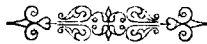


N.º 543.

Tito de Bourbon e Noronha

# AS AGUAS DO PORTO

Dissertação Inaugural  
APRESENTADA À ESCOLA MEDICO-CIRURGICA  
DO PORTO



PORTO  
TYPOGRAPHIA OCCIDENTAL  
66—Rua da Fabrica—66

1885

37/2 ENC

Para o dia 27 de Junho de 1885,  
e as 11 horas da manhã.

Presidente - Sr. <sup>maior</sup> Antonio de  
Alencar Alcaia

Pres. Supl.

Antonio d'Olivera Monteiro  
e Sr. de Jesus e Antunes Lemos

A Escola não responde pelas doutrinas expendidas nas dissertações e  
enunciadas nas proposições.

(REGULAMENTO DA ESCOLA, de 23 d'abril de 1840, art. 155.º)

Augusto M. d'Alm. da Brandão

Antonio Placido da Costa

# ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

*Director*

**CONSELHEIRO, MANOEL MARIA DA COSTA LEITE**

*Secretario*

**RICARDO D'ALMEIDA JORGE**

## CORPO CATHEDRATICO

### LENTEs CATHEDRATICOS

- |  |  |
|--|--|
| 1.ª Cadeira—Anatomia descriptiva e geral . . . . .                               | João Pereira Dias Lebre.                                 |
| 2.ª Cadeira—Physiologia . . . . .  | Antonio d'Azevedo Maia.                                  |
| 3.ª Cadeira—Historia natural dos medicamentos. Matéria medica . . . . .          | Dr. José Carlos Lopes.                                   |
| 4.ª Cadeira—Pathologia externa . therapeutica externa . . . . .                  | Antonio Joaquim de Moraes Caldas.<br>Pedro Augusto Dias. |
| 5.ª Cadeira—Medicina operatoria.   |  |
| 6.ª Cadeira—Partos, doenças das mulheres de parto e dos recém-nascidos . . . . . | Dr. Agostinho Antonio do Souto.                          |
| 7.ª Cadeira—Pathologia interna e Therapeutica interna . . . . .                  | Antonio d'Oliveira Monteiro.                             |
| 8.ª Cadeira—Clínica medica . . . . .   | Manoel Rodrigues da Silva Pinto.                         |
| 9.ª Cadeira—Clínica cirurgica . . . . .  | Eduardo Pereira Pimenta.                                 |
| 10.ª Cadeira—Anatomia pathologica . . . . .                                      | Manoel de Jesus Antunes Lemos.                           |
| 11.ª Cadeira—Medicina legal, hygiene privada e publica e toxicologia . . . . .   | Dr. José F. Ayres de Gouveia Osorio.                     |
| 12.ª Cadeira—Pathologia geral, semiologia e historia medica.                     | Illidio Ayres Pereira do Valle.                          |
| Pharmacia . . . . .  | Isidoro da Fonseca Moura.                                |

### LENTEs JUBILADOS

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| Secção medica . . . . .    | } Dr. José Pereira Reis.<br>João Xavier d'Oliveira Barros.<br>José d'Andrade Gramacho.<br>Antonio Bernardino d'Almeida.<br>Conselheiro Manoel M. da Costa Leite.<br>Felix da Fonseca Moura. |
| Secção cirurgica . . . . . |   |
| Pharmacia . . . . .        |   |

### LENTEs SUBSTITUTOS

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| Secção medica . . . . .    | } Vicente Urbano de Freitas.<br>Antonio Placido da Costa.<br>Augusto Henrique d'Almeida Brandão.<br>Ricardo d'Almeida Jorge. |
| Secção cirurgica . . . . . |  |

### LENTE DEMONSTRADOR

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| Secção cirurgica . . . . . | Candido Augusto Correia de Pinho. |
|----------------------------|-----------------------------------|

A

MEUS PAES

A

MINHA MULHER

A

MEUS IRMÃOS

A MEU CUNHADO

*Henrique Anthero de Souza Maia*

AOS MEUS CONDISCIPULOS

E

AOS MEUS AMIGOS



À MEMORIA

DOS

MEUS CONDISCIPULOS

José Ferreira de Macedo Aguiar

Joaquim José Marques d'Abreu Junior

AO CORPO CATHEDRATICO

DA

ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

AO EX.<sup>mo</sup> SNR.

DR. ANTONIO JOAQUIM FERREIRA DA SILVA

DIGNISSIMO LENTE DE CHIMICA NA ACADEMIA POLYTECHNICA DO PORTO

AO EX.<sup>mo</sup> SNR.

DR. JOÃO ANTONIO PINTO DE RESENDE

DIGNISSIMO DIRECTOR DO COLLEGIO DE NOSSA SENHORA DA GLORIA

AO MEU PRESIDENTE

O ILL.<sup>mo</sup> E EX.<sup>mo</sup> SNR.

Dr. Antonio d'Azevedo Maia

# INTRODUÇÃO

---

Nous ne sommes qu'un amas d'eau,  
une espece de brouillard épais renfermé  
dans quelques vessies.

BORDEU.

Água, ar, terra e fogo eram para a philosophia antiga os elementos simples de que se formavam todos os corpos, do mesmo modo que *tumor*, *calor*, *rubor*, *dôr* eram para Celso os pontos cardeaes do phenomeno tão complexo — a inflammação.

A imaginação viva e supersticiosa do homem primitivo, sem o freio de um criterio scientifico que viesse cortar-lhe os vãos, devia fatalmente deixar-se impressionar pelo que a natureza lhe offerecia de mais grandioso.

A vastidão extensissima das aguas, circumdando os continentes, formando collecções mais ou menos opu-

lentas no seio da terra, e estendendo-se em correntes caudalosas, como que se impunha.

O homem viu a agua e admirou-a, reconheceu-lhe a utilidade e divinizou-a.

Os Aryas tiveram pela agua um verdadeiro culto, era o unico meio de purificação (como ainda hoje o baptismo para os christãos), n'ella existiam amalgamados todos os remedios do corpo e do espirito. Na mythologia, de quantas personificações não foi objecto a agua?

Ainda hoje o Ganges e o Nilo são rios sagrados para os indigenas; e que melhor deus do que o que estendendo-se por um deserto de fogo, o transforma em um campo de trigo.

A agua é a vida. Onde ella não chega a natureza cáe em uma lethargia comatosa.

Percorrendo o extenso areal chamado Sahara quantos rios se encontram? Nenhum; apenas de longe em longe um pequeno charco de agua putrefacta e immunda infesta a atmospherá. O cadaver de um parasita no seio do cadaver de um monstro. A natureza esqueceu-se ali da sua força fecundante, nem uma folha d'arvore, nem um pequeno arbusto refrigeram as calidas rajadas do simoun.

Mas no deserto cáem chuvas torrencias, que infiltrando-se atravez das areias calcinadas, vão formar extensas toalhas subterraneas.

São a alma, o coração do deserto.

O arabe sabe-o; á custa de sacrificios enormes, de um trabalho de muitos annos, debaixo d'um sol de brazas, em uma atmospherá asphyxiante, irrespiravel,

elle com instrumentos imperfeitissimos cava um poço artesiano, d'onde a agua irrompe em borbotões, e com ella a palmeira, o prado, os campos de cereaes.

Tem sido este um dos melhores serviços da civilização europeia no continente africano; roubar ao deserto palmo a palmo a sua esterilidade, por meio dos poços artesianos.

Nas costas tambem desertas e torridas da nossa possessão d'Angola observa-se um phenomeno curioso; n'aquelle areal de trinta leguas de largura chove um dia no anno; no dia seguinte a côr baça, pardacenta do solo é maculada por leves tons esverdeados, que alastram rapidamente, transformando o deserto em um prado verdejante; são milhões de gramineas que, sob o influxo da agua da chuva e do ardente sol dos tropicos, nascem, crescem, fructificam e fenecem em oito dias; e são em tal abundancia que depois de seccas chegam para alimentar numerosos rebanhos de gazellas, errantes por aquellas paragens. As sementes lá ficam envoltas na areia á espera que no anno seguinte um novo dia de chuva as faça germinar.

O homem primitivo contentava-se com o que a natureza lhe offerencia, não o modificava, não o aperfeiçoava; limitava-se a escolher as suas habitações onde encontrava agua potavel.

Depois, quando a civilização o foi arrancando d'este estado em que quasi se confundia com o irracional, foi modificando os seus actos. Vendo que a agua faltava algumas vezes, principalmente nas estações calmosas, construíram os antigos grandes cisternas em que du-



rante o inverno eram recolhidas as aguas da chuva para serem distribuidas mais tarde.

Os romanos, reconhecendo que a boa qualidade da agua potavel era um dos principios de hygiene, abandonaram as aguas do Tibre e foram procural-a a sitios distantes, construindo os soberbos aqueductos que unem Roma aos montes circumvisinhos.

Vinte aqueductos despejavam na cidade eterna 785:000 metros cubicos de agua nas 24 horas.

Ainda hoje se admiram alguns d'estes trabalhos collossaes: os aqueductos de Caligula, Appius Claudius, Antonino, Tito, Vitellius, etc., e fóra de Roma, nos paizes que pouco e pouco iam cahindo sob o dominio dos Cezares, o aqueducto mandado construir por Juliano entre Arcueil e Paris, a ponte do Gard em França, de 41 kilometros de extensão e tres ordens de arcarias sobrepostas, o aqueducto de Sertorio em Evora e tantos outros.

A par dos aqueductos, outros monumentos não menos sumptuosos, mostram o apreço em que os romanos tinham a hygiene pela agua. São os banhos publicos: *thermae*, *lavacra* e *balnea*, segundo a sua importancia.

Em Roma o numero das *thermas* chegou a 856, algumas das quaes dignas de nota pelas suas dimensões e magnificencia: as de Caracalla contendo 1:600 banheiras de porphyro em que tres mil pessoas podiam banhar-se simultaneamente; as de Agrippa, Nero, Diocleciano, etc.

A falta de conhecimento de roupas brancas, não podendo renovar amiudadas vezes a tunica que traziam

junto ao corpo e as coberturas do leito, o habito nocturno, explica este abuso dos banhos, não sendo raro o romano que tomava oito e nove por dia.

Póde dizer-se sem grande causa d'erro que o primeiro cuidado d'este povo, depois de cada conquista, era a construcção de thermas, tal é a profusão d'estes estabelecimentos com que dotou as suas colonias.

Até ao seculo XVIII a agua foi considerada como um corpo simples, mas a observação de Sigaud Lafond em 1775, que estudando o ar inflammavel (hydrogenio) viu tornarem-se humidas as paredes de uma campanula em que ardia este gaz; a experiencia de Priestley em 1781, que viu apparecer gôtas d'agua nas paredes de um vaso fechado em que fizera detonar o phlogistico, (oxygenio) e gaz inflammavel, fizeram suspeitar que a agua era um corpo composto.

Os trabalhos consecutivos de Cavendish, Lavoisier e Gay-Lussac mostraram a composição chimica da agua.

A chimica, escarpellando profundamente o organismo, decompondo os tecidos nas suas partes elementares, mostrou o papel importante que a agua desempenha, tornando-se indispensavel e entrando em proporções elevadas na sua composição.

Queimado um cadaver de 60 kilogrammas de pêso e aproveitadas rigorosamente as cinzas calcinadas, estas pesavam 6 kilogrammas, isto é, apenas um decimo de partes solidas, sendo os nove decimos restantes agua.

As analyses de alguns tecidos e liquidos do organismo mostram as proporções em que n'elles entra a

agua; para 1:000 partes em pêsso de tecido temos em pêsso d'agua:

Baço . . . . .	775
Cornea. . . . .	758,8
Cartilagem. . . . .	700
Musculo . . . . .	697
Fibras elasticas . . . . .	693
Saliva . . . . .	995
Humor aquoso . . . . .	986,87
Humor vitreo . . . . .	986,4
Bilis . . . . .	985,5
Succo intestinal . . . . .	980
» pancreatico . . . . .	970
Lympha . . . . .	970
Succo gastrico . . . . .	960
Ourina . . . . .	940
Leite . . . . .	850
Sangue { no homem . . . . .	780
{ na mulher . . . . .	793
Crystallino. . . . .	580

A agua constitue uma das primeiras necessidades da existencia humana. Substitue-se o pão por outros alimentos, não se substitue a agua da fonte, diz Grimaux.

É em um meio liquido que o animal se desenvolve; a agua intervem em todas as acções organicas. Ella tem por fim reparar as perdas constantes de liquido na economia, d'aqui os tormentos insoffríveis da sêde. Tomada durante as refeições facilita as acções chemicas e

mechanicas da digestão; é o dissolvente, o vehiculo das substancias assimilaveis até á profundidade dos tecidos, sendo depois encarregada de arrastar para o exterior os productos de desassimilação. É a agua que dá a maleabilidade ao musculo, a transparencia á cornea, a resistencia ao tendão e ao sangue a fluidez necessaria para percorrer facilmente os finissimos canaes das redes capillares.

É ainda a agua encarregada de restituir á terra, o mundo inorganico, os elementos mineraes que a natureza lhe pedira para formar grande parte do animal durante o curto lapso de tempo, a vida.

É pela pelle que encontram facil sahida para o exterior, parte dos productos de desassimilação da economia; ao contacto do ar evapora-se a agua que lhes serve de vehiculo, e as partes solidas que ficam sobre a epiderme, obstam ao seu perfeito funcionamento, obliterando os orificios glandulares e actuam mesmo como irritantes. A agua ainda desfaz este inconveniente por meio dos banhos, não sendo superfluos todos os cuidados de limpeza.

Além dos serviços que a agua presta ao homem como alimento e meio hygienico, é ainda aproveitada por todas as industrias.

A descoberta da força elastica do vapor e a sua applicação ás machinas, veio estender poderosamente a área da acção d'este liquido: algumas moleculas de vapor, geradas em uma caldeira e fazendo mover um embolo, suprem com vantagem o trabalho de muitos operarios, e o silvo da locomotiva, fazendo-se ouvir a pequenos intervallos em povoações afastadas, parecem

querer demonstrar que as distancias existem tão sómente nos mappas.

E a faisca electrica, que Franklin, o Promotheu do seculo XVIII, roubou ao céo servindo-se de um brinquedo de criança, não para animar uma estatua de barro, mas para dar novo impulso á sciencia e á industria, a alma das sociedades modernas, a faisca electrica pediu tambem á agua o seu valioso auxilio : as quedas do Niagara, aproveitadas como força motriz, hão de talvez dentro em pouco pôr em movimento poderosas machinas dynamo-magneticas, de onde o fluido electrico se espalhará pelo mundo civilisado, como o sangue expulso das cavidades cardiacas vai percorrer todos os pontos do organismo, levando-lhes a acção, o movimento, a vida.

