuito de uma filtração bacteriologica perfeita.

A razão está ainda em não se ter pensado que essas qualidades bacteriologicas, que agora quasi por acaso se descobriram na agua, devem ser caracteristicas suas, e que a agua do rio Souza é hoje tão pura bacteriologicamente como era na occasião em que em 1882 foi approvada para servir ao abastecimento da cidade.

E, finalmente, a razão reside ainda em não se ter ponderado *sufficientemente este facto notavel, perfeitamente constatado na agua do rio Souza: é que a sua pureza chimica se mantem inalteravel e perfeita*, como demonstram as muitas analyses que d'ella se teem feito; ao passo que as aguas que se inquinam correm forte risco de se modificarem com o tempo em seus caracteres chimicos.

Apreciemos pois estas tres razões, para vêr até que ponto ellas poderão ser invocadas para explicar a insalubridade da agua do rio Souza.

1.^a Que a primeira razão é justificada, provam-no os proprios relatorios dos peritos. Assim o Dr. ANNIBAL BETTENCOURT, que estudou a agua, depois de declarar que os resultados encontrados não seriam comprovativos d'uma inquinação recente por materias fecaes, attesta que: «o que fica dito é exacto, está bem de vêr, se se tratar de *aguas não filtradas*; ora, fazendo-se o abastecimento do Porto com *agua filtrada*, é evidente que os titulos coli-bacillares de 5 e de 1 são inteiramente inadmissiveis».

O Prof. SOUZA JUNIOR, ao discutir os resultados analyticos dos exames a que procedeu, diz que: «sob dois pontos os deve encarar: sob o ponto de vista da QUALIDADE DA AGUA DO RIO SOUZA certifica que: posto se deva considerar, segundo a opinião dos bacteriologistas estrangeiros, como suspeita, em boa verdade constitue, em *comparação com a d'outros rios aproveitados para o abastecimento das cidades um manancial d'excellente qualidade... Não é mesmo frequente encontrar nos rios que alimentam*

os grandes povoados da America e da Europa uma cifra bacteriana tão reduzida, quer pelo que respeita aos microbios que se desenvolvem em gelatina a baixa temperatura, quer em relação aos agentes thermophilos ou até ao coli-bacillo e ao bacillo enteritides sporogenes. E, por isso, culpa com todo o criterio, os filtros, mas não condemna a agua.

Finalmente, classificou a agua *boa*, COMO AGUA NÃO FILTRADA.

Não pôde ser mais completa a demonstração de que a agua soffreu innocentemente por causa dos filtros; e que estes foram criticados por não serem filtros perfeitos, depuradores bacteriologicos, quando elles nunca foram mais (porque nem a mais se obrigou a Companhia), do que simples auxiliares da depuração mechanica da agua, confiada em grande parte á deposição no tunnel de Jovim.

2.^a Não é possível fazer a demonstração completa da identidade do estado bacteriologico da agua do rio Souza hoje e á data da sua approvação, por quanto não existem as necessarias analyses bacteriologicas, que completamente elucidariam e resolveriam a questão.

O facto é porém muito plausivel:

a) Porque a *cifra de bacterias é muito baixa para aguas d'esta categoria*, como fez sentir o snr. Prof. SOUZA JUNIOR, apreciando a qualidade da agua do rio Souza.

b) Porque *não se descobriram no percurso do rio ou da canalisação da agua motivos d'inquinação*, que auctorisassem a considerar os resultados bacteriologicos como indicativos d'uma inquinação recente por materias fecaes, sobretudo quando esses resultados bacteriologicos são muito variaveis.

c) Porque *do confronto das analyses actuaes com os limitados exames bacteriologicos*, que se conhecem, da agua do rio Souza anteriormente aos que o processo archiva, um dos quaes cita o snr. Prof. SOUZA JUNIOR e outros de que tenho apenas memoria, feitos no antigo Laboratorio d'Hygiene, sob a direcção do Prof. RICARDO JORGE, se chega á convicção de que a agua do rio Souza ou foi sempre assim, ou, se soffreu alterações, foram para melhor; o que aliás é justificado pelo seu limitado numero de germens e pela fiscalizaçào mais apertada do seu curso, que,

segundo o § 3.º da condição 2ª do contracto de 1882, o governo se compromettia a fazer pela promulgação de regulamentos necessarios.

3ª Corroborando as considerações anteriores, a 3ª razão — *constancia dos resultados analyticos do exame chimico*, — acaba de demonstrar que a agua é a mesma; e que, longe de se ter inquinado, como tantas outras dos mananciaes que abastecem o Porto, e sobretudo como muitas das aguas de fonte e a quasi totalidade das dos poços, a agua do rio Souza mantem-se com os mesmos caracteres chimicos, como é demonstrado pelo seguinte confronto feito entre o exame chimico que serviu de base á approvação da agua (1), as analyses posteriores que obtivemos do Prof. FERREIRA DA SILVA, director do Laboratorio Chimico Municipal do Porto, e um dos recentes exames feitos pelo snr. Dr. CRUZ DE MAGALHÃES, em agua colhida n'uma das torneiras do laboratorio de hygiene.

Composição da agua em grammas por litro

Data da analyse	1881	1887 (N.º 848)	1997 (N.º 4)
Origem da agua	Agua do rio Souza	R. S. Jeronymo	O Labor. de hyg.
Analysta	FERREIRA DA SILVA	FERREIRA DA SILVA	CRUZ MAGALHÃES
Grau hydrotimetrico	1º	1º	2º,4
Residuo fixo	0,0384	0,0400	0 0368
Materia organica	vestigios	0,00020	0,0015
/ albuminoide	nullo	nullo	nullo
) ammoniacal.	nullo	nullo	nullo
Azoto) nitroso	nullo	nullo	nullo
) nitrico.	nullo	nullo	0,0015
Chloretos	0,0196	0,0290	0,0321
Sulfatos	0,0083	vestigios	0,0194

A não ser o grau hydrotimetrico da ultima analyse, sensivelmente igual nos 4 exames do relatorio do DR. CRUZ DE MAGA-

(1) Este exame foi retirado do opusculo *As aguas do Rio Souza e os mananciaes e fontes da cidade do Porto*, por A. J. FERREIRA DA SILVA — Porto, 1881.

LHÃES, que é mais elevado do que o das analyses que citámos e o de muitas outras de que temos conhecimento, grau hydrotimetrico que se tem mantido com uma constancia digna de registo, como obsequiosamente nos informou o Prof. A. J. FERREIRA DA SILVA, que, no seu curso de chimica analytica na Academia Polytechnica, tem feito annualmente perante os seus alumnos o exame da agua da Companhia, tirada d'uma das torneiras da aula, as differenças dos outros componentes são minimas e proprias d'ensaios feitos em epochas differentes, por analystas e por processos egualmente differentes.

Não existe no Porto outra agua do antigo abastecimento, cuja pureza chimica se tenha assim mantido tão fixa. Essas aguas, á mercê de numerosas causas d'inquinação, vão-se modificando em sua primitiva composição, acompanhando mais ou menos fielmente as diversas phases das infiltrações, reconhecidas pelo exame topographico, pelo exame bacteriologico e até algumas vezes pela prova organoleptica, tão funda tem sido a polluição de algumas d'ellas.