Se hoje a agua deixou de ser um deus como para os antigos ; se, como elles, não podêmos dizer que é ella o primeiro dos quatro elementos componentes do universo, nem por isso desceu do seu pedestal.

Se a agua é uma necessidade imprescindivel para o homem, como alimento, como meio hygienico e como agente industrial, nada mais urgente do que o conhecimento exacto da sua composição chimica, quantidade, modo de distribuição, etc.

Que havia feito n'este sentido para as aguas do Porto? muito pouco, quasi nada. Apenas alguns ensaios do chorado lente da Academia Polytechnica do Porto, Dr. Antonio Luiz Ferreira Girão, e os ensaios hydroti-

metricos do actual lente da cadeira de chimica na mesma Academia, o Ex.<sup>mo</sup> Snr. Dr. Antonio Joaquim Ferreira da Silva, publicados em um opusculo por occasião da analyse feita por este illustre professor das aguas do rio Souza em 1880.

O resto ficou entregue ao paladar e á sciencia de cada um.

« De l'eau ! mais rien n'est si vulgaire ; il semble « qu'il soit facile à tout le monde d'en parler avec con- « naissance de cause. C'est là une erreur : il en est de « l'eau comme de beaucoup d'autres choses dans la na- « ture, que l'on croit bien connaître parce qu'on les a « toujours sous les yeux. » <sup>1</sup>

Lembrou-me arrancar as aguas do Porto do ostracismo a que estavam condemnadas, ao passo que lá por fóra é esta uma questão importante de hygiene, estando convenientemente analysadas ; e já que copiámos os estrangeiros em tanta coisa má, é justo que procuremos imital-os em alguma cousa util.

A minha falta d'experiencia em trabalhos d'esta natureza foi supprida pela benevolente coadjuvação do snr. Dr. Ferreira da Silva, indicando-me os melhores processos a seguir para a analyse, levantando todas as duvidas e prestando espontaneamente um auxilio que não me atreveria a pedir-lhe. Sejam estas palavras a expressão do meu reconhecimento, e permita-me a modestia do illustrado professor collocar o seu nome entre aquelles a quem offereço este humilde trabalho.

---

<sup>1</sup> Grimaud de Caux — Des eaux publiques.

# CAPITULO I

---

## Os mananciaes do Porto

---

Trinta e seis nascentes alimentam com as suas aguas a cidade do Porto ; este numero faria á primeira vista julgar que a agua seria senão em abundancia, pelo menos a sufficiente para todos os usos domesticos, hygienicos e industriaes.

Tal não ha porém. D'estas nascentes vinte e nove são privativas, isto é, alimentam uma só fonte, e ainda assim a quantidade d'agua é para algumas insignificante e tres estão seccas ; e dos sete mananciaes restantes, apenas um, o da Arca-d'Agua, merece em rigor este nome.

A iniciativa particular, para remediar algum tanto esta falta, abriu grande numero de poços, e raro será hoje o quintal de regulares dimensões onde não haja um.

Na impossibilidade de obter a analyse de tão elevado numero de poços, limitei o meu trabalho ás aguas

publicas, que são aliás as mais importantes debaixo do ponto de vista hygienico, não sendo as aguas de poços em geral empregadas para a alimentação, em virtude da sua má qualidade.

Fazer uma analyse completa é difficil senão impossivel, difficuldade que consiste em saber em que combinações se encontram os elementos que os reagentes nos mostram. A extrema diluição em que na agua se encontram os principios mineraes é o principal obstaculo: no residuo solido, por exemplo, obtido pela evaporação de uma agua, os diversos elementos que o compõem, acidos e bases, podem não estar agrupados do mesmo modo que no liquido; assim reunindo soluções diluidas de chloreto de cal e sulfato de sódá, e evaporando, encontra-se no residuo chloreto de sódá e sulfato de cal.

Para fugir a este inconveniente, que ainda assim não é de grande importancia para o fim a que se propõe este trabalho, no resultado da analyse apresento só os saes sem indicar a base, sendo comtudo a cal e a magnesia doseadas no grau hydrotimetrico.

Divido este capitulo em duas partes: descripção da nascente e propriedades da agua, como temperatura em relação com a da atmospherá, sabor, aspecto, etc., e resultado da analyse em mappas, que farei preceder de uma indicação rápida dos processos empregados, exemplificando em uma agua.



---

## DESCRIÇÃO

---

### **Manancial da Arca-d'Agua**

A nascente, cavada em um largo adjacente á estrada do Porto a Braga, kilometro 3, na freguezia de Paranhos, é uma vasta quadra subterranea, em arcadas; a agua nasce em borbotões do pavimento inferior e vae reunir-se em um aqueducto de pedra em galeria, que pouco depois é substituido por um cano cavado na espessura da rocha, indo alimentar as fontes da Arca, do Matadouro, da Bica-Velha, da Falperra e Banhos. Reune-se ao que conduz as aguas do manancial de Salgueiros e o aqueducto resultante divide-se em dous braços; um que segue a rua da Boa-Vista, sendo dentro em pouco substituido por tubos de grés e de chumbo na extensão de 200 metros, até á fonte d'esta rua, depois por tubos de chumbo ás fontes de Cedofeita, Campo Pequeno e Torre da Marca; e outro, que alimenta a fonte das Oliveiras, vem ao reservatorio do Moinho de Vento e d'aqui para as fontes da praça de Santa Thereza e Ferros Velhos por encanamentos de pedra; da praça de Santa Thereza parte outro cano de pedra até ao reservatorio do mercado do Anjo e d'ahi por tubos de chumbo vae alimentar successivamente as fontes do Anjo, Cordoaria, mercado do peixe, Cedofeita, Taipas,

S. Domingos, Congostas, Miragaya e Reguinho. Além d'estas fontes publicas fornece ainda agua a muitos edificios particulares.

Temperatura em 4 de agos- { agua . . . 15°  
to de 1884 . . . } ar á sombra 27°

A agua é limpida, transparente, de gosto agradável, leve e sem cheiro.

### Manancial de Camões

A agua nasce em uma mina parallelá á rua de Camões e vem desaguar em um tanque de 1<sup>m</sup>,5 de comprimento por 1<sup>m</sup>,0 de largo em um jardim de horticultura, propriedade do Municipio, adjacente á praça de Camões. D'este reservatorio parte um tubo de grés que alimenta uma bica na praça de Camões, e d'ahi em tubos de chumbo as fontes do Laranjal, Bomjardim á esquina da rua do Sá da Bandeira e largo de S. Bento.

Temperatura em 5 de se- { agua . . . 15°,25  
tembro de 1884 . . . } ar á sombra 19°

A agua pouco limpida, coberta de uma leve espuma branca e parasitas vegetaes é pesada, de gosto desagradavel e algumas vezes principalmente de verão, dotada de cheiro levemente ammoniacal.

### Manancial da Cavaca

Nasce a agua em uma mina profunda cavada em granito, indo despejar-se em um reservatorio de pedra, collocado a profundidade egual á da mina, 8 ou 10 metros, reservatorio construido no interior de uma casa subterranea analogo á da Arca.

Foi edificada por uma congregação, segundo consta, em um terreno hoje propriedade do Municipio, adjacente á rua Duqueza de Bragança; obra de frades e como tal, com todas as commodidades que elles sabiam procurar-se.

Fornece uma fonte na rua Duqueza de Bragança, a fonte do Padrão na rua Direita, por canos de pedra e chumbo, jardim de S. Lazaro, por tubos de chumbo, convento das Orfãs e hospicio das Lazaras.

Temperatura a 24 de se-	{	tembro de 1885. . .	agua. . .	15°
				ar á sombra 21°

A agua é boa, leve, agradável, limpida, bastante abundante.

### Manancial de Mal-me-ajudas

Nos Guindaes de Baixo, Ribeira, foi aberta uma mina em um monte marginal ao rio Douro; esta mina

de 100 metros aproximadamente de extensão é cavada em rocha.

A agua pouco abundante fornece uma fonte nos Guindaes de Baixo, na extremidade Sul da mina, e d'aqui parte um tubo de ferro que vae alimentar a fonte da Ribeira ao fundo da rua de S. João.

Temperatura em 5 de se-	}	agua . . .	17°
tembro de 1884 . . .		ar á sombra	22°,7

A agua é um pouco insipida, sem cheiro e de bom aspecto.

### Manancial de Mijavelhas

A agua era explorada em uma mina aberta no Campo 24 de agosto, vindo d'ahi por tubos de ferro até á fonte da Batalha e depois por tubos de chumbo ás fontes de S. Sebastião na Sé e da rua Chã; mas os poços abertos pelas fabricas de fiação estabelecidas no mesmo local fizeram seccar o manancial.

Hoje as fontes são alimentadas por aguas cedidas pelos proprietarios das fabricas.

Temperatura em 3 de ja-	}	agua . . .	14,5
neiro de 1883 . . .		ar á sombra	10

Não é limpida, de gosto regular.

### Manancial do Padrão

A agua é explorada em uma mina no Bomfim e vem d'ahi até ao Prado do Repouso, parte do trajecto ainda na mina e parte por tubos de ferro, alimentando a fonte do lado Norte do cemiterio, junto á rua do Heroismo; ao longo d'esta rua caminham tubos de chumbo que levam a agua á fonte do Padrão proximo a Campanhã.

Temperatura em 2 de outo- (agua . . . 15°  
bro de 1884 . . . . .) ar á sombra 21°

A agua não é desagradavel.

### Manancial da Povoá

Na rua Duqueza de Bragança n.º 420 está um deposito em que se reúnem as aguas da nascente da Povoá e outra do Costa Cabral, proximo á fabrica de tabacos Lealdade. D'este deposito partem canos de grés que conduzem a agua para a fonte da rua Firmeza e depois por tubos de chumbo para as fontes das ruas de Santa Rita, Santa Catharina, Bolhão e varios particulares.

Temperatura a 24 de se- (agua . . . 17°,5  
tembro de 1884 . . . . .) ar á sombra 21°

A agua é boa, de bom gosto, sem cheiro, limpida.

## NASCENTES PRIVATIVAS

### Nascente das Aguas-Ferreas

No largo das Aguas-Ferreas, pequeno passeio publico no extremo da rua das Aguas-Ferreas, ramal da rua da Boa-Vista, existe uma fonte simples com duas bicas. A do lado direito lança aguas ferruginosas bastante pobres, a esquerda é de agua potavel e facto notavel, a analyse não me mostrou n'ella o mais remoto vestigio de ferro. Vem de uma mina pouco extensa.

Temperatura a 13 de novembro de 1884	de no- vembro de 1884	agua	. . .	16°,5
		ar á sombra	18°,5	

A agua em pequena quantidade é boa e agradável.

### Nascente da rua do Almada

A agua nasce em um quintal pouco distante da fonte; não é das mais puras, o que talvez deve á sua situação no meio de habitações.

Temperatura a 31 de outubro de 1884	de ou- tubro de 1884	agua	. . .	15°,5
		ar á sombra	24°	

A agua é má, salobra, desagradavel, e em peque-

nissima quantidade; quando a recolhi apenas um delgado fio d'agua cahia da bica.

### Nascente da Areia

Nasce a agua em uma escavação no pavimento de um armazem de azeite, sito no beco immundo chamado rua da Lada, na Ribeira, depois vem em tubos de grés até á fonte a pequena distancia.

Temperatura a 15 de ou- | agua . . . 15°  
tubro de 1884 . . . | ar á sombra 17°,5

A agua é em pequena quantidade.

### Nascente da rua Armenia

Na frontaria de uns armazens mandados construir na rua Armenia por Antonio José Borges, foi edificada uma pequena fonte, conhecida pelo nome de fonte dos Borges ou Armenia, alimentada por uma nascente aberta no interior dos armazens.

A agua vem para a fonte por um pequeno tubo de chumbo em pessimas condições de conservação, rompendo-se não poucas vezes e extraviando a agua ou tornando-a peor do que já é.

Temperatura a 25 de de- | agua . . . 12°,5  
zembro de 1884 . . . | ar á sombra 10°,5

A agua em quantidade insignificante é desagradavel, salobra e impropria para bebida.

### Nascente dos Banhos

Existindo em tempos na extincta rua dos Banhos, foi transferida para o fundo da rua da Ferraria de Baixo, proximo á Intendencia da Marinha, quando se construíram o caes e rua do Infante D. Henrique e Alfandega. A agua foi procurada em uma pequena mina.

Temperatura a 24 de de- } agua . . . 41°,5  
zembro de 1884 . . . } ar á sombra 40°,0

A agua pouco abundante, não é desagradavel, posto que um pouco salobra.

### Nascente da rua Bella da Princeza

A agua nasce na rua Bella da Princeza em uma mina, indo alimentar a fonte de Villa Parda, no trajecto a agua segue a mina e depois por tubos de chumbo no peor estado de conservação, rompendo-se repetidas vezes.

Temperatura a 15 de outu- } agua . . . 18°  
bro de 1884 . . . . } ar á sombra 16°

A agua é má, pesada, pouco limpida, desgostosa e algumas vezes com cheiro.



### Nascente das Bicas

E' um manancial muito abundante, fornece uma fonte com duas caleiras na rua das Bicas, em Massarellos; a mina é aberta em uma propriedade adjacente.

Da fonte corre a agua para tanques, proprios para lavagem.

Temperatura a 26 de dezembro de 1884 { agua . . . 16°  
  { ar á sombra 13°,5

A agua é soffrivel, não sendo desagradavel.

### Nascente do Bomfim

Está secca.

### Nascente do Bom Sucesso

A agua é explorada em uma propriedade particular, proximo á fonte, no largo do Bom Sucesso; é em pequena quantidade.

Temperatura a 22 de outubro de 1884 { agua . . . 16°,5  
  { ar á sombra 20°,5

A agua limpida e de bom aspecto, tem um gosto pronunciadamente barrento e desagradavel.

### Nascente do Campo Alegre

Uma gotta de agua que vem de uma propriedade adjacente á rua do Campo Alegre, atravessa a rua em um aqueducto mal construido, vindo depositar-se em uma cavidade do solo ; não mereceu as honras de uma bica sequer, os cantaros enchem-se mergulhando-os na agua, o que faz com que venha sempre mais ou menos turva. Junto ao reservatorio ha um pequeno tanque publico.

Temperatura a 15 de outubro . . . . . 15°  
 bro de 1884 . . . . . ar á sombra 18°

A agua é uma das melhores do Porto, pena é que seja distribuida ao publico em tão más condições.

### Nascente do Canavarro

Está secca.

### Nascente do Carvalhinho

Na margem do rio Douro, juncto a uma fabrica de louça, pertencente a Thomaz Nunes da Cunha e Silva, a pequena distancia da ingreme rampa da Corticeira, está a fonte com cinco bicas abundantemente providas de agua, que nasce em uma mina cavada na rocha por

baixo da Corticeira. Da fonte corre a agua para espaçosos tanques.

Temperatura a 15 de ja- | agua . . . 15°,5  
neiro de 1885 . . . | ar á sombra 3°,5

A agua, bastante pesada, é um pouco salobra.

### Nascente da Colher

Uma insignificante fonte, junto a umas casas de misera apparencia, na rua de Miragaya. A rua da Alfandega, elevando-se alguns metros acima do pavimento da rua de Miragaya, e assoberbando a fonte, tornou peiores as suas condições hygienicas já bem precarias; tudo n'ella é mesquinho e immundo.

Temperatura a 25 de de- | agua . . . 16°  
zembro de 1884 . . . | ar á sombra 10°,5

A agua, em diminutissima quantidade, é ordinaria, salobra, não devendo usar-se para bebida.

### Nascente do Esteio

De uma rocha de schisto, ao nivel do solo, em uma matta intitulada da *Beçadinha*, em Campanhã, pertencente ao reverendo Francisco Ribeiro d'Almeida, brota um pequeno fio d'agua, que por iniciativa particular foi

trazida por tubos de ferro, na extensão de mais de um kilometro, para uma fonte publica na rua do Freixo.

A agua tem no lugar uma justa reputação de excelente; é agradabilissima, perfeitamente limpida e superior em pureza, como se vê pelas analyses, ás do Monte Captivo e Arca d'Agua, as de maior nomeada; o encanamento porém velho, mal construido e muito superficial, rompe-se frequentemente, turvando-se a agua, faltando mesmo algumas vezes, e chegando á fonte no verão com uma temperatura bastante elevada.

Temperatura a 2 de outubro de 1884 . . . (agua . . . . 12°,5  
 tubo de 1884 . . . . (ar á sombra 21°

Vem em pequena quantidade : pena é que não esteja devidamente explorada como merece pela sua pureza.

### Nascente dos Fogueteiros

A fonte é alimentada por uma mina que passa por baixo da rua da Restauração, por baixo do hospital da Misericordia junto aos depositos das sentinas, indo terminar no campo do hospital.

Temperatura a 30 de outubro de 1884 . . . (agua . . . . 16°  
 bro de 1884 . . . . (ar á sombra 21°

A agua é das peiores, sensivelmente salobra, pesada, de gosto desagradavel; não deve usar-se para a alimentação.

### Nascente das Fontainhas

A pequena distancia do passeio das Fontainhas é cavada a mina que alimenta as duas bicas da fonte do Passeio. Agua predilecta de D. Miguel I, deixou-se cahir do seu pedestal de rainha, carregando-se de impurezas ; não corresponde á fama que a apregoa: é hoje peor do que ha alguns annos atraz.

Temperatura a 18 de outo- tubro de 1884 . . .	agua . . .	16°
	Ar á sombra	21°

É muito abundante, e não é desagradavel.

### Nascente da Fontinha

Está secca.

### Nascente de Fradellos

Uma não muito extensa mina fornece a agua ás duas bicas da fonte.

Temperatura em 3 de ja- neiro de 1885 . . .	agua . . .	13,5
	Ar á sombra	10,5

A agua em pequena quantidade não é má.

### Nascente da Lapa

Não ha aqui propriamente uma nascente; a agua que alimenta a fonte vem do Collegio de Nossa Senhora da Lapa, dos crescimos de dous poços, abertos para uso do Collegio; vem em tubos de grés.

Temperatura a 5 de dezem- } agua . . . 16°  
bro de 1885 . . . } ar á sombra 14°

A agua é boa, agradável, mas em pequena quantidade.

### Nascente de Minjoias

A agua rebenta na rua de Minjoias, em Campanhã, pouco distante da Estação dos caminhos de ferro, a 1<sup>m</sup>,5 de profundidade, e levada por um aqueducto de pedra de 10 metros de extensão, vae alimentar uma fonte modesta no lado opposto da rua.

Temperatura a 2 de outu- } agua . . . 15°  
bro de 1884 . . . } ar á sombra 24°

A agua é boa, limpida, e de gosto agradável.

### Nascente da Misericordia

Está secca.

### Nascente do Monte Captivo

Passa por ser a melhor agua do Porto ; esta fama não é de todo sem rasão, porque, superior a esta em pureza só encontrei a do Esteio em Campanhã.

A agua nasce em uma pequena mina cavada em granito no monte que lhe deu o nome, sendo aproveitada em uma fonte das mais humildes : um fragmento de tubo de ferro no extremo da mina e uma pequena cavidade no solo.

Temperatura em 16 de setembro de 1884 . . . . . 13°  
 . . . . . ar à sombra 20°

A agua é muito agradável, leve, limpida, mas muito pouca.

### Nascente do Prado

Alimenta a fonte do Marquez de Pombal, construida proximo do Repouzo, do lado do rio Douro. A mina passa por baixo do cemiterio a 3 metros apenas de profundidade, a boa qualidade da agua faz esquecer o tetrico da sua origem.

Temperatura em 15 de janeiro de 1885 . . . . . 14°,5  
 . . . . . ar à sombra 1°,7

A agua é limpida, de gosto agradável e bastante abundante.

### Nascente do Ribeirinho

A agua nasce em uma mina e vem alimentar uma fonte na rua de Cedofeita, proximo da rua da Boa-Vista; mas a canalisação está tão mal construida e tão pouco cuidada, que a maior parte do anno a fonte está secca, extraviando-se a agua e perdendo-se.

N'este estado a encontrei por duas vezes que lá fui procurar agua.

### Nascente de S. Pedro

Uma pequena fonte no largo de S. Pedro de Miragaya, encostada a uns armazens de vinhos, no interior dos quaes fica cavada a mina.

Temperatura a 12 de fe- | agua . . . 14°,5  
vereiro de 1884 . . . | ar á sombra 15°

A agua é má, salobra e pesada. Que bom vinho hade sahir d'ali.

### Nascente de S. Roque

A agua foi procurada em uma mina aberta em uma quinta particular, adjacente ao campo de S. Roque da



Lameira; chegada a este largo a agua corre em calleiras de pedra até á fonte na rua de S. Roque.

Temperatura a 5 de setembro de 1884 . . . } agua . . . 16°,5  
 . . . } ar á sombra 21°,8

### Nascente da Viella das Pombas

A fonte, alimentada por esta nascente, está edificada á entrada da Viella das Pombas, na esquina da rua de Sancta Catharina, juncto ao Hotel do'Porto.

Temperatura a 3 de janeiro de 1885. . . . } agua . . . 11°,1  
 . . . } ar á sombra 10°,5

A agua é boa, de gosto agradavel, e em bastante abundancia.

### Nascente de Villar

A mina d'esta nascente atravessa por baixo da rua de Villar, da rua da Piedade, continuando ainda dentro de uma quinta particular; a agua é aproveitada em uma fonte modesta, no largo de Villar, alguns metros abaixo do actual pavimento da rua.

Temperatura em 27 de setembro de 1884 . . . . } agua . . . 15°  
 . . . } ar á sombra 21°

A agua é excellente, limpida, agradavel e analoga em pureza ás da Arca e Monte Captivo.

### Nascente das Virtudes

Muita architectura, muita inscripção latina e muita impureza. A agua é procurada em uma mina que se dirige para o jardim de horticultura de Marques Loureiro; a fonte foi construida no largo das Virtudes, ao fundo da rua d'este nome.

Temperatura a 3 de novembro de 1884 . . . { agua . . . 15°,5  
 . . . { ar à sombra 20°

A agua é má, salobra, desagradavel e impropria para a alimentação, e só tem de virtude ser a peor de todas.

### ANALYSE

Pesado o residuo obtido pela evaporação de 1 litro d'agua e determinada a densidade, passa-se á analyse qualitativa.

Para maior facilidade na exposição, exemplificarei com a agua do manancial da Arca.

#### Analyse qualitativa

Em um tubo de ensaio acidulou-se pelo acido nitrico uma pouca d'agua, depois adicionou-se uma so-

lução de nitrato de prata; houve turbação branca; e pelo repouso, passadas 24 horas, um deposito; portanto na agua havia *chloretos*.

Acidulando nova porção d'agua ainda pelo acido nitrico e adicionando nitrato de baryta, não houve modificação notavel, mas alguns minutos depois, começou a apparecer uma leve turbação, e passadas 24 horas, pequeno deposito escuro; logo havia vestigios de *sulfatos*.

Lançou-se uma gotta d'agua em um vidro de relógio, adicionaram-se-lhe duas gottas de solução de brucina e depois gotta a gotta acido sulfurico concentrado; á decima gotta d'acido appareceu uma leve côr rosada, côr que não alterou para mais até 20 gottas, portanto ha apenas vestigios insignificantes de *nitratos*.

Em um tubo de ensaio, contendo agua, lançou-se uma pequena porção de carbonato de sôda, em seguida adicionou-se gotta a gotta *reagente de Nesler*, até vinte gottas; não houve turbação amarella, logo a agua não contém *ammoniac*.

Evaporada a agua á seccura, adicionou-se, acido chlorhydrico a um pouco do residuo sólido, não houve effervescencia, signal de que a agua não contém *carbonatos*.

Em um vidro de relógio dissolveu-se um fragmento do residuo solido em acido azotico, para assim oxidar o ferro se existir, evaporou-se á seccura, diluiu-se o residuo em agua distilada, acidulou-se pelo acido chlorhydrico, adicionou-se sulfo-cyanureto de potassio, houve côr vermelha pouco intensa, portanto ha vestigios de *ferro*.

Evaporei á secco 1:500 centímetros cubicos de agua, tractei o residuo por acido chlorhydrico; dilui em agua distillada, evaporei de novo até á quasi secco, repetindo o mesmo mais duas vezes, adicionando a cada nova evaporação novas porções de acido, filtrei a ultima solução; lançando um fragmento do residuo do filtro em uma perola de sal de phosphoro e fundindo á luz do maçarico, ficou no meio da perola uma pequena nuvem insolavel; eram vestigios de *silicatos*.

Em resumo, pela analyse qualitativa encontrou-se na agua *chloretos* em quantidade apreciavel, *sulfatos*, *nitratos*, *silicatos* apenas vestigios de *ferro*, não se encontrando *carbonatos* nem *ammoniacó*.

### Analyse quantitativa

Pelo ensaio hydrotimetrico com o licôr titulado de sabão, doseam-se os saes de *cal* e *magnesia*; em uma determinada porção d'agua deita-se gotta a gotta a solução de sabão até que pelo vascojamento fique á superficie do liquido uma espuma persistente de 0<sup>m</sup>,005 de espessura pelo menos.

A cada gráo do hydrotimetro corresponde um centigramma de sal na agua; foram empregados 6<sup>o</sup>,75 de modo que na agua da Arca ha em solução 0<sup>o</sup>,0675 de saes de cal e *magnesia*.

DOSEAMENTO DOS CHLORETOS. — Com duas gottas de solução de chromato de potassa córam-se 20 centímetros cubicos d'agua, adiciona-se-lhe uma solução de-

cinormal de nitrato de prata até que a côr amarella do liquido desapareça para apparecer uma côr rosada.

Ha aqui uma dupla decomposição.



em que um equivalente de *Ag* (170) se combina com um equivalente de *Cl* (35,5) para formar chloreto de prata *Ag Cl*; portanto a 0<sup>g</sup>,017 de *Ag* correspondem 0<sup>g</sup>,00355 de *Cl*.

Empregaram-se 0<sup>g</sup>,4 de solução decinormal de nitrato de prata para apparecer a côr roseã; temos portanto que a quantidade de *Cl* existente nos 20 centímetros cubicos d'agua era

$$0^{\text{g}},00355 \times 0,4 = 0^{\text{g}},00142$$

ou por litro

$$0^{\text{g}},00142 \times 50 = 0^{\text{g}},071$$

Ora como o *Cl* não existe decerto no estado livre, mas combinado, formando chloretos e muito provavelmente o chloreto de sodium, temos

$$\begin{array}{r} 35,5 \text{ (Cl)} \\ 58,5 \text{ (Na Cl)} \end{array} \frac{0,071 \text{ (Cl)}}{x} \\ x = 0^{\text{g}},1169$$

de chloretos por litro d'agua.

DOSEAMENTO DAS MATERIAS ORGANICAS. — Segui n'este ensaio o methodo de Kubel: fervei em dous ballões quan-

tidades eguaes (100 gr.) da agua a analysar e de agua distillada; acidulei cada uma com  $10^{\text{cc}}$  de acido sulfu-rico, aqueci, addicionei mais a cada uma  $3^{\text{cc}}$  de permanganato de potassa, aqueci de novo e addicionei ainda  $10^{\text{cc}}$  de acido oxalico; a côr violeta devida ao permanganato desapareceu descórando completamente ambos os liquidos; addicionei de novo permanganato até que ambos os liquidos apresentassem côr equal: para a agua distillada bastou mais  $1^{\text{cc}},6$  ficando com um total de  $4,6$ : para a da Arca mais  $2^{\text{cc}},15$  ou um total de  $5,15$ , havendo n'esta um excesso de  $0^{\text{cc}},55$ .

Ora como a solução de acido oxalico está titulada de modo que  $10^{\text{cc}}$  correspondem a 2 milligrammas

$$\frac{4,6}{2} = \frac{0,55}{x}$$

$$x = 0,239$$

e como a uma parte de permanganato correspondem cinco de materia organica

$$0,239 \times 5 = 1^{\text{mg}},195$$

e multiplicando por 10, porque foram empregados  $100^{\text{cc}}$  d'agua

$$1,195 \times 10 = 11^{\text{mg}},95$$

de materias organicas por litro.

DOSEAMENTO DOS NITRATOS. — N'esta agua não se fez este doseamento porque a quantidade de nitratos por litro era insignificante, apparecendo a côr rosea apenas

à decima gotta; mas como em algumas aguas menos puras esta côr appareceu á terceira, segunda e mesmo á primeira gotta de acido sulfurico, tornou-se necessario o ensaio.