Entre os numerosos exemplos que poderíamos invocar, citaremos o da *agua do Monte Captivo*, que durante muito tempo foi considerada como uma das aguas mais puras do Porto. Com o correr do tempo inquinou-se, como tantas outras, vindo a ser tida como má, quer pelo exame bacteriologico ⁽¹⁾, quer pela transformação da sua composição, como demonstra o seguinte confronto, cujos elementos nos foram cedidos ainda pelo Prof. A. J. FERREIRA DA SILVA, e que se referem a analyses feitas: uma em 1887, quando a agua ainda era muito pura; outra em 1899, em pleno periodo d'inquinação; e a ultima analyse, recentemente feita, que, á parte uma beneficiação na cifra dos chloretos e do azoto nitrico, se mantem com a composição muito analoga á de 1899.

⁽¹⁾ J. BAHIA JUNIOR, *Contribuição para a hygiene da cidade do Porto* (Analyse sanitaria do seu abastecimento em agua potavel). Trabalho do Laboratorio de Bacteriologia do Porto—Porto, 1909. Na nota do quadro de 24 vem indicado que esta agua foi naturalmente pura até 1900 e má a partir d'esta data.

Analyses da agua do Monte Captivo		1887 (N.º 762)	1899 (N.º 5724)	1910 8 de Janeiro
Dureza total		20	70	605
Residuo total		0,0900	0,2555	0,2316
Materia organica		0	0,0016	0,0016
Azoto) albuminoide	0	—	—
) ammoniacal	0	0,00008	vestigios
) nitrico	vestigios	0,00668	0,00536
) nitroso	0	0	0
Chloretos		0,0090	0,1521	0,0877

Este quadro dispensa outras considerações.

Os dois exemplos que acabamos de citar,—a agua do rio Souza, sempre igual nos seus caracteres chimicos desde 1881, e a agua do Monte Captivo, modificada a partir de 1899 d'uma maneira tão notavel—, demonstram a importancia que tem o exame chimico para definir a longo praso a potabilidade d'uma agua, acompanhando, com atrazo sim, mas com bastante fidelidade, as inquinações recentes, que, a não serem em massa, quasi só pelo exame bacteriologico podem ser descobertas.

Estes factos demonstram-nos á saciedade que a *agua do rio Souza é hoje tão pura como era em 1881*, e que os titulos thermophilo e coli-bacillar ultimamente encontrados não são demonstrativos d'uma inquinação mais ou menos recente, mas sim uma das características biologicas da agua, talvez mesmo um pouco beneficiadas, pois que os filtros do rio Souza algum papel depurador exercem.

Acabando de demonstrar que os resultados analyticos, archivados até hoje, provam que a agua é actualmente tão pura como quando em 1881 foi approvada para abastecimento da cidade, occorre perguntar se ella merece ainda, tendo em vista as acquisições modernas sobre o assumpto, a classificação de *perfeitamente salubre*.

A exposição que até aqui temos feito, apreciando em absoluto os resultados analyticos, faz prever que a nossa resposta seja, como de facto é, affirmativa; e, com tanta mais convicção a fazemos, quanto esta agua fez as suas longas provas em 25 annos de consummo pela população do Porto, sem a mais ligeira pecha, a

não ser a que agora lhe é levantada por alguns dos resultados analyticos do recente exame bacteriologico.

Viram bem a questão os que em 1881 estudaram as condições excepçionaes de potabilidade d'esta preciosa agua: as suas conclusões mantêm-se, cabendo-lhe ainda hoje a qualificação de *salubre* que então lhe deram, qualificação que deve ser deduzida do conjuncto de todos os seus documentos analyticos, e não da observação exclusiva d'um d'elles.

II

Assente este primeiro ponto: *a agua que circula nos canos de distribuição da agua da Companhia não é insalubre, ou é tão salubre como a que em 1882 foi approvada para o abastecimento da cidade do Porto*, vejamos rapidamente ao que se reduz a *questão dos filtros*.

Dos resultados analyticos sobre a agua filtrada e não filtrada, e das vistorias feitas á construcção e funcionamento dos filtros estabelecidos no rio Souza, *resulta a opinião de que os filtros não são aquillo que se imaginava que elles fossem*, isto é, perfeitos depuradores bacteriologicos da agua que os atravessa.

Estando todos d'accordo n'este ponto, *deve-se*, para a justa resolução da pendencia, *inquirir se os filtros taes como funccionam estão, ou não, nas condições estabelecidas no primitivo contracto do abastecimento*.

Esse contracto é mudo relativamente a filtros e á outros processos de depuração das aguas; mas a verdade é que *os filtros foram estabelecidos por mero accordo com a Comissão Municipal encarregada d'estudar o projecto geral de abastecimento da cidade do Porto em 1883; e que esse projecto de filtros, do typo que então se julgou mais conveniente, foi approvado pela municipalidade, que o reconheceu perfeitamente apto a obter o resultado desejado, que era reter as materias em suspensão*.

Sabendo-se que, segundo a condição 6.^a do contracto de 1882, «as obras a que a Companhia do abastecimento se obrigou eram executadas na conformidade dos projectos que propozer e a Camara approvar», conclue-se logicamente que os filtros

funcionam segundo as normas approvadas pela municipalidade em 1883, á parte qualquer modificação de que a Camara deve ter conhecimento. É o que preceitua o § unico da mesma condição 6.^a, que diz: «se, depois dos projectos approvados, a Companhia entender que elles podem ser vantajosamente modificados, poderá a Companhia propôr essas modificações á Camara, que as aceitará ou recusará, conforme lhe parecer justo»; mas tudo isto deve ter sido fiscalizado pela Camara, como manda o § 2.^o da condição 9.^a.

A Companhia propoz em 1883 para depurar a agua a sedimentação pelo repouso no tunnel-reservatorio de Jovim, por suppôr este processo absolutamente efficaz e sufficiente para a agua do rio Souza, que as analyses então realisadas davam como muito pura. A municipalidade julgou a simples deposição insufficiente; e, tendo havido mutuo accordo, optou-se pela depuração mixta, filtros de clarificação da agua no rio e clarificação pelo repouso no tunnel de Jovim, sendo os respectivos projectos presentes á Camara, e por ella approvados. Estavam, e estão, satisfeitas por completo as condições do contracto.

Tem, pois, havido na pendente questão um circulo vicioso, que agora fica completamente esclarecido.

Partindo do principio erroneo de que a Companhia era obrigada a manter os filtros com um poder depurador elevado, como se encontram em installações adrede feitas para obter este fim, condemnou-se a agua por culpa dos filtros; e condemnaram-se os filtros por culpa da agua.

Mas se os filtros não possuem o poder depurador dos *modernos filtros bacteriologicos*, é de necessidade inquirir se elles são sufficientes para o fim que se teve em vista; e, não o sendo, se a Companhia é obrigada pelo seu contracto a modificá-los, ou a substituí-los, em harmonia com as indicações da Camara.