Tomo para exemplo da exposição a agua de Camões, em que a côr rosea appareceu á terceira gotta.

Em 500<sup>cc</sup> d'agua deitei algumas gottas de solução de baryta caustica até reacção alcalina, e evaporei quasi á seccura. Preparei o aparelho de Siewert um pouco modificado: tres ballões de vidro communicando entre si por tubos de duas curvaturas, dispostos de modo que no primeiro ballão desce alguns millimetros apenas abaixo da rolha, enquanto que nos dous restantes as extremidades dos tubos quasi tocam o fundo dos ballões, o terceiro ballão está ainda em communicação com o ar exterior por meio de um terceiro tubo.

No primeiro ballão deitei 8 grammas de zinco em pó, 16 de potassa caustica, 4 grammas de limalha de ferro e 100<sup>cc</sup> de alcool; em cada um dos dous restantes 50<sup>cc</sup> de acido sulfurico decinormal.

Deixei em repouso por 24 horas; addicionei ao primeiro ballão a agua que tinha ficado da evaporação, e aquecio-o em um banho de parafina até completa evaporação do alcool; desenvolveu-se ammoniaco, que era recebido nos dous ballões seguintes, neutralizando parte do acido ahi existente. Tirei o liquido existente nos dous ultimos ballões, addicionei novas porções d'alcool e de acido repetindo a operação: reuni todo o liquido resultante, addicionei-lhe agua distillada até prefazer 500<sup>cc</sup>, tomei 50<sup>cc</sup> d'esta diluição, em que havia 20<sup>cc</sup> de acido sulfurico, addicionei-lhe duas gottas de phenol-

phtalina e depois gotta a gotta uma solução titulada de potassa caustica, até completa neutralisação do acido, reacção indicada por uma côr rosea devida á phenol-phtalina.

Foram empregados 49<sup>ts</sup>,98 de solução de K, portanto a differença entre esta e o acido existente era de 0<sup>cs</sup>,02. Pela seguinte proporção encontramos a quantidade de nitratos :

$$\begin{aligned} \frac{0,049}{x} &= \frac{49}{63} \\ x &= 0,063 \\ 0,063 \times 0,02 &= 0,00126 \\ \frac{0,00126}{x} &= \frac{63}{101} \\ x &= 0,00202 \\ 0,00202 \times 10 &= 0,0202 \end{aligned}$$

e como operei sobre meio litro

$$0,0202 \times 2 = 0^s,0404$$

Ha portanto na agua de Camões 0<sup>s</sup>,0404 de nitratos por litro.

DOSEAMENTO DO AR EM SOLUÇÃO. — Encheu-se da agua a analysar um ballão cuja rolha era atravessada por um tubo recurvado tendo na extremidade um tubo de caoutchouc; a quantidade da agua era de 500 centimetros cubicos. Aqueceu-se levemente o ballão até que algumas gottas d'agua sahisses pela extremidade do tubo, prova de que todo o ar exterior tinha sido expel-



lido do aparelho ; introduziu-se o tudo ao longo de uma proveta graduada, cheia de mercurio e introduzida em uma tina cheia do mesmo metal.

Aqueceu-se a agua até á fervura passando agua, vapores e o ar dissolvido para a proveta, desalojando o mercurio ; quando este chegou quasi ao fundo da proveta tirou-se a lampada que aquecia a agua, arrefecendo a agua, formou-se no ballão um vasio aspirando a agua existente na proveta e ficando n'esta só o ar ; para este fim ia-se abaixando o tubo de caoutchouc de modo que a sua extremidade livre mergulhasse sempre na agua, se assim não fosse o ar contido na proveta passava de novo para o ballão.

Aqueceu-se de novo até que estando a proveta quasi cheia de agua e ar se deixou arrefecer a agua provocando nova aspiração ; isto repetiu-se mais duas vezes até que o ar contido na proveta não variou em quantidade de um ensaio para outro ; tinham-se separado 13 centimetros cubicos d'ar, em um litro haverá

$$13 \times 2 = 26^{\text{c}^3}$$

DOSEAMENTO DO ACIDO CARBONICO DO AR. — Na extremidade de um fio metallico suspende-se um fragmento de potassa caustica, que se introduz na proveta de modo a ficar no meio do ar ali contido. A potassa absorve o acido carbonico lentamente ; demorando o contacto por 18 ou 24 horas a absorpção é completa ; extrahido o fragmento de potassa nota-se o menor volume de ar, a differença é o acido carbonico.

Na proveta ficaram  $12^{\text{cc}},65$  de ar, havia portanto  $0^{\text{cc}},35$  d'acido carbonico, ou por litro  $0^{\text{cc}},7$ .

DOSEAMENTO DO OXYGENIO E DO AZOTO. — No ar que ficou introduz-se um pequeno fragmento de phosphoro, aquece-se, o phosphoro incendeia-se, o oxygenio combina-se com elle formando espessos e abundantes vapores brancos de acido phosphoroso, que passado pouco tempo se depositam. O volume do ar ficou muito reduzido. A differença entre os volumes do gaz antes e depois da opperação dá a quantidade de oxygenio, o gaz que ficou é azoto. Ficaram na proveta  $8^{\text{cc}},45$  de azote, e o oxygenio dissolvido era na quantidade de  $4^{\text{cc}},5$ , ou por litro  $16^{\text{cc}},3$  de azote e  $9^{\text{cc}},0$  de oxygenio.

Mas estes resultados não são definitivos, a temperatura e a pressão atmospherica, variando durante a opperação, fazem variar os volumes dos gazes.

Este inconveniente corrige-se pela fórmula seguinte:

$$V.^\circ = \frac{v^{\text{cc}} (H-f)}{(1 + 0,00367t)760}$$

em que  $V$  é o volume obtido pela analyse,  $H$  pressão no momento da medida,  $f$  tensão maxima do vapor de agua á temperatura  $t$ .

Substituindo, temos para o volume d'ar, cujo ensaio foi feito no dia 7 d'abril, sendo 746,9 a pressão atmospherica e  $14^\circ$  a temperatura no momento do ensaio

$$V.^\circ = \frac{13(746,9 - 11,9)}{(1 + 0,00367 \times 14)760} = 11^{\text{cc}},9$$

Para o acido carbonico, ensaio feito no dia 41 á  
pressão de 748,68 e a 15° de temperatura

$$V.^{\circ} \frac{0,35 (748,68 - 12,7)}{(1 + 0,00367 \times 15) 760} = 0,318$$

E para o oxigenio no mesmo dia, pressão e tem-  
peratura

$$V.^{\circ} \frac{4,5 (748,68 - 12,7)}{(1 + 0,00367 \times 15) 760} = 4,09$$

O volume do azote obtém-se pela differença

$$11,9 - (0,318 + 4,09) = 7^{\text{cc}},492$$

Temos portanto na agua do Manancial da Arca  
d'Agua por litro 23<sup>cc</sup>,8 d'ar, sendo 0<sup>cc</sup>,636 de acido  
carbonico, 8<sup>cc</sup>,18 de oxygenio e 14<sup>cc</sup>,984 de azote.

# N.º I

## RESULTADO DA ANALYSE

		MANANCIAS						
SUBSTANCIAS EM SOLUÇÃO		Arca d'agua	Campoês	Cavaca	Mai me ajudas	Mijavelhas	Padrão	Povoa
Oxygenio . . . . .		8°.18	7.2	8°.4	6.9	6.4	7.98	8.2
Azote . . . . .		14°.98	15.76	15.8	14.6	13.8	15.4	14.8
Acido carbonico. . . . .		0°.636	0.85	0.55	0.74	0.7	0.58	0.65
Chloretos . . . . .		0°.1169	0.234	0.02925	0.33637	0.19012	0.160875	0.04387
Sulfatos . . . . .		V. insign.	V.	—	—	V.	V.	—
Nitratos . . . . .		»	0.0404	—	—	V.	—	—
Silicatos . . . . .		vestig.	V.	V.	V.	—	V.	V.
Carbonatos . . . . .		—	—	V.	V.	—	—	V.
Ammoniac . . . . .		—	V.	V.	V.	—	—	V.
Ferro . . . . .		—	V.	V.	V.	—	—	—
Materia organica . . . . .		vestig.	0.015	—	0.028	0.0035	0.003795	0.003445
Gran hydrotimetrico. . . . .		6.75	12.5	6.0	18°.0	11.25	9°.0	8°.5
Densidade . . . . .		1.00020032	1.00043868	1.0007981	1.0012574	1.00125475	1.0005427	1.0002045
Residuo por litro. . . . .		0°.0923	0.627	0.268	0.824	0.332	0.3135	0.3076

NASCENTES PRIVATIVAS

SUBSTANCIAS EM SOLUÇÃO	Aguas ferreas	Almada	Areia	Armenia	Bambos	Rua da Bella Princeza	Bicas
Oxygenio . . . . .	8,24	7,64	7,35	6,54	7,8	7,42	8,2
Azofe . . . . .	14,56	13,86	14,02	13,88	14,84	15,84	14,34
Acido carbonico . . . . .	0,58	0,73	0,8	0,52	0,6	0,55	0,61
Chloretos . . . . .	0,1316	0,4035	0,33687	0,644	0,16087	0,26325	0,1755
Sulfatos . . . . .	V.	q.ºe aprec.	q.ºe aprec.	peq. qua.	V.	V.	V.
Nitratos . . . . .	V.	0,0909	V.	0,02525	V. insig.	0,1414	V.
Silicatos . . . . .	V.	—	V.	V.	V.	V.	V.
Carbonatos . . . . .	—	V.	—	V.	—	V.	—
Ammoniac . . . . .	—	V.	—	—	V.	V.	—
Ferro . . . . .	—	—	V.	—	V.	—	V.
Materia organica . . . . .	—	0,0222	0,002	0,002	—	0,028	0,004
Gran hydrolimetrico . . . . .	9,5	23º	17,8	7,2	10,5	19	12
Densidade . . . . .	1,00071830	1,00131689	1,00063798	1,0013567	1,00111796	1,00139523	1,0010375
Residuo por litro . . . . .	0,29	0,898	0,834	1,37	0,1415	0,725	0,358

N.º 3

NASCENTES PRIVATIVAS

SUBSTANCIAS EM SOLUÇÃO	Bomfim	Bom Sucesso	Campo Alegre	Canavarro	Carvalho	Colher	Estêo
Oxygenio . . . . .		7,82	8,6		8,83	7,8	8,2
Azote . . . . .		13,84	16,25		16,34	14,82	15,62
Acido carbonico . . . . .		0,58	0,6		0,65	0,58	0,6
Chloretos . . . . .		0,219375	-0,102375		0,43875	0,3802	0,0585
Sulfatos . . . . .		V.	V.		V.	V.	—
Nitratos . . . . .		0,0404	V.		V.	V.	—
Silicatos . . . . .		V.	V.		V.	V.	V.
Carbonatos . . . . .		V.	V.		V.	V.	—
Ammoniac . . . . .		—	—		—	—	—
Ferro . . . . .		—	—		—	—	—
Materia organica . . . . .		0,01	0,004		0,012	0,007	—
( Grau hydrotimetrico . . . . .		7,25	5,4		21	21	2
( Densidade . . . . .		1,00124107	1,00045392		1,0011572	1,00131675	1,00008396
( Residuo por litro . . . . .		0,376	0,135		0,93	0,91	0,09

Secca

Secca

NASCENTES PRIVATIVAS

SUBSTANCIAS EM SOLUÇÃO	Fogueiros	Fontainhas	Fontinha	Fradellos	Lapa	Minhoias	Monte Captivo
Oxygenio . . . . .	6,85	7,74		7,58	8,25	8,1	8,8
Azole . . . . .	13,6	14,66		14,85	15,78	14,99	16,52
Acido carbonico . . . . .	0,52	0,54		0,58	0,6	0,59	0,63
Chloretos . . . . .	0,394875	0,2925		0,307	0,1755	0,117	0,0585
Sulfatos . . . . .	peq. qua.	V.		V.	V.	V.	—
Nitratos . . . . .	0,0808	V.		V.	V.	V.	V.
Sulficatos . . . . .	—	V.	Secca	V.	V.	V.	—
Carbonatos . . . . .	V.	V.		V.	V.	V.	—
Ammoniac . . . . .	V.	—		V.	V.	V.	—
Ferro . . . . .	0,02	0,01		0,01	0,006	—	0,0078
Materia organica . . . . .	25	13		15,6	12	7	3,5
{ Gran hydrolimetrico . . . . .	1,001636	1,0009178		1,0013967	1,00131689	1,0009577	1,00077816
{ Densidade . . . . .	1,078	0,439		0,632	0,370	0,178	0,125
{ Residuo por litro . . . . .							

N.º 5

NASCENTES PRIVATIVAS

SUBSTANCIAS EM SOLUÇÃO	Prado	Ribetrinho	S. Pedro	S. Roque	Viella das Pombas	Villar	Virtudes
Oxygenio . . . . .	8,32		7,59	7,3	8,25	8,45	7,42
Azofe . . . . .	15,84		14,98	14,82	14,98	15,64	15,94
Acido carbonico . . . . .	0,57		0,51	0,56	0,6	0,56	0,59
Chloretos . . . . .	0,0585		0,5265	0,1502	0,234	0,01169	0,702
Sulfatos . . . . .	—		v. aprec.	v. insig.	v.	v.	v.
Nitratos . . . . .	—		0,0404	—	0,0606	v.	0,0808
Silicatos . . . . .	v.		v.	v.	v.	v.	—
Carbonatos . . . . .	—		v.	v.	v.	v.	v.
Ammoniac . . . . .	—		v.	—	—	—	—
Ferro . . . . .	—		v.	—	—	—	—
Materia organica . . . . .	0,0078		0,0113	0,001	0,004	0,0111	0,02833
Grav hydrotimetrico . . . . .	12,1		24	5º,2	12,1	8	29
Densidade . . . . .	1,0010258		1,0006977	1,00043868	1,0010375	1,000200188	1,0018056
Residuo por litro . . . . .	0,33		1,036	0,156	0,552	0,271	1,259



# CAPITULO II

---

## Composição e propriedades da agua potavel

---

### COMPOSIÇÃO

Uma agua não se parece com outra agua.

HIPPOCRATES—*Tractado das aguas, dos ares, e dos logares* (trad.).

A agua potavel não é a agua chimicamente pura ; o protoxido de hydrogenio é pesado ao estomago, insipido e difficulta a digestão.

Com um grande poder dissolvente e oxidavel, meio magnifico de fermentações, a agua achando-se em contacto com variadissimas substancias, mineraes e organicas, apresenta-se ao homem bem differente do que a encontramos em um ballão de um laboratorio chimico.

Evaporando-se constantemente da vastissima bacia do oceano, a agua eleva-se para a atmospheria inteira-

mente pura, é arrastada pelo vento a grandes distancias, reune-se, accumula-se em nimbus espessos e quando um abaixamento de temperatura a faz voltar ao que primitivamente era, despenha-se em gottas de chuva, acarreta comsigo o ar atmospherico, os gazes que com elle se tinham misturado e miriades de microorganismos ali existentes, e espalha-se pela terra. Parte atravessa as camadas porosas do sólo, formando as vastas toalhas subterraneas, que alimentam os poços e nascentes e parte reunindo-se uma e muitas vezes, arrastando na sua passagem, muitos corpos que encontra á superficie, forma rios caudalosos que de novo a conduzem ao primitivo reservatorio, não como de lá sahira, mas carregada de muitos principios estranhos.

E n'este motu continuo que Van-Helmut comparou á circulação sanguinea, a agua como o sangue, vae mudando de composição, segundo o estado da atmospherica, a natureza dos terrenos que atravessa e as distancias que percorre.

D'aqui se vê como deve ser variavel a composição das differentes aguas que a natureza nos offerece, no entanto ha um certo numero de substancias que mais ordinariamente n'ellas se encontram, são:

SAES DE CA, MG. NA, K	GAZES	VESTIGIOS
Sulfatos	Oxigenio	Oxido de ferro
Carbonatos	Azote	Alumina
Silicatos	Acido carbonico	Soduretos
Chloretos	Ammoniaco	Brometos
Nitratos	MATERIAS ORGANICAS	Fluoretos
Phosphatos	Animaes e vegetaes	Acido salicilico

Estas diversas substancias serão uma vantagem ou um inconveniente para a boa qualidade da agua? serão necessarias ao organismo, ou inuteis, inoffensivas ou prejudiciaes?

São problemas muito debatidos e que ainda hoje encontram soluções diferentes.

Para alguns hygienistas a agua será tanto melhor para os usos domesticos, quanto menos rica fôr em corpos estranhos; o grande numero porem julga-os uteis.

Poggiale considera como um erro o admitir-se a preferencia dada á agua pura; os principios salinos são necessarios á vida, são absorvidos gosando papel importante nos orgãos de que vão fazer parte integrante.

Malaguti nas suas *Leçons élémentaires de chimie*, diz que as aguas publicas devem ser arejadas e conter pequenas quantidades de saes e poucas ou nenhumaes materias organicas.

Armand Gautier na sua *Chimie* sustenta a necessidade dos saes em solução na agua, sobretudo do carbonato calcareo em determinadas proporções, sal que segundo elle é preciso em solução na agua potavel, porque a alimentação sólida não póde fornecer ao organismo este sal em proporções sufficientes para o desenvolvimento do esqueleto e reparação das perdas diarias.

A ser assim os habitantes de Veneza, Constantino-  
pla e Buenos-Ayres deviam ser uma raça de rachiticos porque bebem só agua da chuva que aproveitam em grandes cisternas e n'estas aguas o carbonato de cal,

quando existe, é em proporções insignificantísimas.

Dupasquier é da opinião de Gautier, baseando-se no emprego therapeutico d'este sal em alguns casos pathologicos do estomago; satura os acidos e estimula a mucosa gastrica.

Mas póde d'aqui concluir-se que este sal seja preciso em uma boa agua potavel? decerto que não. Esta excitação constante e a neutralisação dos acidos trariam consigo inconvenientes graves para uma população.

Nem todos os estomagos precisam de ser excitados, nem todos tem acidos em excesso, e n'estes ainda assim a necessidade dos alcalinos é transitoria, apenas emquanto dura o mal.

Concluir de um caso pathologico para o estado physiologico seria um erro grosseiro.

As experiencias de Chorsat sobre pombos e as de Boussingault sobre porcos pequenos, nada provam.

Sendo o fim da agua potavel reparar as perdas liquidas do organismo, perdas importantes pela sua quantidade, não precisa de corpos estranhos em solução. Por outro lado sendo a agua um excipiente, dissolvente e vehiculo das materias sólidas no acto nutritivo, presidindo a acções chemicas importantes, deve ser perfeitamente neutra, não modificar cousa alguma, não accrescentar nem roubar nada, e isto só agua pura o poderá fazer.

Parece portanto poder-se concluir que os saes em solução na agua não são necessarios para a sua boa qualidade e que será tanto melhor quanto mais pura fôr.

E' facto que alguns saes a tornam agradavel ao paladar, mas tambem é verdade que este sabor se adquire ás vezes á custa de inconvenientes sérios.

Pequenas proporções de saes de cal tornam a agua agradavel e não são nocivas, mas um excesso d'estes saes é prejudicial, tornando a agua pesada, crua e incrustante, inconveniente que a torna de uso perigoso.

Em Coimbra as aguas da cidade alta (fontes da Sé velha e Sé nova) deixam no fim de uma semana uma incrustação calcarea de alguns millimetros de espessura nos vasos proprios para a aquecer. Vi um fragmento de um tubo de grés da canalisação de Lisboa, que tendo um decimetro de diametro interno, estava esta abertura reduzida a um orificio de pouco mais de um centimetro por camadas successivas de saes calcareos depositados nas suas paredes internas.

Em um capitulo adiante fallaremos das consequencias provaveis de um excesso d'este ou d'aquelle sal em solução na agua, lembrando apenas por agora que se as aguas puras desoxigenadas são prejudiciaes, não o são menos as aguas muito carregadas de principios salinos.

O residuo salino obtido pela evaporação de uma boa agua potavel pôde variar entre 4 a 6 decigrammas por litro, devendo porém accrescentar-se que deve entrar em linha de conta a qualidade d'este residuo; ha aguas consideradas como mineraes e com uso therapeutico perfeitamente demonstrado, que deixam um residuo sólido muito menor ao de muitas aguas potaveis consideradas boas.

A importancia dos gazes em solução na agua está

melhor estabelecida, sendo os hygienistas concordes em que tornam a agua leve, agradavel e facilitando a digestão.

Divergem porém as opiniões sobre qual seja o mais util.

O oxygenio accete como de incontestavel necessidade por muitos, é desprezado por Robinet, que usou durante muito tempo de agua desoxigenada sem experimentar perturbação alguma, e por Bonchardat que, posto considere a sua presença como tornando a agua salubre e mais agradavel, não o julga indispensavel, baseando-se para isso no uso que fazem os chins da agua fervida e portanto desoxigenada.

O acido carbonico que actua como excitante, encontra-se em todas as boas aguas potaveis, mas quando existe em proporções elevadas torna-se prejudicial, principalmente se as aguas forem tambem ricas em carbonatos neutros de cal.

O papel do azote é menos importante.

As substancias organicas encontram-se na maioria das aguas potaveis, mas as proporções variam muito.

São de duas especies : umas, detritos vegetaes e animaes de toda a especie, tendem á putrefacção, outras, organismos vivos, encontrando na agua um meio adequado ao seu desenvolvimento, multiplicam-se sendo a sua acção muito para temer.

As primeiras, substancias em putrefacção, arrastadas pelas correntes dos rios, são, ou vegetaes que se encontram nas suas margens, ou no leito de pequenos regatos, residuos de fabricas, como as de distillação de cereaes, etc. ; outras animaes, principalmente nas pro-

ximidades de povoações importantes, cujos canos de esgoto se vão lançar no rio, ou em épocas de chuvas.

O limite superior de materias organicas que os hygienistas julgam poder conter uma agua para ser boa, é de 0<sup>g</sup>,03 por litro.

As aguas que o homem emprega para a alimentação, têm proveniencias diversas, segundo circumstancias variadas, como a altitude, composição do solo, etc., e assim emprega aguas da chuva, da fusão da neve, de lagos, de fontes, de poços e de pantanos.

Estudaremos cada uma d'estas aguas em particular porque a proveniencia imprimirá a cada uma um cunho especial.

### Agua da chuva

Hippocrates considerava esta agua como a melhor, aconselhava o seu uso de preferencia a qualquer outra fazendo-a recolher em cisternas e fervendo-a para impedir a putrefacção.

Hoje nem todos os hygienistas são da opinião do illustre sabio de Cos; se M. M. Girardin e Freschi por ex. a reputam a melhor, outros julgam-a pouco digestivel, pesada, causando perturbações diversas e procrevem-a, excepto em caso de necessidade; mas Lefort vai mais longe negando-lhe completamente as propriedades potaveis e não a considerando como tal.

\*

Nem uns nem outros têm razão, o exclusivismo pecca sempre por intransigente.

A agua da chuva, produzida por evaporação, parte das nuvens chimicamente pura, porque passando ao estado de vapor abandonou todas as substancias fixas que tinha em solução. Mas encontrando a atmosphaera impregnada de principios gazosos, dissolve-os e juntamente com elles todas as particulas mineraes ou organicas que lá existam.

E' por este motivo que as primeiras chuvas que cahem em seguida a uma longa estiagem, são muito impuras, arrastando comsigo todos os principios que pouco e pouco se tinham accumulado na atmosphaera, ao passo que as seguintes não encontram mais do que ar.

Estes principios, resultantes das continuas reacções que se passam n'esta grande retorta, a terra, variam com as localidades, temperaturas, estado electrico da atmosphaera, tempestades, etc.

Nas proximidades do mar, as aguas pluviaes contém chloreto de sodium em proporções muito apreciaveis. As aguas do Porto estão n'este caso.

Nas grandes cidades, principalmente nas manufactureiras, cuja atmosphaera é coberta por espesso tolde de fumo, carregado de principios variadissimos, as aguas são muito impuras; em Londres tem-se encontrado na agua da chuva, entre outros, pequenas quantidades de acido sulfurico e sulfuroso, e em Paris vestigios muito sensiveis de iodo e phosphatos.

Em occasiões de tempestade encontra-se azotato de ammoniaco, cuja presença Liebig explica chimicamen-



te: o vapor da agua decompõe-se pela fiação electrica em hydrogenio e oxygenio, o oxygenio nascente combina-se com o azote do ar formando acido azotico, e o hydrogenio em identica combinaçào fórma o ammoniaco; estes dous corpos  $Az O^5$  e  $Az H^5$  combinando-se no meio das grandes massas de vapor da agua ainda existente formam o azotato d'ammoniaco.

As aguas pluviaes são muito arejadas, variando as proporçõe de ar dissolvido segundo a temperatura e a pressào; à pressào ordinaria e a 10 graus centigrados a agua dissolve  $\frac{1}{25}$  do seu volume de oxygenio, e Humboldt encontrou 31 por 100.

O ammoniaco encontra-se n'estas aguas em proporçõe superiores às de qualquer outras; Boussingault encontrou em agua recolhida no campo 0<sup>milg.</sup>78 de ammoniaco por litro e em Paris 4 milligrammas para egual porçào.

As aguas da chuva que em setembro de 1884 cahiram no Porto em seguida a uma estiagem de seis mezes, deram-me com o reagente de Nesler um precipitado alaranjado bastante denso, reacçào que mostra a existencia do ammoniaco em quantidades muito apreciaveis, mas não fiz o doseamento por não me chegar a porçào de agua recolhida.

O ammoniaco provém ou da combinaçào do *H* com o *Az* da atmospheria, ou da decomposiçào das materias organicas.

Em 1875 Cavendish encontrou pela primeira vez acido azotico nas aguas pluviaes durante uma tempestade; este acido era formado pela combinaçào do *O* nascente com o *Az* ou pela acçào do ozone sobre o *Az*.

A quantidade de Az O<sup>5</sup> por litro é termo médio de 0<sup>6</sup>,006.

Parece portanto que a agua pluvial deve ser uma boa agua potavel por ser muito arejada, e o facto de não conter principios fixos, que são necessarios á economia não os póde condemnar, porque esses principios encontram-se nos alimentos.

Veneza, Constantinopla, Buenos-Ayres e muitas outras cidades alimentam-se de aguas pluviaes, que recolhem em vastas cisternas.

#### Agua de desgelo

Esta agua differe um pouco da agua pluvial, pouco rica em principios gazosos, quasi desoxigenada, precisa de ser exposta ao ar e agitada antes de se usar.

Deve distinguir-se a agua de neve da agua de gèlo; a primeira devida á fusão das neves nas cumiadas das montanhas, neves resultantes da solidificação da chuva, é tão pura como esta, contendo apenas os principios existentes na atmosphaera; a segunda devida á congelação de grandes massas de agua terrestre, nos mares boreaes, rios, lagos, contém todas as substancias mineraes e organicas que n'ella existam.

É verdade que a congelação é uma crystallisação, e os crystaes são livres de qualquer impureza, mas uma avalanche não é um crystal, é uma agglomeração de crystaes innumerous, entre os quaes se depõem todas as impurezas, que voltam a reunir-se á agua na occasião do desgelo.

O interdito lançado por Hippocrates sobre estas

aguas foi levantado pelos hygienistas modernos, que as consideram como potaveis boas, sem lhe attribuir os maleficios de que os antigos as tinham eivado.

### Agua de lagos

Estas aguas são de composição variavel; umas muito puras, as que se encontram em regiões montanhosas em bacias graniticas, são boas; em Glasgow, Escocia, os habitantes alimentam-se da agua do lago Katrine, que segundo M. Brande contém por litro apenas 28 milligrammas de materias fixas.

Outros lagos porém fornecem agua muito carregada de principios fixos, principalmente quando são atravessados por rios de que se podem considerar verdadeiras expansões.

### Agua de rios

De todas as que se podem empregar como potaveis são estas as de composição mais variada; não só differem de rio para rio, mas uma mesma corrente apresenta composição diversa segundo o ponto em que se recolhe, quanto mais longe da sua origem mais impuras são.

Tudo concorre para este resultado: as aguas de um rio são uma mistura de aguas diversas, um rio extenso recebe innumerous tributarios que vindo de pontos distantes, atravessando terrenos de composição geologica differente, trazem consigo principios diversos, e ao passo que lhe augmentam o volume das aguas addicionam-lhe novas impurezas; o leito, em que vegetam mi-

riades de sêres vivos vegetaes e animaes é uma fonte perenne de materias organicas ; os centros de população com os seus cannos d'egoto, as fabricas e campos lavrados marginaes, são outros tantos mananciaes de impurezas das aguas do rio.