A minha opinião sobre o primeiro ponto já está expressa: *julgo os processos empregados desde 1883 para a depuração das aguas do rio Souza—filtração e decantação combinadas—ainda hoje sufficientes para manter a agua limpida e salubre.*

E creio mesmo que se a Camara, ciosa da saude dos seus municipes, infelizmente menos á mercê das aguas do rio Souza do que das demais aguas que abastecem o Porto, persistisse na

idéa de transformar radicalmente o systema depurador das aguas do novo abastecimento, não o faria com os simples e reduzidos elementos d'este processo, absolutamente insufficientes para a justificar.

Assim, a *Companhia preencheu todas as condições de seu contracto e a mais não deve ser compellida.*

Se, porém, se demonstrar que a agua é turva e insalubre por defeito e negligencia na applicação dos meios propostos, approvados e executados, a Companhia deve ser obrigada a fazer os reparos indispensaveis para que essas obras funccionem sempre d'um modo perfeito, dentro das condições ou bases em que foram estabelecidas.

Se, a despeito do bom funcionamento dos apparatus depuradores propostos, approvados e executados e bem conservados, a Camara julgar necessario garantir mais a pureza bacteriologica das suas aguas, reconhecendo-se que aquelles são insufficientes para a realizar, julgo que essas modificações não entram dentro do contracto, que foi cumprido em todas as suas condições, e deverão ser estabelecidas por accordo entre as duas partes.

III

Posta a questão nos devidos termos, eis a que ella se resume:

A Camara, no louvavel intuito de velar pela saude dos seus municipes e de zelar a boa execução dos contractos a que o sen nome está ligado, quiz certificar-se da pureza das aguas fornecidas pela Companhia; e os seus analysts, partindo do principio que o apparatus depurador filtrante possuia o poder dos modernos filtros bacteriologicos, foram de parecer que a agua, a despeito de muito pura, não era sufficientemente defendida, nem depurada.

D'ahi nasceu esta questão.

Ora, da exposição feita, resulta :

1.º que a agua é hoje tão pura e salubre como era á data da approvação do contracto;

2.º que, a despeito d'insufficientemente depurada, a agua pôde ainda hoje ser tida como salubre e utilizar-se, sem receio algum pela saude dos seus consumidores;

3.º que o processo de depuração utilizado para as aguas do Souza, — filtração e decantação combinadas —, póde ainda hoje ser considerado sufficiente, por se tratar de aguas de excepcional pureza; o aparelho depurador é o mesmo que a Companhia propoz á Camara e que esta approvou em 1883.

**Les moyens artificiels, superphosphate, salpêtre aérien, etc.,
qui permettent de rendre perpetuellement fertiles
les champs et les prés**

PAR LE PROFESSEUR

Lassar-Cohn

TRADUIT DE L'ALLEMAND

PAR

Eugène Ackermann

Ingénieur de mines

Voici la traduction d'un travail de Mr. le Professeur LASSAR-COHN, de Kœnigsberg, sur les engrais et sur les derniers perfectionnements dans leur fabrication industrielle. Ce travail vient d'être publié par Leopold Voss, de Hambourg et Leipzig, et l'auteur m'en a donné le droit de traduction.

Le traducteur — EUG. ACKERMANN.

I

Vous connaissez presque tous par description la «*Kurische Nehrung*», et vous savez que sur de longues étendues elle est formée de dunes, qui se composent de sable de mer qui est constamment agité par les vents (une région semblable se trouve en Sud-Ouest de France dans les Landes). De plus vous savez aussi que le Gouvernement cherche à fixer ces sables mouvants par des plantations de forêts, et qu'il y a déjà réussi partiellement en plantant quelques forêts. Il est clair que si ces forêts sont prudemment déboisées, de nouvelles forêts arriveront à pousser au

même endroit. Or, comme le bois est un excellent combustible, il en résulte qu'avec le sable de mer on pourra, dans le cours de milliers d'années, obtenir d'énormes quantités de combustible (bois), tout comme avec n'importe quel sol de forêt.

Mais nous savons tous que le sable de mer ne renferme rien de combustible, et qu'il en est de même du sol de la forêt proprement dite. De cette pensée, dans laquelle la chimie ne joue aucun rôle du tout, il résulte que ce n'est pas du sol que la forêt prend sa partie combustible. Mais ce qui forme presque exclusivement la partie combustible du bois est la teneur en carbone, corps que nous connaissons tous si bien sous la forme de charbon de bois. Or comme en dehors du sol un arbre n'est en contact, pendant sa croissance, qu'avec l'air environnant, et comme le sol ne fournit pas l'acide carbonique, il faut, si étrange que cela paraisse, que l'air soit le fournisseur du carbone et que le charbon de bois provienne des principes constituants de l'air.

Et il en est réellement ainsi.

En effet, en dehors de ces deux principes constituants, l'azote et l'oxygène, l'air renferme sur chaque 10.000 parties 3 parties d'acide carbonique. Si peu que cela paraisse, par suite du mouvement persistant de l'air par le vent, cela suffit pour fournir tout le carbone qui est nécessaire aux plantes. Ce que nous avons dit des arbres de la forêt s'applique également à la croissance de toute plante, aux champs de blé, comme aux prés. L'absorption de l'acide carbonique par les plantes s'effectue par l'intermédiaire de la matière colorante verte qui se trouve dans leurs feuilles, et à laquelle on a donné le nom de chlorophylle.

La nature lui a donné la propriété remarquable de pouvoir transformer l'acide carbonique de l'air en amidon, qui passe ensuite par les feuilles à travers toutes les parties des plantes, et qui s'accumule surtout dans les graines. C'est pour cela que nous trouvons abondamment l'amidon dans toutes les graines de céréales, dans les pommes de terre, dans les fruits, etc. En dehors du carbone, l'atmosphère fournit aussi aux plantes l'humidité, qui est absolument nécessaire pour la croissance.

Si maintenant nous brûlons du bois ou des plantes entières, leur carbone retourne dans l'air à l'état d'acide carbonique, leur teneur en eau s'évapore à nouveau; mais chaque plante laisse des

condres. Depuis les temps les plus reculés les hommes n'ont reconnu dans les condres qu'une chose gênante.

Ce n'est que le génie de LIEBIG (1) qui a reconnu que les conditions de la croissance des plantes, qu'on n'avait pu comprendre jusqu'alors, ne pouvaient être compréhensibles qu'en considérant non pas les plantes vivantes, mais précisément les condres qu'elles laissent à la calcination. Ceci l'a amené à l'idée des *engrais artificiels*, et c'est ainsi qu'il est devenu le plus grand bienfaiteur de l'humanité qui ait jamais existé.

C'est grâce à ses idées géniales que la terre est capable de nourrir aujourd'hui bien plus de monde qu'il y a cinquante ans, et que la forte augmentation actuelle de la population de la terre pourra continuer pendant longtemps encore, parceque chaque champ qui est saupoudré d'engrais artificiel peut fournir bien plus de blé qu'auparavant et nourrir bien plus d'hommes, et parceque chaque pré pourra nourrir bien plus de bétail.

On a beau considérer le manger et le-boire comme des fonctions inférieures; il n'en est pas moins vrai que ce sont le manger et le boire qui maintiennent ensemble corps et âme.

En introduisant des plantes ou de leurs parties dans un creuset et en les y calcinant, de manière à ce que dans la calcination il n'y ait pas de pertes de parties de condres, on aura, par exemple, la composition suivante des condres:

Composition des condres du seigle

	Seigle	Grains de seigle
Acide phosphorique	20,35 ^u / _o	47,52 ^u / _o
Sels potassiques	37,16 »	34,50 »
Acide silicique	24,88 »	2,75 »
Chaux et magnésie	12,32 »	14,13 »
Acide sulfurique	4,03 »	
Sel marin	0,76 »	0,90 »
Oxyde de fer	0,50 »	0,20 »

(1) La plupart des gens ne connaissent LIEBIG, qui fut professeur à Giesen et ensuite à Munich, que comme l'inventeur de l'extrait de viande Liebig, qui n'a été qu'une chose tout-à-fait secondaire parmi les grandes découvertes de ce chimiste.

Donc, d'après Liebig, toutes ces substances doivent se trouver dans le sol arable, si le seigle doit y pousser.

En plus de tout ceci, il y a la consommation des plantes en azote. Jusqu'à présent nous n'avons parlé de l'azote que comme principe constituant de l'air; mais nous ne le trouvons pas dans l'analyse des cendres (aussi peu que le carbone, qui se trouve dans l'acide carbonique de l'air absorbé par les plantes), précisément parcequ'il s'échappe de nouveau dans l'air lors de la calcination.

Montrons maintenant par un exemple, tiré des nombreux travaux de LIEBIG, combien ses vues sont exactes. Cet exemple est si simple, et cependant si clair, que même les habitants des villes, qui n'ont jamais vu semer ou récolter, doivent reconnaître l'exactitude des expositions de LIEBIG.

En calcinant du sable pur, on a certainement un sol dans lequel il ne reste plus rien d'une ancienne croissance végétale et dans lequel des plantes ne peuvent donc pas pousser. En remplissant deux pots de fleurs de ce sable calciné, en mettant dans chacun quelques grains de seigle et en ayant soin de maintenir ensuite le sable convenablement humide, les petites plantes qui se développeront au début ne pousseront bientôt plus. Mais en ajoutant au préalable au sable de l'un des pots tous les principes des cendres que laissent les céréales à la calcination, et en ajoutant en outre des composés azotés, ou obtient ainsi dans ce pot une bonne croissance des céréales avec du sable primitivement calciné. Ceci prouve que ce sont les principes constitutifs des cendres, avec l'azote que les plantes absorbent du sol, ce dont dépend leur bonne croissance.

Comme ce n'est que de 1840 à 1850 que LIEBIG arriva peu à peu à pénétrer ces questions, ce n'est naturellement que de cette époque que date le développement de l'agriculture, qui devait résulter de l'application de ces idées. Cette application pratique dépend aujourd'hui exclusivement du degré d'instruction des agriculteurs du pays en question. Tandis que l'Allemagne, l'Angleterre, la France, l'Amérique du Nord, l'Égypte etc., emploient de l'engrais artificiel en quantités constamment croissantes; on ne s'en sert pour ainsi dire pas du tout dans un vaste pays comme la Russie. En conséquence, dans les pays cités en

premier les famines partielles, qui autrefois étaient fréquentes, sont actuellement inconnues, tandis qu'en Russie elles font presque tous les ans de nombreuses victimes dans la population.

Aussi le mérite de LIEBIG consiste à avoir découvert l'unique moyen pour maintenir la fertilité du sol, et ce moyen consiste à rendre à la crôte terrestre les substances qui lui ont été enlevées par la récolte des plantes. C'est lui le premier qui a donné aux hommes la *possibilité de rendre le sol perpétuellement fertile*.

Si l'expert examine les chiffres d'analyse des cendres indiqués plus haut, il voit que de tous les principes trouvés il faut, en général, fournir au sol de l'acide phosphorique et des sels de potasse avec de la chaux, attendu que les autres principes se trouvent généralement partout en quantités suffisantes.

Nous voyons les quantités en poids dont il s'agit ici d'après les nombres suivants, qui indiquent ce que les récoltes moyennes d'un hectare de sol arable enlèvent au sol dans le cours de 4 ans pour une succession de blé, de pommes de terre, d'orge et de foin :

	Ble	Pommes de terre	Orge	Foin	Ensemble
Acide phosphorique	35,2	27,3	30,5	36,2	129,2 kg.
Sels de potasse	61,5	102,7	60,5	144,0	368,7 »

Il en résulte bien clairement qu'une agriculture de plusieurs milliers d'années devait, pour ainsi dire, épuiser le sol et qu'elle l'a épuisé. En effet, la désagrégation de détritits de roches, qui devrait faire compensation aux principes de cendres enlevés, ne le fait que bien partiellement, car les récoltes enlèvent infiniment plus que les détritits de roches ne peuvent apporter; et de plus les détritits de roches que l'on peut envisager pour la culture des céréales doivent devenir peu à peu bien plus rares dans le sol. C'est ainsi qu'une estimation datant d'il y a 30 ans a montré qu'à ce moment un hectare de champ de la Sicile, qui était autrefois l'ancien grenier d'abondance de Rome, ne rapportait plus en moyenne que 850 kilogrammes de blé, parceque le peu de

bétail ne pouvait plus fournir que peu de fumier ; tandis que dans l'Allemagne du Sud, en employant abondamment du fumier d'étable et du fumier artificiel, on obtenait 1770 kilog. On trouve dans le fumier d'étable tous les principes inorganiques des plantes consommés par les animaux, principes que tout à l'heure nous avons désigné sous le nom de cendres, parceque ces substances venant de la matière morte, c'est à dire, du champ, avaient été obtenues (pour nos considérations) par la combustion des plantes à l'état de pureté. Cependant le fumier d'étable à lui seul ne peut pas maintenir indéfiniment la fertilité du sol, parcequ'une grande partie en est enlevée, et parceque les principes inorganiques (sels de potasse, acide phosphorique, etc.) qui se trouvent dans le blé, dans le lait et dans les animaux ne retournent pas au champ. À cela s'ajoute que bien des sols sont déjà par eux-mêmes pauvres en potasse et en acide phosphorique ; qu'en conséquence ils ne sont pas aptes à produire de bonnes récoltes, comme la ferait un meilleur sol pour le climat du pays en question.

Mais même les sols pauvres pourront être utilisés, bien au delà de leur capacité naturelle actuelle, pour la production du blé, quand on augmente suffisamment leur teneur en substances citées, en les saupoudrant, par exemple, de sels potassiques, etc.

II

Pour fournir les engrais artificiels à l'agriculture il a fallu créer une nouvelle branche de l'industrie chimique. Il suffira de dire qu'en 1908 les agriculteurs allemands ont saupoudré leurs champs avec environ 300 millions de marks d'engrais artificiels pour montrer à quelles vastes industries ont donné naissance les idées de LIEBIG, abstraction faite de toute utilité que pour l'agriculture.

Commençons par parler de l'acquisition de l'*acide phosphorique*.