E comtudo este quadro não se apresenta nunca de côres tão carregadas, as aguas de muitos rios são potaveis e boas, o seu residuo de materias fixas é pequeno e as materias organicas afastam-se facilmente por meio de um filtro.

Coimbra sacia a sêde de parte dos seus habitantes com as aguas do Mondego, Lisboa pediu ao Alviella as aguas que não lhe fornecia o aqueducto das aguas livres, e o Porto apesar dos seus 35 mananciaes de que até hoje se tem alimentado, anda abrindo caminho ás aguas do rio Souza.

E' um paradoxo facil d'explicar.

Sendo o rio formado pela reunião de muitas nascentes, as aguas de cada uma d'ellas véem carregadas de saes, ao mesmo tempo que pouco oxigenadas e ricas em acido carbonico ; é justamente este excesso de acido que conserva em solução grande parte das substancias salinas ; evaporado elle os saes precipitam.

E' o que acontece em um rio. As suas aguas em um continuo movimento, rolando sobre si mesmas, estendendo-se em grandes superficies, precipitando-se nas mudanças de nivel, expõem toda a sua massa á luz e ao ar atmospherico.

A consequencia fatal d'esta exposição é a evaporação do acido carbonico dissolvido, e solução até á saturação de ar puro ; d'aqui dous grandes convenientes,

precipitação de saes, principalmente dos de base de cal e oxygenação.

As materias organicas, resultante final de tantas causas horrorisadoras, não téem a final mais funestas consequencias do que os saes dissolvidos; substancias em suspensão, basta uma filtração rigorosa para purificar a agua.

Em conclusão, as aguas de rio são em pureza immediatamente inferiores ás da chuva, tendo como ellas a vantagem de ser muito oxygenadas.

Téem comtudo um senão as aguas de rio, é a instabilidade da temperatura; em relações intimas com a atmosphaera aquece ou arrefece como ella, inconveniente reconhecido já por Hippocrates.

Além dos principios fixos, muitos gazes se encontram nas aguas dos rios: oxygenio, azote, acido carbonico, hydrogenio proto-carbonado resultante da alteração das materias organicas, acido sulphydrico e hydrogenio phosphorado.

A estas substancias em solução devem accrescentar-se ainda outras em suspensão, que turvam as aguas, inconveniente este que é facil remover-se por um repouso mais ou menos prolongado.

No inverno as grandes cheias, avolumando enormemente as aguas, fazendo-as sahir do leito natural e varrer os terrenos marginaes arrastando tudo o que encontram na sua passagem, são um inconveniente grave. As aguas revoltas adquirem então o maximo grão de impureza, tornando-se urgentes todos os cuidados tendentes a purifical-as e clarifical-as.

### Água de fontes ou nascentes

Não ha differença capital entre estas aguas e as de rio, as segundas são provenientes em parte das primeiras e umas e outras da chuva ; mas se a educação pôde chegar á perfeição de modificar os órgãos do animal domestico segundo os usos a que é destinado, se a cultura transforma uma planta dando-lhe fórma, côr e perfume differentes do que tinha no estado selvagem, a agua uma e mesma quando se liquefaz na atmosphera muda de composição segundo o caminho que posteriormente segue.

As aguas de nascente tendo-se infiltrado pelos terrenos porosos em que cahiram, soffrem modificações variadas : perdem o oxygenio que tinham dissolvido na sua passagem pela atmosphera, empregando-o na combustão das materias organicas adquiridas ou ainda na atmosphera, ou nos terrenos que atravessou, transformando-o em acido carbonico.

Encontrando-se em contacto com variadissimos principios salinos vae-os dissolvendo, sendo a proporção d'estes variavel com a natureza do terreno e a extensão de camadas subterraneas que percorre.

Ao brotar á superficie da terra desprende-se parte do acido carbonico dissolvido, o que faz precipitar parte dos saes terrosos ; este gaz continuando a desprender-se durante o curso, continua tambem a precipitação dos saes terrosos de modo que a agua será tanto mais pura quanto mais extenso fôr o seu percurso.

Atravessando camadas profundas da terra, onde mal

se faz sentir o calor solar, a agua brota fresca no verão e relativamente quente no inverno, o que não acontece com as aguas dos rios, que soffrendo directamente a acção do calor da atmosphera varia com ella.

Nas aguas do Porto, como se vê no capitulo precedente, a temperatura da agua era para a maior parte de 15 graus e para outras o maximo 16, quando a atmosphera aquecida pelo calor intenso que em 1884 nos incommodou durante os mezes de julho, agosto e setembro marcava á sombra 21 graus centigrados.

Se as aguas atravessam terrenos calcareos como em Coimbra e Lisboa, são ricas em saes de cal, dissolvendo mal o sabão, não cosendo os legumes mas tornando-os duros como que incrustados, más para a alimentação, pesadas ao estomago e cruas; não assim as que atravessam terrenos arenosos ou graniticos como as do Porto, que são de boa qualidade, como se vê na maioria das analyses, em que os residuos salinos são pequenos e o grau hydrotimetrico baixo.

#### Agua de poços

Proveniente da mesma toalha liquida que uma fonte proxima, a agua de um poço é comtudo mais rica em principios soluveis e menos potavel do que a das fontes. O motivo é facil: a agua da fonte traz consigo apenas as substancias que dissolveu durante a sua travessia atravez dos terrenos, e na agua do poço além d'estas ha a addicionar-lhe a que continua a dissolver pela sua demora em contacto com as substancias soluveis.

O desprendimento de acido carbonico não se faz e portanto não ha precipitação de saes terrosos e procurada em profundidades onde a atmospherá se renova difficilmente é pouco oxigenada.

Encontrando na sua passagem grande quantidade de substancias organicas, a agua chega ao poço pouco carregada d'ellas, resultado devido aos filtros colossaes que a natureza teve o cuidado de pôr nas camadas profundas atravessadas pela agua; são as massas arenosas e silicosas que se encontram geralmente abaixo das camadas humosas superficiaes.

Quando porém este filtro não existe e a agua se demora no poço dando logar ao desenvolvimento e multiplicação das substancias organisadas torna-se má e impotavel.

Na agua de um poço de que fazia uso uma familia do Porto encontrei a cifra enorme de 0<sup>g</sup>,168 de materias organicas. Disseram-me depois que algumas vezes tinham notado na agua cheiro e sabôr pouco agradável, mas não lhe ligavam importancia; soube ainda que n'esta familia não eram raros incommodos de estomago e diarrhéas. Aconselhei o abandono da agua para a alimentação e estes symptomas desapareceram.

### Agua de pantanos

São de todas as peiores e que só deverão ser empregadas em caso de urgente necessidade. O desenvolvimento de materias organicas auxiliado pela estagnação e exposição aos raios solares dão-lhe um aspecto



pouco agradável, um cheiro putrido, repellente e pessimas condições hygienicas.

Quando á falta d'outras fôr necessario o seu uso devem filtrar-se cuidadosamente e arejar-se fazendo-as cahir repetidas vezes de um ponto elevado.

### Propriedades

Hippocrates no seu tractado dos ares, das aguas e dos logares dizia que uma agua para ser boa devia ser fresca no verão e quente no inverno, sendo as melhores as que corriam de logares elevados e das collinas.

Uma boa agua potavel deve ser limpida, inodora, pouco sapida, mas esse pouco agradável, incolor, de reacção neutra, deve dissolver o sabão sem deixar grupos, coser bem os legumes, conter em solução proporções convenientes de ar, acido carbonico, substancias mineraes e não conter corpos organicos e não produzir doença alguma.

A dureza dependente dos saes calcarios póde ser temporaria ou permanente. Se os saes são bicarbonatos decompõem-se e precipitam pela ebulição, a dureza é temporaria; se são phosphatos, sulfatos ou chloretos, a ebulição não faz mais do que augmentar a dureza.

Tem havido entre os hygienistas renhidas questões sobre a predominancia d'esta ou d'aquella propriedade, não sendo concordes sobre a que devia escolher-se de preferencia a outras.

A *General board of health* de Londres dispõe na ordem seguinte as propriedades das aguas potaveis segundo a sua importancia :

- 
- I — Ausencia de qualquer substancia organica animal ou vegetal, principalmente em decomposição.
  - II — Mistura de ar puro.
  - III — Doçura.
  - IV — Ausencia de materias terrosas ou mineraes.
  - V — Frescura, isto é temperatura média, nem muito elevada no verão, nem muito baixa no inverno.
  - VI — Limpidez.
- 

Vista a variedade de composição com que a agua se nos apresenta, a qual deverá dar-se a preferencia? As aguas das fontes, rios e poços são as mais escolhidas, mas ainda d'estas trez qual a melhor?

Hoje como no principio existe a mesma indecisão. Será ousadia emittir opinião em uma questão em que se encontram como litigantes os nomes emminentes de Dupasquier, Michel Levy, Rongier, Guerar, Leford e tantos outros; parece-me comtudo, seguindo de que a agua mais pura é a preferivel, que as aguas de rio são superiores a qualquer outra pela sua pureza e oxigenação.

---

## CAPITULO III

---

### A agua como noção etiologica

---

Water, like Caesar's wife, should  
be above suspicion.

ARAGO.

Vista a importancia da agua com relação ao individuo, o logar preponderante que occupa em todas as funcções do organismo, não deverá ella destruir o equilibrio physiologico quando as substancias de que vier impregnada não forem as necessarias ou estiverem em proporções inconvenientes?

Dos pricipios que a agua acarreta uns são uteis á economia, dentro de certos limites, outros são-lhe prejudiciaes, de modo que a agua póde ser insalubre ou por defficiencia dos primeiros ou por excesso dos segundos.

A observação e experiencias de muitos clinicos, têm procurado demonstrar que a certas proporções de algumas substancias existentes na agua, correspondem

determinadas doenças ; em muitos pontos a incerteza é ainda grande, não podendo avançar-se nada de positivo, não vem talvez longe a resolução do problema tão importante de hygiene ; relação entre a composição das aguas potaveis de uma localidade e os quadros nosologicos dos seus habitantes.

Desde os principios da medicina que os clinicos téem noções mais ou menos claras a este respeito.

Hippocrates no seu tractado « Dos ares, das aguas e dos logares » apresenta grande numero de factos de observação propria, alguns dos quaes a medicina moderna tem confirmado.

Em resumo diz o seguinte :

« As aguas dormentes de tanques ou pantanos são, durante o estio, quentes, espessas, de mau cheiro e portanto insalubres, o seu uso faz augmentar a bilis ; durante o inverno penetradas pelo orvalho, pela neve e pelo gelo, são favoraveis á producção da pituita e dos catharros, o uso d'estas aguas produz augmento do volume do baço com constipação de ventre e emmagrecimento.

Durante o estio os habitantes são atacados de dysenterias, diarrhéas e febres intermitentes, doenças que podem terminar por hydropsias mortaes.

No inverno, para as idades baixas, peripneumonias e doenças acompanhadas de delirio, em edades avancadas, febres ardentes.

As mulheres são sujeitas a oedemasea leucophlegmasias, hydropsias do utero, partos laboriosos e fluxos consecutivos irregulares ; as creanças são atacadas de hernias, os homens de varizes e feridas nas pernas.

As aguas que rebentam entre rochedos, ou que passam por terrenos ricos em ouro, cobre, ferro, prata, etc., são duras, quentes e passam difficilmente para as ourinas.

A pedra, as areias, a stranguria, a sciatica e as hernias são frequentes entre os povos que bebem aguas correntes cuja nascente é afastada do ponto em que se faz uso da agua.»

O pouco ou nenhum conhecimento do functionalismo do organismo alliado a um exaggerado apreço das causas externas são os motivos de alguns erros d'esta doutrina.

Apezar de muitas nuvens empanarem ainda este assumpto, parecem já estabelecidas relações certas entre determinados principios existentes nas aguas potaveis e doenças por elles produzidas.

As aguas provenientes da fusão do gelo e as aguas pluviaes colhidas directamente podem (segundo alguns auctores) collocar-se entre o grupo das causas do rachitismo e scrophulose, doenças que não poucas vezes são, endemicas entre os habitantes de montanhas elevadas.

As aguas desoxygenadas ou mal arejadas são pesadas e indigestas, levando por vezes as populações que d'ellas fazem uso a um estado cachetico.

O excesso de saes calcareos, chloretos, bicarbonatos e sulfatos tornam as aguas cruas e pesadas, cosem mal os legumes, o que é uma primeira causa de difficil digestão, e os rins encarregados principalmente da eliminação d'estes principios inuteis ao organismo fatigam-se depressa por excesso de trabalho; provocam ainda a queda dos dentes.

Estes saes encontrando no sangue oxalatos e phosphatos formam duplas decomposições, com precipitados, o que dá em resultado a formação de calculos e areias vesico-renaes. Em Avignon, parte dos habitantes que não empregam a agua do Rhodano, mas de uma fonte intitulada Isle de Vancluse muito rica d'estes saes, são frequentemente atacados de calculos.

Os saes de magnesia em excesso tornam as aguas amargas e purgativas, o seu uso principalmente nas estações quentes traz consigo um enfraquecimento notavel do organismo. Podem ainda produzir no sangue phosphato-amoniaco-magnesiano o que é causa de calculos.

Os saes de silica em abundancia provocam a carie dentaria; no Noyonnais onde as aguas contéem mais de 0<sup>g</sup>,045 de silica por litro, a carie dentaria, é muito frequente.

Além d'isso a silica póde ainda incrustar os calculos vesicaes; M. Rouland encontrou em um doente um calculo volumoso formado por um nucleo calcareo em torno do qual se tiham reunido varias camadas de silica.

Entre as varias theorias que tendem a demonstrar a causa pathogenica da papeira ha um grupo em que a agua potavel figura d'uma maneira importante.

Differem apenas as opiniões em qual seja o principio a que attribuir a doença.

Nivet e outros attribuem-a á frescura da agua no estio, entretanto todos os higienistas desde Hippocrates consideram a frescura da agua como uma das suas qualidades mais apreciaveis.

O duque de Luyne attribue-a ao sulfato de cal, mas Niepce em um tratado sobre a papeira negra que este sal possa produzir tal doença. De Grange aos saes de magnesia em proporções notaveis, mas Bouchardat demonstrou que estes saes eram innocentes a este respeito. As aguas dos poços de Rhodes contém saes de magnesia em proporções muito mais elevadas do que as que De Grange menciona e comtudo os que d'ellas fazem uso não são todos exophthalmicos ; e M. Maumené provou que as aguas da cidade de Reims não contém magnesia o que não impede que ao seu uso se tenha attribuido a papeira ali tão frequente.