On sait que les os se composent pour la majeure partie de phosphate de chaux. Mais il s'en faut de beaucoup que la quantité d'os soit suffisante pour couvrir les besoins de l'agriculture en phosphates. Heureusement qu'il y a dans la nature des

substances minérales, désignées sous le nom d'apatite, de phosphorite, etc., qui renferment également du phosphate de chaux. Depuis la vulgarisation de leur emploi on a recherché partout ces substances minérales, et au début cela n'a pas été avec trop de chance. Cependant, d'après des communications faites en 1909 par les experts les plus sérieux au congrès international de chimie appliquée de Londres, on a maintenant trouvé tant de gisements de cette nature, qu'il n'y a nullement à se soucier de leur épuisement. De tels gisements forment le bien-être de contrées entières.

Les gisements de phosphate de la Somme en France ont été découverts en 1886. Ces gisements sont presque en affleurement. La carrière de sable de Beauval, qui se trouve au milieu du village du même nom, était déjà en exploitation depuis une cinquantaine d'années, et ce n'est qu'en 1886 qu'un géologue établit qu'il s'agissait d'un sable riche en phosphate. Les recherches ultérieures montrèrent que la couche de phosphate avait 10 à 12 mètres d'épaisseur et renfermait 92 % de phosphate de chaux. Alors le village vendit la carrière pour 2 millions de francs. On trouve à proximité un autre gisement sableux similaire, d'une surface de 25 hectares. On voit donc que ce n'est pas seulement en Afrique du Sud que la roche aride peut fournir de l'or; parfois les carrières de sable de l'Europe peuvent elles aussi devenir des mines d'or.

Peu de temps après l'année 1890 on a également découvert de considérables gisements de phosphate en Floride et dans le Tennessee, aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord. Leur exploitation s'est effectuée sur une échelle gigantesque, et ces phosphates ont été expédiés par mer dans tout l'univers. Cependant le gouvernement américain maintenant commence à craindre l'épuisement graduel de ces gisements, et il songe à créer des difficultés d'exportation, pour conserver ce trésor à l'agriculture nationale.

D'autres sources abondantes sont Alger et Tunis, ainsi que récemment diverses îles au sud du Pacifique. Des capitaux allemands son engagés dans l'exploitation de cette dernière source, le «Norddeutscher Lloyd» y est engagé et a ainsi trouvé moyen d'avoir du fret de retour pour ses bateaux venant de cette région.

Il faut que les phosphates y soient tout particulièrement exploitables, car la société d'exploitation a donné pour 1908 un dividende de 250 % (?). Pour donner une idée des quantités dont il s'agit dans de tels embarquements, et pour montrer l'influence que ces quantités ont sur le marché, il sera dit que rien qu'en 1906 on a exporté des ports d'Alger et de Tunis plus d'un million de tonnes (exactement 1.049.000 t.) de phosphorite.

Les conditions d'emploi seraient des plus commodes, si à l'état de fine division déjà les phosphorites pouvaient servir d'engrais. Mais il n'en est rien: l'industrie chimique doit intervenir, afin de transformer les phosphorites en diverses substances alimentaires de végétaux qui sont employées dans l'agriculture; et voici pourquoi.

Naturellement, ce n'est que par ses racines que la plante est capable d'absorber les substances qu'elle est obligée de prendre du sol. Mais cette absorption n'est possible que quand les substances sont solubles dans l'eau, c'est-à-dire, quand elles peuvent passer du sol dans le suc des racines. C'est ainsi que le phosphate brut n'est pas un engrais; pour l'être il faut qu'il soit transformé en superphosphate et pour ce il n'y a jusqu'à présent qu'une méthode: le phosphate brut finement pulvérisé est arrosé d'acide sulfurique et lui est énergiquement mélangé.

Quand on allume du soufre, il brûle tout-à-fait à la façon du bois; le bois disparaît peu-à-peu dans la combustion et se transforme en gaz acide carbonique; c'est de la même façon que disparaît le soufre en se transformant en gaz acide sulfureux, dont nous connaissons l'odeur pénétrante (tandis que l'acide carbonique est inodore).

D'une façon très ingénieuse le gaz acide sulfureux est transformé en acide sulfurique.

En versant cet acide sulfurique sur du phosphate moulu, l'acide lui enlève de la chaux et forme du sulfate de chaux (qui, dans la vie courante, est désigné sous le nom de gypse). Or dans les phosphorites l'acide phosphorique retient trois parties de chaux et en n'ajoutant que la quantité d'acide sulfurique qui correspond à deux parties de chaux, il y a formation d'un phosphate de chaux dans lequel sur une partie d'acide phosphorique il n'y a plus qu'une partie de chaux. Or cette dernière com-

binaison *est soluble*, et c'est elle qui, sous le nom de *superphosphate de chaux*, est employée pour pénétrer dans les racines par aspiration. Le superphosphate est, donc, un mélange de phosphate acide de chaux et de sulfate de chaux, qui a en outre l'agréable propriété d'apporter, sans frais, au sol de la chaux, qui se trouve également indiquée parmi les principes des cendres des plantes.

Si maintenant la préparation du superphosphate semble très simple, les conditions de la réalité sont bien plus compliquées, attendu que les phosphates bruts renferment des principes accessoires qui rendent plus difficile leur désagrégation au point de vue chimique ou technique. Il suffira de dire que bien de phosphates bruts renferment du fluor, par exemple. Aussi par l'action de l'acide sulfurique ils fournissent de l'acide fluorhydrique, qui est un gaz très vénéneux et d'odeur tout-à-fait insupportable. Il faut, donc, l'enlever et le rendre inoffensif. Dans ce but, il faut le faire passer à travers une petite tour remplie de petits morceaux de coke sur lesquels on fait couler une petite solution de soude. Le fluorure de sodium, qui se forme, est inodore et on le recueille. Il est employé dans les établissements qui fabriquent de la vaisselle émaillée, car l'émail exige une addition de fluor.

Les indications qui proviennent de la fabrique de Glienken, près de Stettin, donneront un aperçu de l'importance des fabriques modernes de superphosphate.

En 1905 la fabrique en question a produit 100.000 tonnes de superphosphate à l'aide de 350 ouvriers. Les machines représentaient 550 chevaux-vapeur et mettaient en mouvement toutes sortes de machines auxiliaires. Avec leur aide on a réalisé une économie de main-d'œuvre d'environ 100 % sur l'année 1885. Comme la consommation en superphosphate, préparé dans le cours de l'année, ne se fait généralement sentir qu'aux commandes du printemps et de l'automne, il y a des dispositifs pour pouvoir expédier journalièrement 250 chargements de wagons. Le superphosphate renferme environ 15 % d'acide phosphorique, sous forme de phosphate acide de chaux.

En ce qui concerne la consommation de cultures de valeur en engrais artificiels, on calcule, dans l'Allemagne centrale,

qu'il faut, en moyenne, par hectare de champ de betteraves 60 kg. d'acide phosphorique, 150 kg. de potasse, 150 kg. d'azote et 120 kg. de chaux. D'après ces chiffres on comprendra plus facilement la somme de 300 millions de marks qui a déjà été citée comme étant celle que les agriculteurs allemands ont dépensé en 1908 pour les engrais artificiels.