Chatin e Marchand á ausencia de iodo, porém a observação clinica oppõe-se a esta hypothese ; em Pó onde as aguas contém quantidades grandes de iodo são numerosos os casos de papeira e pelo contrario em Macon, cujas aguas não apresentam sequer vestigios de iodo, as papeiras são excessivamente raras. Boussingault attribue á desoxigenação da agua nas montanhas elevas as endemias de papeira que ali se notam.

Bouchardat considera as substancias inorganicas existentes na agua inteiramente innocentes para tal fim, accusa as materias organicas, pondo ainda de parte as animaes, porque não têm produzido a papeira as aguas de algumas cidades viciadas por cemiterios, canòs de esgoto, etc. ; ficam por exclusão de partes as materias organicas vegetaes decompostas pelas aguas dôces em presença dos saes que ellas tenham em dissolução.

Em um trabalho sobre a papeira e o cretinismo, M. Baillarger inclinando-se para a opinião de que a papeira é devida a um agente toxico existente na agua

potavel, conclue que no estado actual esse agente é desconhecido.

É o melhor fio para se sahir d'este emaranhado labyrintho de opiniões as mais encontradas, o unico meio de cortar o nó gordio.

As substancias organicas, animaes e vegetaes em estado de decomposição, que tão commumente viciam as aguas potaveis, dão-lhes sempre um sabor desagradavel e se existem em proporções um pouco elevadas tornam-as nauseabundas, com cheiro putrido accentuado.

Substancias imminantemente improprias ao organismo devem fatalmente desfazer-lhe o equilibrio physiologico. Parent-Duchatelet pretende sustentar a innocencia das materias putrefactas, para o que apresenta a experiencia seguinte: usando elle, familia e alguns doentes de aguas carregadas de materias organicas em putrefacção durante alguns dias, não notou accidentes morbidos importantes, além de alguns fluxos intestinaes.

Como explicar porém os incommodos intestinaes de que são atacados os forasteiros chegados de Paris?

Mas não é preciso ir buscar o exemplo á capital do mundo scientifico, temol-o de casa; as aguas do Porto em geral, melhores do que as parisienses, produziram resultado analogo em alguns membros de uma familia de provincia que ha pouco tempo veio a esta cidade. E como este quantos casos se terão dado por ahí, passando despercebidos quasi aos proprios pacientes, que não ligam importancia a um incommodo passageiro?

Muitos casos clinicos porém mostram que vae mais



longe a acção nociva das materias putridas em suspensão na agua; verdadeiras epidemias não têm outra causa pathogenica. A epidemia da caserna de Saint-Cloud foi attribuida por Worms ao uso feito pelos soldados da agua de uma cisterna em cujo fundo se encontraram substancias putrefactas, detritos vegetaes e animaes e grande numero de cadaveres de ratos. Lavada convenientemente a cisterna, terminou a epidemia.

Laveran cita um caso inteiramente analogo.

No Brunswick, onde a cultura do linho se faz em grande escalla, notam-se epidemias annuaes de dysenteria por occasião da *rouissage* do linho.

Nas cidades populosas, as aguas potaveis carregando-se de substancias organicas, tornam-se perniciosas produzindo verdadeiras epidemias em que abundam as colicas, as dysenterias, engorgitamentos visceraes e ganglionares.

Os organismos animaes e vegetaes que se encontram em suspensão na agua, encontrando ahi um meio adequado ao seu desenvolvimento, multiplicando-se de uma maneira prodigiosa, formando vastas colonias, não actuarão como causas pathogenicas quando ingeridos com a agua?

Muitas especies d'estes microorganismos são inteiramente inoffensivos; bloqueado por elles por todos os lados, absorvendo-os aos milhares com a agua, o ar e os alimentos, eivado d'elles, o que seria do homem se assim não fosse?

Não haverá porém alguns de entre elles que introduzidos no organismo, desenvolvendo-se ahi, actuem

como causa morbigena, como auxiliares na propagação de uma epidemia, por exemplo? Talvez.

E' questão ainda hoje muito debatida; se em muitas epidemias de cholera, typho, febre amarella, etc., parece indiscutivel a sua acção para alguns, muitos outros oppõem-se tenazmente.

Os exantheas tuberculosos *botão d'Alep* e *botão de Riska* são devidos muito crivelmente a substancias ingeridas com as aguas potaveis; os habitantes que não bebem agua do rio Koig não são atacados d'esta doença. Mas haverá aqui a acção de um microorganismo levado pela agua?

A temperatura é tambem uma condição importante e que de per si só actua como causa pathogenica.

A ingestão de agua fria quando o corpo está quente provoca a congestão do estomago, vomitos incoerciveis, colicas, gastralgias, anginas, pleuresias, pleurodinias, ascite e mesmo syncopes mortaes. Alguns exemplos citados pela historia como de suppostos envenamentos, como o do Delfim de França e o do serralheiro de Luiz XVIII, morto instantaneamente em seguida á ingestão de um copo d'agua, não tiveram outra causa.

Facto identico acontecido na provincia do Douro noticiaram alguns jornaes de maio de 1885.

Em clinica medica no anno lectivo de 1883-84 appareceu uma doente, exemplo frisante das consequencias funestas da acção rápida da agua fria. Apresentava então os symptomas caracteristicos de uma gangrena pulmonar; dizia soffrer dos pulmões havia 16 annos, depois, que um dia, no verão, bebera um copo de agua fria quando acabava de percorrer uma legua com um

fardo pesado. Em seguida á ingestão da agua sentiu uma dôr violenta e cahiu com uma syncope, ficando n'este estado algumas horas; quando voltou a si teve hemoptises violentas que continuaram durante alguns dias. Desde então sempre soffreu mais ou menos do apparelho respiratorio.

Ainda na mesma enfermaria, no anno lectivo de 1884-1885, fui assistente de uma doente que soffria de uma metro-ovarite chronica, cuja causa se encontrava na ingestão de agua fria por occasião de uma epocha menstrual estando a doente bastante suada.

A agua quente torna por vezes difficeis as digestões.

A quantidade da agua ingerida deve tambem ser tomada em consideração. Em pequena quantidade, quando o organismo não recebe o sufficiente para equilibrar as perdas liquidas, digestões difficeis e nos individuos predispostos areias por deposito de uratos. Os grandes comedores são grandes bebedores.

Em grande quantidade predispõe á dispepsia, infiltra os tecidos debilitando o organismo; segundo Chomel predispõe á phtisica e segundo Boucharlat á diabete e polydipsia.

## CAPITULO IV

---

### Conclusão

---

L'accroissement d'une ville et se prosperité sont limités par la quantité d'eau que cette ville peut se procurer.

GRIMAUD DE CAUX.

A agua é o sangue de uma cidade; da sua boa ou má qualidade depende em grande parte o estado sanitario de uma população. Uma substancia insalubre ingerida constante e diariamente, posto que em pequenas proporções, hade fatalmente actuar sobre o organismo.

A agua, pelo uso em larga escalla que d'ella faz o homem, é o exemplo mais frisante d'estas substancias. O emprego de uma agua impura é acompanhado sempre de endemias mais ou menos graves, que dão um rasoavel contingente para a mortalidade de um centro de população.

A agua é uma necessidade tão urgente como o ar, sem uma e outra não existe a vida. A agua, o ar e o logar, modificando-se mutuamente, dependentes uns

dos outros, tão intimamente ligados como os angulos de um triangulo, conhecidos dous, o terceiro impõe-se, formam o clima, são o meio do individuo.

D'estes trez elementos, é a agua aquelle que o homem póde melhor modificar, tanto em quantidade como em qualidade, já procurando mananciaes abundantes, já purificando a agua pelas decantações, filtrações, etc.

Nas aguas que presentemente abastecem a cidade do Porto estudaremos a sua quantidade, qualidade, canalisação e distribuição, terminando por algumas ligeiras considerações sobre as aguas do rio Souza, em via de canalisação para esta cidade.

### Quantidade

« Quelle est la quantité d'eau nécessaire à une personne? quelle est la quantité qu'il faut pour l'industrie? La réponse à ses deux questions semble facile; et neanmoins, quelque exacte qu'elle pût être, elle ne résoudrait qu'imparfaitement le probleme. En ce qui concerne les personnes, plus on a de l'eau et plus on en consomme. La possession fait naître des besoins nouveaux.

... Il en est de même pour l'industrie. L'eau étant un de ses principaux elements d'action, plus l'eau est abondante et plus l'industrie se developpe. » (Grimaud de Caux. Des eaux publiques et de leurs applications).

E comtudo tém-se tentado estabelecer por meio do calculo a quantidade d'agua necessaria a todos os usos

d'uma cidade, mas os resultados inteiramente discordes a que chegaram os hygienistas deixaram a questão no mesmo ponto.

M. Parkes para o aprovisionamento de Londres estabelece como necessaria a quantidade de 131 litros por habitante, pelo modo seguinte:

Serviço domestico sem banhos . . . . .	54
Banhos . . . . .	13
Water-closets. . . . .	27
Serviço municipal, industria, animaes, etc. . . . .	22
Agua suplementar para cidades manu- factureiras . . . . .	22
Perda . . . . .	13

A administração de Pariz estabeleceu as bases da quantidade d'agua a fornecer por habitante, pela seguinte formula:

Por individuo. . . . .	20
» cavallo . . . . .	75
» carro de luxo, duas rodas . . . . .	40
» » » quatro rodas . . . . .	75
» metro quadrado de jardim . . . . .	4
» força de cavallo, alta pressão . . . . .	4
» » » expansão e con- densação . . . . .	40
» » » baixa pressão. . . . .	20
» banho . . . . .	300
» litro de cerveja feita. . . . .	4

M. gravatt calculando por uma formula differente chegou a 40 litros, isto é, menos 111 do que M. Parkes.

M. Darcy quiz ir ainda mais longe, estabeleceu uma formula algebrica, universal; cada povoação não tinha mais do que substituir os seus dados

$$90 \text{ lit.} + \frac{L}{P} \left( \frac{2 v. t}{m} + 1. e \right)$$

em que 90 litros é a quantidade necessaria a cada habitante nas 24 horas, para usos domesticos, banhos, regas de jardim, industrias, fontes publicas e incendios.

**m** — comprimento do rego das ruas expresso em unidades de 100<sup>m</sup>.

**L** — comprimento das ruas

**P** — numero d'habitantes da cidade

**v** — volume d'agua gasta em 1 minuto por cada fonte

**t** — tempo durante o qual correm as fontes

**l** — largura média das ruas

**e** — espessura d'agua para as regas, por dia e metro quadrado.

A quantas causas d'erro está sujeita esta formula inteiramente theorica. Não se pôde estabelecer médias variando muitissimo o consumo das estações frias para as estações quentes e seccas. As cidades pouco populosas em que a accumulção dos habitantes é pequena, havendo um grande espaço e poucas habitações, teriam pela formula uma quantidade d'agua enorme, as cida-

des populosas, com casas de muitos andares, uma ou mais familias em cada andar, teriam agua insufficiente.

A experiencia e a comparação nada mais adiantam, as diferenças são tambem enormes de cidades para cidades assim

Roma antiga tinha por habitante em 24 h.	1500 l.
Roma moderna tem	» » 900 l.
Nova-York	» » 560 l.
Carcassone	» » 400 l.
Hull	» » 173 l.
Bordeus	» » 170 l.
Paris	» » 142 l.
Londres	» » 95 l.
Lyão	» » 85 l.
Bruxellas	» » 80 l.
Munich	» » 80 l.
Nottingham	» » 75 l.
Tolosa	» » 75 l.
Genova	» » 74 l.
Greston	» » 73 l.
Philadelphia	» » 70 l.
Madrid	» » 70 l.
Bexiers	» » 42 l.

*O quod abundat non nocet* tem aqui uma applicação cabal, a agua potavel nunca é demais; uma grande quantidade e facil procura trazem verdadeiros beneficios para a hygiene; a limpeza do individuo e de tudo que o cerca, são um elemento importante de saude, e



esta limpeza só se obtém á custa da agua em abundancia.

M. Fouchert de Coreil em uma phrase apparentemente pittoresca, mas com um grande fundo de seriedade sciéntifica, assentou bem a questão «*Il faut qu'il y ait trop d'eau pour qu'on en ait assez*».

Quando uma administração publica apprehende obras importantes e custosas, para o abastecimento d'aguas de uma população, não deve de modo algum contar só com o numero de habitantes e industrias actuaes, um e outras tendendo sempre a crescer e progredir, o futuro com as suas maiores necessidades deve ser tomado em linha de conta; qualquer reforma tendente a augmentar o fornecimento é difficil e cara. Londres por exemplo, sabe-o por experiencia, tem modificado varias vezes as suas canalisações, tornando-se as antecedentes insufficientes.

Presentemente o Porto com as suas 36 nascentes fornecerá aos seus habitantes agua em quantidade sufficiente! a resposta negativa impõe-se infelizmente.

Nas estações calmosas, as longas estiagens trazem para o Porto consequencias funestas, a carencia d'este elemento de primeira necessidade faz-se sentir de um modo assustador.

Ainda no anno findo, 1884, a estiagem que durou até outubro, seccou as nascentes mais pequenas, reduzindo immenso as mais importantes. As nascentes da Colher, S. Pedro e rua Armenia, em Miragaya, secca-

rãm ; o mesmo se deu com algumas fontes, como a do Bolhão fornecida pelo manancial da Povia e a da Torre da Marca, fornecida pelo manancial da Arca.

As outras reduziram-se muito, chegando algumas como da rua do Almada a não deitar mais do que um pequenino fio d'agua, uma pena, se tanto o que corresponde a 24 horas aproximadamente a 500 litros.

A falta d'agua chegou a ser tal que alguns aguadeiros constituídos em sociedade, fretaram um barco analogo aos que costumam conduzir os residuos das fabricas de aguardente e cereaes na margem do Douro, e iam abastecer-se a Villa Nova de Gaya. No hospital da Misericordia suspenderam-se banhos geraes a alguns doentes por falta d'agua ; casos identicos deviam dar-se em outros estabelecimentos.

Mesmo nas condições normaes, fornecendo as nascentes uma medea regular, a agua não chega ; os canos d'esgoto infectam a atmospherã com as suas exhalações mephiticas, mas o Porto espera pelas chuvas para os desobstruir e lavar ; o pó na rua é asphyxiante, mas o municipio não tem agua para as mandar regar ; depositos para incendios não ha, e muito menos charizes nas praças publicas, como o da Porta do Sol em Madrid, os de S. Miguel e dos Campos Elysios em Paris e em muitas outras cidades, verdadeiros objectos de luxo.