La 2.^e source abondante pour la fourniture d'acide phosphorique aux agriculteurs est la déphosphoration du fer. Voici comment. La plupart des minerais de fer de l'Europe centrale renferment du phosphore. En retirant le métal par fusion au haut-fourneau, le phosphore passe avec le fer et en rend la qualité tout particulièrement mauvaise. Le métal est alors cassant, quand on veut le transformer en acier ou en fer forgé. Vers 1830 on reconnut, d'après les innombrables analyses d'espèces de fers bruts effectuées alors, que c'était spécialement le phosphore qui produisait la mauvaise qualité. C'est à cette constatation que se rattache la recherche de moyens et de procédés pour éloigner, dans le haut-fourneau, le phosphore du fer fondu. Jusqu'à présent ce problème n'a pas été résolu. Par contre la déphosphoration a été effectuée dans la transformation en acier du fer brut, qui a été obtenu dans les coulées du haut-fourneau.

Jusqu'en 1856 l'acier était très coûteux; à ce moment BESSEMER inventa son procédé de la préparation de l'acier, qui a fait passer le monde de l'âge de fer à l'âge de l'acier. Il a montré qu'il suffit de faire passer de l'air à travers du fer fondu et d'ajouter ensuite une faible quantité de matière brute (non traitée à l'air) pour transformer en acier le fer brut, sans la moindre dépense de matière combustible, simplement par la force qui est exigée pour le passage de l'air à travers le bain de fer liquide. L'exécution industrielle du procédé s'effectue dans de grands récipients formés de plaques de fer et ayant la forme de poires. Mais ces plaques seraient facilement détruites par le bain de fer à l'état incandescent et battu par l'air; aussi, pour l'éviter, a-t-on soin de revêtir l'appareil de Bessemer avec des matériaux réfractaires. Pour ce l'inventeur lui-même employait déjà des matières choisies, riches en acide silicique. Pendant le soufflage de l'air à travers le fer brut le carbone y contenu se transforme en oxyde de carbone, qui s'échappe du bain dans l'air. Il y a ici évi-

demment une combustion du phosphore : le phosphore brûle et donne de l'acide phosphorique qui, étant stable à la chaleur, ne peut se volatiliser et s'échapper du bain. Alors THOMAS et GILCHRIST eurent l'idée de revêtir l'appareil de BESSEMER d'une substance avec laquelle l'acide phosphorique pouvait se combiner, et ils choisirent pour ce la chaux. Quoique cela paraisse bien simple, cela était bien difficile à exécuter. La plus importante des compagnies sidérurgiques leur fournit les moyens et les installations nécessaires ; et alors, n'étant pas limités dans leur zèle, ils réussirent, après des essais très coûteux ayant duré plusieurs années, à avoir des pierres riches en calcaire, pouvant supporter sans détérioration les hautes températures de l'appareil Bessemer. En jetant en plus de la chaux dans l'appareil, on reconnut que le fer brut phosphorifère entré dans l'appareil en sortait à l'état d'acier sans phosphore, de qualité excellente, et que tout le phosphore se trouvait alors dans les scories à l'état de phosphate de chaux. C'est ainsi que fut résolue la question de la déphosphoration qui avait remué le monde, et sans laquelle, spécialement l'industrie sidérurgique allemande (qui a surtout à sa disposition des minerais reufermant du phosphore) n'aurait jamais pu avoir sa grande importance.

(*Conclúe*).

Bibliographia

RIZZATTI (FERRUCCIO). – **O radio e a pedra filosofal**; versão do italiano de ANTONIO BARRADAS. Porto, Livraria Moderna – Editora, 1910; 1 vol. de 101 p. – Teve o snr. A. BARRADAS a louvavel ideia de trasladar para portuguez os capitulos v a vii da obra de F. RIZZATTI – *Dalla petra filosofale al radio* –; e fe-lo com muito esmero e cuidado, tornando a versão mais interessante que o original. De facto, acompanhou-a de diversas gravuras que não existem n'elle, como os retratos de ROENTGEN, FINSER NOBEL e esposos CURIE; o aspecto da sala da Sorbonna em que M.^{me} CURIE fez em 17 de abril de 1906 a conferencia sobre o radio perante os estudantes portuguezes, o aspecto da Sorbonna, etc.

A proposito de cada gravura, o traductor faz uma historia elucidativa. Em appendice ha additamentos e notas bibliographicas muito interessantes: sobre a instituiçao do premio NOBEL, conferido a diversos homens de sciencia que se tem occupado do radio — esposos CURIE, RUTHERFORD, etc.; sobre os elementos radio-activos, a radioactividade das aguas mineraes e dos gazes, o custo do radio; a transformaçao dos elementos; a radioactividade geral da materia; sobre a nomenclatura portugueza das palavras *ions* e *electrons*; sobre os raios N; sobre o congresso internacional de radiologia e electricidade a celebrar em Bruxellas em setembro do corrente anno; e, emfim, sobre a bibliographia do radio, tendo cuidado o traductor de compendiar todas as publicações portuguezes e brazileiras referentes ao assumpto.

Não falando já do interesse que desperta a leitura dos tres capitulos interessantes da obra e das conclusões, o volume torna-se recommendavel pelo zelo com que o traductor, a quem agradecemos a offerta, o ampliou e o melhorou, fazendo d'elle um livrinho portuguez. É por estes motivos que o apontamos como digno de ser estudado e lido.

O summario da obra é o seguinte :

I. — O RADIO.

Uma lição de physica . . . ha vinte e cinco annos. — Os tubos de Geissler. — A phosphorescencia. — Anódios e catódios. — Os tubos de Crookes. — Materia radiante? — Os raios X. — Radioscopia e radiographia. — Phototerapia. — Os raios de Becquerel. — Historia de uma these de doutoramento. — Os esposos Curie. — Polonio, actinio e radio. — A Academia das Sciencias de Paris e os estudos sobre o radio. — A preparaçao do radio. — Propriedades do radio. — Radio-actividade. — Phenomenos luminosos. — Phenomenos electricos. — Phenomenos magneticos. — *Alfa, beta e gamma*. — Phenomenos calorificos. — Phenomenos chimicos. — Phenomenos physiologicos. — O radio e os cegos. — A radiotherapia. — O radio e a germinação. — A radio-actividade induzida. — A *emanação* de Rutherford. — O custo do radio. — A transmutação do radio em helio. — A radio-actividade universal. — Blondlot e os raios N. — Os raios N, o homem, as rãs e os fungos.

II. — THEORIAS E HYPOTHESES VELHAS E NOVAS.

Sciencia e philosophia. — Uma carta de Pselo. — A philosophia grega e a alchimica. — De Thales a Dumas. — Anaximenes. — Os quatro elementos de Empedocles. — Efluvios . . . — O systema atomistico. — Leucippo e Democrito. — Platão

e a alchimica.—O mercurio dos philosophos hermeticos.—Os trinta e dois corpos indecomponiveis de Lavoisier.—Os phenomenos electrolyticos.—Iontes e electrantes.—As theorias electronicas.

III.—CONCLUSÕES.

APPENDICE.

Aditamentos.

Notas bibliographicas.

F. S.

JENKINS (E. H.)—**Report of the Connecticut Agricultural Experiment Station; Food and drug products, 1909.**—Continúa a publicação d'este interessante relatorio sobre as analyses dos productos alimenticios e drogas realisadas no laboratorio da estação agricola experimental de Connecticut.

Entre os estudos mais extensos do primeiro grupo figuram os dos leites condensados, dos extractos de limão, dos azeites, das conservas de sardinha e dos extractos de baunilha.

Entre os segundos, o do linimento camphorado, do oleo de fígado de bacalhau, da agua oxygenada, etc. F. S.

CARLES (DR. P.).—**Les Sauternes, les vins doux et le froid.** (Extrait de la «*Revue Commerciale*» du 1.^{er} février, 1910); 1 op. de 11 p.—O auctor expõe em breves palavras, e claramente, a influencia da podridão nobre, ou *botrytis cinerea*, na composição dos mostos no fabrico dos Sauternes, e indica como prática conveniente para assegurar a limpidez d'alguns d'estes vinhos, que são muito ricos em extracto, a exposição a baixa temperatura. F. S.

CARLES (DR. P.).—**Le sertissage et le soudage de boites de conserves.** (Extrait de la «*Revue Commerciale*» du 15 décembre, 1900); 1 op. de 7 p.—As tampas das caixas de conservas eram d'antes soldadas; hoje são engastadas á machina, collocando-se entre a caixa e a tampa uma rodella de cautchu.

O auctor descreve como a operação se faz e chama a attenção para a composição do cautchu. Das tres amostras que analysou uma só tinha 23 %, outra 28 % e outra 36 % de cautchu; o resto era cré, ocre e talco. Mas em outras amostras encontron saes de bario, sulfureto sulfurado de antimonio, chamado no

commercio « enxofre dourado de antimonio ». Estas substancias são destinadas a fazer peso ; e o enxofre dourado dá uma côr, chamada de fogo, que favorece a venda ; mas são ambas substancias toxicas.

O auctor fez experiencias que lhe demonstraram haver attaque da materia da rodella nas condições ordinarias, em que se sujeitam as conservas nos autoclaves para a esterilisação.

Parece-lhe, por isso, perigoso o emprego de taes cautchus, que até industrialmente podem depreciar o producto (o enxofre do enxofre dourado de antimonio ennegrece os legumes tannicos, e o antimonio torna parda a superficie interna das latas) e aconselha a que com o cautchu apenas se encorporem argillas bem puras ou outros pós mineraes inoffensivos, como talcos d'escolha, e pó de amianto.

Accrescenta que ultimamente teve conhecimento de machinas especiaes para engastar as caixas de conserva de sardinha em azeite, em que a materia obturadora é a chamada *celosina*, na qual encontrou 20 % de gutta-perka e 80 % de cré ou outros ingredientes muito parecidos aos anteriores. F. S.

FONTES (ALEXANDRE). — A escripta nacional ou a orthographia portugueza, etymologica e tradicional. Lição theorico-pratica. 2.^a edição, correcta. Lisboa, 1910; 1 vol. in-8.^o de 448 p. — O auctor, n'este interessante livro, pugna pela lingua portugueza *etymologica, vernacula, tradicional*; e repelle energicamente as orthographia sonica e simplificada. « Os que querem modificar atrabiliariamente a escripta portugueza, não sabem o que é escripta, ou o quanto ella custou a inventar-se e estabelecer-se, nem o que é linguagem, nem o valor da palavra *orthographia*; ou sabem tudo isto, mas eivados do prurido do seculo, que tudo intenta reformar, e á tóa, e em resultado de grande precipitação, cegaram-se em seu entendimento, e julgaram que poderiam innovar, em bloco, ou crear, n'aquillo onde nunca se creou, senão espontaneamente, evolucionando a materia ou as forças da causa, somente em periodos de muitos seculos de existencia». . . « A linguagem é uma instituição humana, talvez mais do que nenhuma outra, dentro da synthese moral e physiologica do homem; e que, como todas as instituições humanas, ou moraes, e já tambem como talvez quasi tudo

n'este mundo, não admittre choque, nem abrupta innovação; que ella não foi fabricada pelos grammaticos, que são homens de sciencia, mas pelo povo, que é entidade artista, anonyma e collectiva, e com o concurso de outros artistas insulados, individuaes e conhecidos, que são os escriptores».

Este assumpto da orthographia interessa a todos, e deve-nos interessar particularmente a nós, onde o cahos actual é grande.

O auctor, para contribuição, publicou este trabalho importante e recommendavel, onde a parte principal é um vocabulario orthographico.

A questão da orthographia occupou nos ultimos tempos da sua vida o grande espirito de BERTHELOT, que sobre o assumpto escreveu um artigo para a «*Revue des Deux-monde*», de 15 de fevereiro de 1907. Tambem na França se tem pretendido arvorar por meio de regulamentos o modo normal de escrever, entre os quaes teem adeptos os systema phonetico e simplificado. BERTHELOT é contrario a estes systemas, bem como á fixação da orthographia por meio de regulamentos obrigatorios. A orthographia deve evoluir, e não ser revolucionada.

F. S.

Variedades

Jubileu do Conselheiro Dr. Antonio dos Santos Viegas. — Em 17 de março, ha exactamente 50 annos, o Conselheiro SANTOS VIEGAS, lente de Physica na Universidade e director do Observatorio Meteorologico e Magnetico de Coimbra encetou a sua carreira de Professor. A este proposito fez-se-lhe uma affectuosa demonstração de sympathia e apreço, a que nos referiremos com mais extensão no proximo numero. Esta *Revista* associa-se ás homenagens ao venerando e sabio Professor, fazendo votos que por largos annos ainda continue illustrando com as suas sabias lições e o seu saber a velha Universidade.

FERREIRA DA SILVA.

A fertilidade da terra pela adubação. — O snr. Prof. LASSARCOHN teve a amabilidade de dar ao snr. ACKERMANN auctorisação para publicar n'esta *Revista* a traducção franceza da sua conferencia popular e de vulgarisação sobre a maneira de manter a fertilidade das terras.

Esta conferencia, ainda baseada nas theorias de LIEBIG, é tão clara, tão lucida, e sobretudo tão moderna relativamente aos novos processos de utilização dos adubos azotados atmosphericos, que com o maior prazer a inserimos n'esta *Revista*. Ella parece antes producto do espirito francez do que do germanico. E bem digna de ser trasladada a portuguez.

II Congresso internacional de hygiene alimentar—Bruxelias, 4-8 de outubro de 1910.—Em additamento á noticia que demos no n.º 71 (janeiro de 1910) sobre este congresso, informamos que se dignaram aceitar a presidencia honoraria do Comité portuguez os snrs.:

Conselheiro MANOEL ANTONIO MOREIRA JUNIOR, Ministro das obras publicas, commercio e industria;

Conselheiro ALFREDO CARLOS LE COCQ, Director geral da agricultura.

Nomenclatura portugueza dos corpos simples.—Na referencia que fizemos no ultimo numero á nomenclatura dos corpos simples lê-se, a p. 63, uma indicação que é preciso rectificar. Os nossos lexicologos, citando a ethymologia grega ou latina da palavra Berylio escrevem—*beryllo*, ou *berillo* e não *berylío*. Nós adoptamos este ultimo nome, conforme com a tabella internacional.