Esta falta d'aguas no Porto tem a mais cathogorica demonstração nos innumerados poços abertos pelos particulares em quasi todos os quintaes e jardins.

Já de ha muito se falla no Porto em remediar este mal ; em 1864 o engenheiro francez Eugene Henri Ga-

vand propoz ao Municipio em um bem elaborado e consciencioso relatorio, trazer para a cidade as aguas do rio Souza, proposta que então foi regeitada.

Por essa occasião forneciam as fontes publicas nove litros de agua por habitante, ora como de então para cá a população cresceu de 44:000 almas e novas industrias se crearam, a falta accentuou-se mais, tendo hoje cada habitante apenas cinco litros para todos os usos, cifra horrorosamente exigua, e que prova bem as queixas que todos os dias os portuenses fazem ao senado.

### Qualidade

A agua é a incognita de uma equação formada pela constituição da atmosphera e a natureza geologica do solo; conhecidos estes dous termos a natureza da agua determina-se *a priori*.

Pura ao deixar lentamente o seu reservatorio, atravessa no estado de vapor a atmosphera, e quando um abaixamento thermometrico a liquifaz de novo, começa a dissolver o ar, trabalho que continua até chegar ao solo, trazendo comsigo, dissolvido ou em suspensão, o que por lá encontrou de impurezas; a chuva é a vassoura da atmosphera.

O solo continua o trabalho do ar, se esconde no seu seio principios soluveis ou corpos organicos, cede-os facilmente á agua.

A cidade está nas melhores condições para a pureza das suas aguas.

ATMOSPHERA.—O Porto respira um ar puro ; assente em uma montanha elevada, 160 metros acima do nivel do mar, ficam-lhe ao Norte e Oriente os valles verdejantes e agrestes dos rios Tinto e Torto, ao Sul do rio Douro e em seguida a collina de Villa Nova de Gaya, ao Occidente o oceano Atlantico.

Lavada de ventos, de qualquer direcção que estes venham são sempre beneficos. O vento Sul que sopra aqui miudas vezes, vem embalsamado por uma filtração atravez de pinheiraes cerrados na extensão de 25 kilometros ; o mesmo acontece com os ventos Norte e Weste e qualquer dos derivados d'estes. O vento Leste batido pelas vagas, arrasta para a cidade nuvens de agua pulverisada, que evaporando-se deixa pelo solo o seu chloreto de sodio, que a agua da chuva dissolve e arrasta até ás toalhas subterraneas ; d'aqui a riqueza das nossas aguas em chloreto de sodio, apparecendo na média de 0<sup>g</sup>,25107, sendo a nascente mais rica a das Virtudes, com 0<sup>g</sup>,702 e a menos a de Villar com 0<sup>g</sup>,01169, como se vê nos mappas respectivos.

A agglomeração da povoação não é tanta que vicie a atmospheria de modo apreciavel ; as ruas, principalmente as da cidade moderna, são sufficientemente largas, ha praças bastantes, e poucas são as casas que não têm jardim.

As fabricas nem pelo numero, nem pela especie de fabrico dão contingente que assuste.

*Pressão barometrica.* — Pelos mappas do observatorio meteorologico da Escola Medico-Cirurgica, vê-se que a pressão média no espaço de 10 annos ultimos é

de 755,068, sendo a média maxima 756,96 correspondente ao anno de 1882 e a minima de 753,92 do anno de 1881; a pressão maxima foi 771,97 em 1882 e a minima 724,34 em 1880.

*Temperatura.*—No mesmo espaço de tempo encontra-se a média 15°,41, sendo a média maxima 19,5 correspondente a 1875 e a minima 14°,3 em 1879; a temperatura mais elevada foi 36°,8 em 1880 e a minima 0°,0 em 1874, 78, 80.

*Solo.*—*Configuração.*—O Porto é um semi-circulo cujo diametro é o rio Douro; a cidade, que modernamente se tem estendido para Leste até á Foz, é construida em grande parte na vertente Sul da montanha sobre que assenta.

*Constituição geologica.*—Do seio da montanha sahiram as cantarias dos edificios, os alicerces artificiaes assentam em outros preparados pela natureza, o solo do Porto é um bloco de granito.

Sobre estas rochas terciarias estendem-se em camadas desiguaes, cuja reunião apenas chegará a cinco metros, granito decomposto (saibro amarello e ainda, mas em muito pequena quantidade, saibro vermelho, argilloso) e terrenos de alluvião, mica-schistos, areias silicosas e quartzozas, cobertas aqui e acolá por ligeiras camadas de humus vegetal.

Filtro collosal, as aguas da chuva ao atravessar estes terrenos, onde nada encontram soluvel, pouco alteram a sua pureza, perdendo apenas parte do oxigenio dissolvido; os graus hydrotimetricos, como se vê pelos mappas, são baixos, sendo o superior o das Vir-

tudes 29°, e com graus superiores a 20° só mais cinco se encontram, sendo o geral muito baixo e notando-se a nascente do Esteio apenas com 2°.

Deve notar-se ainda, que parte das aguas foram recolhidas durante a estiagem, quando portanto ellas se deviam apresentar mais carregadas de impurezas.

Mas nas aguas de algumas nascentes encontram-se materias organicas em proporções elevadas, como as das Virtudes, Fogueteiros, Camões, Almada e outras; a razão d'isto está na visinhança; a fonte dos Fogueteiros é fornecida por uma mina que passa por baixo dos depositos das sentinas do Hospital de Santo Antonio, a das Virtudes passa pouco longe, e a da rua do Almada por uma mina aberta nos quintaes das trazeiras das casas; felizmente porém o geral das aguas accusam poucas materias organicas, em cinco nascentes não as encontrei.

São concordes portanto os resultados da analyse com os principios estabelecidos: pureza d'ar e solo formado de materias insolueis, dão em resultado aguas puras.

Uma outra qualidade de não meños importancia se encontra ainda nas aguas do Porto, temperatura aproximadamente constante, independente das variações atmosphericas; como se vê nas descripções do primeiro capitulo a agua conserva-se á temperatura média de 15 ou 16° centigrados, quer quando a atmosphaera á sombra marcava 21° ou quando descia a 1,7° como no dia 15 de janeiro de 1885.

*Poços.* — A agua dos poços abertos pelos particulares, para remediar a falta d'aguas publicas, não é

boa na generalidade. Cavados os poços nos quintaes mais ou menos proximos dos depositos das sentinas, para elle como logar mais baixo filtram todas as impurezas que o cerca, sendo a sua agua muito rica em materias organicas ; em um poço da rua do Campo Alegre encontrei 0<sup>g</sup>,465 de materias organicas por litro d'agua, quantidade enorme, que algumas vezes dava á agua cheiro fetido muito apreciavel. Demais, sendo os poços fechados superiormente, o ar não se renova, o que traz perda de oxygenio e excesso de acido carbonico dissolvido e com elle saes alcalino-terrosos.

Estas duas causas tornando as aguas más fazem com que sejam banidas da alimentação, não se devendo empregar algumas nem para banhos, porque carregadas de saes não dissolvem o sabão e são prejudiciaes á epiderme.

### Canalisação e distribuição

E' este o lado fraco das aguas do Porto, grande parte d'ellas estão adulteradas pelas canalisações.

Como se vê nas resumidas descripções do cap. I nas canalisações empregam-se todos so materiaes, infelizmente porém, é o chumbo que predomina. Não se tiveram em consideração os conselhos reiterados da hygiene, seguiu-se o caminho traçado pela economia.

As aguas do Porto são pouco ricas em saes calcaeos, o que torna maior o ataque do chumbo, deram-se alguns casos em que os symptomas de saturnismo eram evidentes, mas o chumbo lá ficou e lá está.

Os tubos de ferro também empregados, se não trazem consigo os inconvenientes dos de chumbo, estragam-se depressa precisando continuas reparações, e nem sempre as aguas que os atravessam sahem limpidas e agradaveis ao paladar.

Para completar o quadro, as canalisações, principalmente as de alguma importancia, são levadas pelo interior dos canos d'egoto, quer encostadas ás parêdes lateraes e seguras por anneis de ferro, quer assentes no pavimento inferior e mergulhadas nos contentos dos aqueductos.

Os encanamentos de algumas nascentes estão muito descurados: o do Esteio, a melhor agua do Porto, feito de tubos de ferro é tão superficial e está tão deteriorado que basta a passagem de um carro para o romper, corrompendo ou desviando a agua; além d'isto a agua no verão chega á fonte bastante quente; o da fonte de S. Pedro, em Miragaya, está nas peiores condições, passando em parte por dentro de um armazem, quasi sempre quebrado, animaes e vegetaes viciam a agua; a fonte alimentada pela nascente do Ribeirinho está secca a maior parte do anno, não que a nascente não forneça a agua, mas porque o mau estado da canalisação deixa perder a agua nos campos adjacentes.

Ha tabem alguns canos de grés, inteiramente innocentes e como taes excellentes, mas são em pequena extensão a sua fragilidade oppõe-se ao seu emprego. O aqueducto que conduz a agua do manancial da Arca até ao contador na rua Moinho de Vento, é de pedra e construido nas melhores condições.



## DUAS PALAVRAS SOBRE A NOVA COMPANHIA DAS AGUAS

Está enfim resolvido o problema, venceram-se todas as difficuldades e dentro em pouco o capital do Norte terá nas suas fontes agua em abundancia e de excellente qualidade.

A' imitação das cidades estrangeiras hoje melhor fornecidas d'agua, o Porto vae abastecer-se a um rio. Felizmente não os faltam nos arredores da cidade. O rio Douro, rolando grande numero de metros cubicos d'agua e passando mesmo pela cidade, o rio Souza, affluente do primeiro 12 kilometros a leste do Porto, o rio Leça muito mais perto e os dous pequenos rios Tinto e Torto a 2 kilometros apenas.

De todos estes, o Souza foi o preferido pela Companhia, levada por duas ordens de circumstancias, hygienicas e economicas. A excellencia das suas aguas, mais puras do que as das nascentes que actualmente abastecem a cidade; é posta em evidencia pelas conscienciosas analyses feitas pelo ex.<sup>mo</sup> snr. A. J. Ferreira da Silva.

O rio Souza corre em um valle profundo, sobre um leito de granito ou areias, as margens recortadas por estreitas orlas de terrenos cultivados; as aguas crystalinas e limpidas, deixando ver por transparencia o leito pedregoso, rolam com uma velocidade de média de 0<sup>m</sup>,45 por segundo, velocidade que não permite a corrupção da agua.

O resultado da analyse é o seguinte:

Volume d'ar por litro 22 <sup>o</sup> ,2 divididas por	
Gaz carbonico. . . . .	0,6
Oxigenio . . . . .	6,6
Azote . . . . .	15,0
	<hr/>
	22 <sup>o</sup> ,2

Acido chlorydrico por litro	0 <sup>o</sup> ,01230
» sulfurico . . . . .	0,00836
Silica . . . . .	0,00846
Cal. . . . .	0,00272
Magnesia . . . . .	0,00180
Potassâ e soda . . . . .	0,00240
Materia organica . . . . .	0,00466
Oxido de ferro . . . . .	vestigios
Alumina . . . . .	»
Posphatós . . . . .	»
Residuo solido . . . . .	0 <sup>o</sup> ,0384

Antes de passarem para a canalisação que as ha-de conduzir á cidade, são purificadas em cinco extensos filtros, immitação da natureza, formados de camadas sobrepostas de areia fina e grossa e pequenas pedras.

A agua guardada em um frasco cheio até os  $\frac{2}{3}$  durante cinco mezes, não apresentou no fim d'este tempo cheiro algum. A companhia teve em vista para a colheita e distribuição das aguas todos os preceitos que a hygiene recommenda. As aguas são recolhidas a 2 kilometros acima da confluencia do rio no Douro, ponto a que já não chega o refluxo das marés.

caindo depois em galerias, passando atravez dos orificios de uma abobada de tijolos.

Um inconveniente d'estes filtros é o de se impregnarem das substancias que vinham na agua, de modo a tornar-se muito densos, quasi impermeaveis, deixando passar dentro de poucos dias uma quantidade de agua insignificante. Este inconveniente vence-o a Companhia de um modo facil e sem prejuizo para o publico: quando um filtro começa a tornar-se impermeavel fecha-se a communicação da respectiva galeria com a canalisação geral, abre-se outra que liga a galeria directamente com o rio. A agua precipitando-se na galeria passa atravez dos orificios da abobada e atravessa o filtro de baixo para cima, levando adeante de si as impurezas accumuladas; obtém-se este trabalho á custa da velocidade de bem animada a agua e da pressão.

As canalisações são de ferro fundido tornado inatacavel por uma camada de verniz de *coaltar*, e as canalisações domiciliarias são de chumbo estanhado.

A Companhia compromette-se a fornecer 100 litros d'agua por habitante nas 24 horas, cifra que pode elevar-se a 150 em caso de necessidade.

No dia em que as aguas do rio Souza correrem nas fontes publicas e depositos particulares, o Porto ter-se-ha collocado á par das cidades do mundo, melhor fornecidas n'este importantissimo ponte de hygiene e os portuenses deverão ao seu Municipio um beneficio real; é a industria, a riqueza, a vida que por aquellas arterias de ferro affluem dissolvidas em protoxido de hydrogenio.

# PROPOSIÇÕES

**Anatomia descriptiva.**—As cartilagens articulares são parasitas dos ossos correspondentes.

**Physiologia.**—Cada segmento annular de um vaso arterial é um pequeno coração.

**Materia Medica.**—A agua, pelas suas variadas indicações, é um dos mais preciosos agentes da therapeutica.

**Pathologia externa.**—A *drenagem* é o unico tractamento racional do abcesso por congestão.

**Medicina operatoria.**—O unico penso antiseptico é o ar puro.

**Obstetricia.**—O corte do cordão umbelical não destroe as estreitas relações de dependencia, que unem o filho á mãe.

**Pathologia interna.**—As perturbações que acompanham as lesões valvulares dependem apenas da contractilidade cardiaca.

**Anatomia Pathologica.**—A carie é a ulcera dos ossos.

**Hygiene.**—Um hospital é mais prejudicial a uma cidade do que um cemiterio.

**Pathologia geral.**—A miseria e a opulencia tem cada uma a sua pathologia.

Approvada.

O PRESIDENTE

AZEVEDO MAIA.

Póde imprimir-se.

O CONSELHEIRO DIRECTOR

COSTA LEITE.