Commissão internacional das taboas annuaes physico-chimicas.—No ultimo congresso internacional de chimica applicada celebrado em Londres foi instituida uma commissão internacional do taboas annuaes physico-chimicas. Os membros da commissão são:

Allemanha	— ABEGG e BODENSTEIN;
Austria	-- ROTHMUND e WEGSCHEIDER;
Belgica	— SPRING;
Espanha	— R. MOURELO;
França	— MARIE e URBAIN;
Italia	— BRUNI e CARRARA;
Inglaterra	— FINDLAY e WILSMORE;
Estados-Unidos	— BANCROFT e LEWIS;
Escandinavia	— LUNDEN;
Hollanda	— COHEN (E.);
Portugal	— FERREIRA DA SILVA;
Russia	— KISTIAKOWSKY e WALDEN;
Suissa	— DUTOIT (P.).

Era da mais extrema importancia que este comité internacional fosse oficialmente reconhecido pelos diversos governos representados no congresso de Londres. — Por solicitação dos chimicos inglezes que organisaram o congresso de Londres, o *Foreign Office* avisou todos os governos que tomaram parte no congresso de Londres da existencia official do comité.

A pretendida falsificação das farinhas lacteas de Nestlé pelo acido salicylico.—No Rio de Janeiro o laboratorio Nacional de analyses, com o qual se deu já o incidente dos vinhos portuguezes que foram injustamente qualificados de salicylados, foram anno passado culpadas as farinhas de Nestlé, por tambem o conterem, segundo se dizia. O facto alarmou a população e logo se levaram threnos na imprensa noticiosa pela

sorte das creanças alimentadas com um producto que era nocivo á saude d'ellas.

A casa Nestlé protestou; mas como o laboratorio persistia na sua opinião, foi de proposito ao Rio o snr. DR. A. BACKE, chefe chimico da casa.

Tratadas as farinhas pelo methodo de PELLET e GROBERT obtem-se, com effeito, com ellas a côr violete-avermelhada. O mesmo resultado se obtem destillando n'uma corrente de vapor a farinha com o acido phosphorico: o destillado contem corpos que, extrahidos pelo chloroformio, dão esta reacção; a côr é muito mais avermelhada que a que dá o acido salicylico.

Ora o snr. DR. BACKE mostrou que os elementos da farinha Nestlé não dão a reacção; mas sim o pó de biscoito que com ella se faz. D'onde resulta que é pela cozedura ou torrefacção que se produzem os corpos que dão a coloração com o chloreto ferrico.

Assim a reacção produz-se de facto com a codea de pão e com os biscoitos; estes dão com o perchloreto de ferro uma coloração exactamente da mesma natureza que a dada nas mesmas condições pela farinha Nestlé.

As substancias em questão são provavelmente analogas ao *maltol* de BRANDT, a que nos referimos já na questão dos vinhos portuguezes (*O acido salicylico e a questão dos vinhos no Brazil* em 1900, Coimbra, 1906; p. 303).

Em todos os pães, biscoitos e materias farinaceas que são torradas ou «cozidas» no forno existe uma substancia, que córa de violete-vermelho o perchloreto de ferro, e que deu origem á confusão, a que alludimos.

(*Annales des falsifications*, novembro 1909, p. 509).

O conta gottas de Duclaux para reconhecer pequenas quantidades de alcool.—Pedem-nos a indicação do modo de usar d'este pequenino conta gottas e da sua descripção. Póde lêr-se a tal proposito o *Microbiologie* do auctor, t. III, p. 6.

—Este conta gottas é construido pela casa Alvergniat-Chabaud-J. Thurneyssen, 58, rue Monsieur-le-Prince, vem mencionado no «Catalogue d'analyses» d'essa casa, sob o n.º 2680 e custa 5 fr.

As «nuvens» de Aristophanes e a morte de Socrates.—Um dos mais abominaveis delictos que regista a historia é a morte de SOCRATES. Preparou esse crime ARISTOPHANES, com a sua comedia — *As nuvens*.—Como? Pondo em scena o grande philosopho atheniense, ultrajando-o e calumniando como impio e corruptor da mocidade, porque supprimia Jupiter e substitua-o pelas nuvens e pelo turbilhão.

Na comedia, SOCRATES era queimado vivo com seus discipulos por um fanatico que lhe lançou fogo á casa.

Na historia, SOCRATES foi condemnado pelos athenienses, e obrigado a morrer, tomando a cicuta.

De longa data a arte dramatica tem sido empregada como arma politica ou como satyra pessoal contra as pessoas mais respeitaveis. E hoje mesmo, se fosse completamente livre, seria empregada contra os individuos, a titulo de vingança pessoal.

(BERTHELOT, n'um discurso pronunciado na Camara dos deputados em França, em 28 de outubro de 1887, inserido no seu livro — *Science et morale*, p. 305-306).

Programma do concurso documental e de provas publicas para o preenchimento do logar de chimico-analista da Manutenção Militar, em Lisboa. — Os candidatos admittidos ao concurso, quer sejam militares ou civis, são obrigados a duas provas praticas perante um jury de 3 membros, e nas seguintes condições :

- a) as provas serão effectuadas em duas sessões, de 6 horas cada uma, em dias seguidos e á hora annunciada;
 - b) a primeira consistirá n'uma dissertação escripta sobre um ponto tirado á sorte e em assumpto, que interesse a Manutenção;
 - c) a segunda prova consistirá na analyse d'um producto, designado pela sorte, interpretando os resultados obtidos pela analyse chimica e encarando o producto analysado sob o ponto de vista chimico e technologico;
 - d) os pontos para a primeira prova versarão sobre a producção e consumo dos cereaes, moagem e panificação, fabrico de massas alimentares, bolachas e biscoitos; producção das forragens, grão, palha e fenos; conservação dos cereaes e dos productos manipulados e d'elles derivados; analyse e valor alimentar dos cereaes, farinhas, pão, bolachas e massas alimenticias;
 - e) os pontos para a segunda prova versarão sobre a analyse dos seguintes productos :
Cereaes, farinhas, pão, fermento de padaria e fermentos seleccionados, bolachas, biscoitos, massas alimenticias; grão para forragens, palhas, fenos, sementes, farellos, pensos manufacturados, carvão, anthracite, linhite, madeira e lenha para aquecimento; sal das cosinhas; oleos de lubrificação;
 - f) os candidatos empregarão de preferencia os methodos officiaes de analyse superiormente approvados;
 - g) a prova pratica é eliminatoria para os candidatos que não attinjam n'ella a classificação de 10 valores, sendo o maximo de 20 valores.
- Concluidas as provas o jury fará a classificação dos candidatos pelo valor das suas provas e remetterá todo o processo ás estações superiores.

CONDIÇÕES DE ADMISSÃO

Os candidatos que pretendam concorrer, deverão apresentar na secretaria da Manutenção, segundo os termos do respectivo annuncio, os seus requerimentos instruidos com os seguintes documentos:

Carta das habilitações scientificas e litterarias que possuirem;

Certidão, em que provem ter satisfeito as prescripções do serviço militar, sendo da classe civil:

Attestado de bom comportamento moral e civil.

Além d'estes documentos poderão juntar os que provem os seus merecimentos, aptidão especial para este ramo de serviço ou attestado de serviços prestados.